


**РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ,
СТРОИТЕЛЬСТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ
В НАЧАЛЕ III ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ**

Часть 1

Материалы X Международной научно-практической конференции
Комсомольск-на-Амуре, 14-16 декабря 2022 г.



Комсомольск-на-Амуре
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ,
СТРОИТЕЛЬСТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ
В НАЧАЛЕ III ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ**

Часть 1

Материалы X Международной научно-практической конференции
Комсомольск-на-Амуре, 14-16 декабря 2022 г.

Комсомольск-на-Амуре
2023

УДК 69:001
ББК 95.4+38+85.11+65.9(2)32
P326

Рецензент – В. М. Козин, доктор технических наук, профессор,
заведующий лабораторией механики деформируемого твердого тела
Института машиноведения и металлургии
Дальневосточного отделения Российской академии наук

Редакционная коллегия:

О. Е. Сысоев – доктор технических наук, профессор (отв. ред.);
Н. В. Муллер – канд. техн. наук;
Т. А. Младова – канд. техн. наук
(г. Комсомольск-на-Амуре, КнАГУ)

**Региональные аспекты развития науки и образования в области
P326 архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров
в начале III тысячелетия** : материалы X Междунар. науч.-практ.
конф., Комсомольск-на-Амуре, 14-16 декабря 2022 г. : в 2 ч. /
редкол. : О. Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре :
ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2023. – Ч. 1. – 299 с.

ISBN 978-5-7765-1538-5 (Ч. 1)

ISBN 978-5-7765-1537-8

Материалы сборника сформированы по результатам проведения X между-
народной научно-практической конференции молодых ученых «Региональные
аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства,
землеустройства, кадастров и безопасности жизнедеятельности в начале III ты-
сячелетия», проходившей в ФГБОУ ВО «КнАГУ» с 14 по 16 декабря 2022 г., и
посвящены актуальным проблемам теоретических и практических проблем
в области архитектуры и дизайна архитектурной среды, строительства, земле-
устройства, кадастров и безопасности жизнедеятельности.

Публикуемые материалы могут быть полезны преподавателям вузов,
руководителям и техническим специалистам предприятий, а также студентам и
аспирантам всех специальностей и направлений.

***Конференция проводилась в рамках гранта в форме субсидий из феде-
рального бюджета образовательным организациям высшего образования
на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих
научных сообществ.***

УДК 69:001

ББК 95.4+38+85.11+65.9(2)32

ISBN 978-5-7765-1538-5 (Ч. 1)

ISBN 978-5-7765-1537-8

© ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2023

СЕКЦИЯ 1. АРХИТЕКТУРА

УДК 741:72

Бескровная Ольга Петровна, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Beskrovnaya Olga Petrovna, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

Гордюшкина Валерия Александровна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Gorduyskhina Valeriya Alexandrovha, student, Komsomolsk-na-Amure State University

АРХИТЕКТУРНАЯ ФАНТАЗИЯ В РИСУНКЕ

ARCHITECTURAL FANTASY IN DRAWING

Аннотация. Целью статьи является уточнение понятия «архитектурная фантазия» в рисунке и архитектуре. В тексте рассмотрены этапы создания перехода от обычного рисунка к новшествам. Выявлены концепции формирования архитектурных фантазий такие как: несколько этапов аналитической работы, создание полезных конструкций, использование архитектурного оформления плоскостного воспроизведения – архитектурные зарисовки и проекты.

Abstract. The purpose of the article is to clarify the concept of "architectural fantasy" in drawing and architecture. The text discusses the stages of creating a transition from a conventional pattern to innovations. The concepts of the formation of architectural fantasies are revealed, such as: several stages of analytical work, the creation of useful structures, the use of architectural design of planar reproduction - architectural sketches and projects.

В знаменитых художественных выставках можно увидеть множество работ с использованием термина «архитектурная фантазия».

Первоосновой создания архитектурных фантазий подразумевалось желание предоставить всё то, что могло зародиться в голове архитектора. Длительную аналитическую работу по «архитектурным фантазиям» можно поделить на этапы:

а) с присущно-линейных построений изменились на объемно-монолитные;
б) от простых перспектив до объемно-плановых аксонометрий (рисунок 1);
в) тональность композиций, образность заднего или переднего плана были использованы для того, чтобы достичь желаемого результата.

д) сюжетные способы, согласно уровню способности, отличались из-за внедрения новых вариантов;

е) от слишком простых конфигураций вплоть до слишком сложных;

Другой идеей формирования фантазий считалось стремление создать такие конструкции, которые были бы связаны требованием их неременной полезности.



Рисунок 1 – Объемно-плановая композиция в рисунке

Существуют несколько типов архитектурного оформления и плоскостного воспроизведения:

- 1) архитектурные наброски,
- 2) отображение представлений в архитектуре,
- 3) архитектурные эскизы,
- 4) архитектурные проекты.

Архитектурные наброски (рисунок 2), часто исполняемые с натуры, рисуют в карандаше, либо пишут набросок красками. Иногда по наброску в карандаше проводят цветную раскраску. Это полностью зависит от настроения и желания исполнителя. Архитектурные наброски могут помочь развить глазомер, научить рисовать прямые линии и передавать объемные детали.

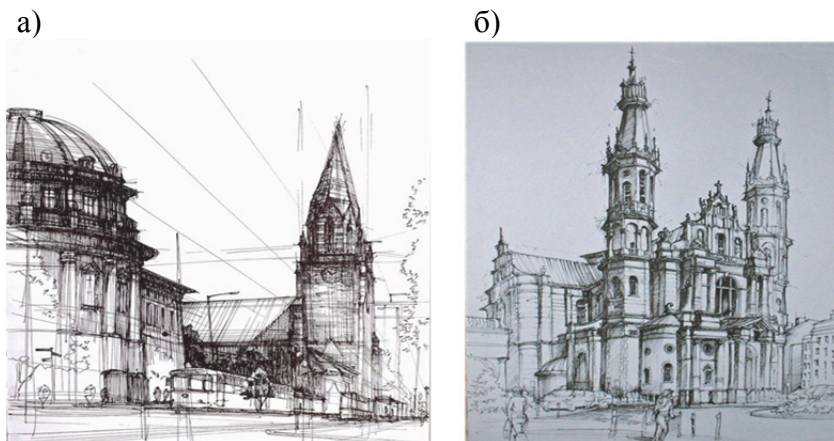


Рисунок 2 – Архитектурный набросок

Отображение представлений в архитектуре (рисунок 3) в основном передаются карандашом, реже – красками. Архитектурное изображение не является копией, оно конструируется с помощью линий, штрихов, точек. Условно рисуя объект, мы обобщаем изобразительную информацию. Когда архитектор рисует с натуры, он учится оценивать пропорции зданий и пространственные решения.

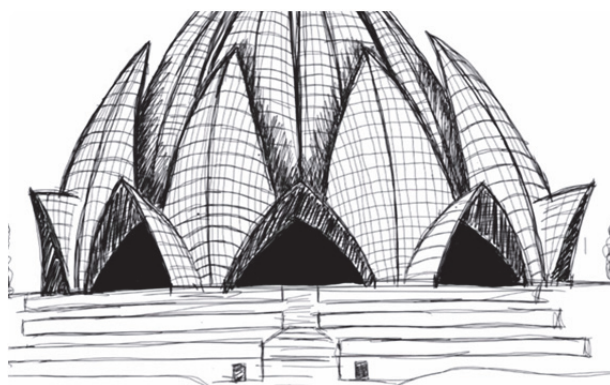


Рисунок 3 – Отображение представлений в архитектуре

Архитектурные эскизы (рисунок 4) в практике зодчего имеет очень значимое место. Они фиксируют замысел создаваемого рисунка. Удачный эскиз послужит дальнейшим мотивом к творческой работе. Эскиз очень близок с архитектурной фантазии. Человеку, который приступает к проектированию, а особенно новичку, необходимо понимать о трех методах формирования эскиза: виртуальный, графический, макетный.

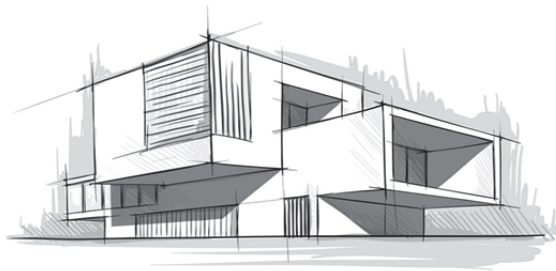


Рисунок 4 – Архитектурные эскизы

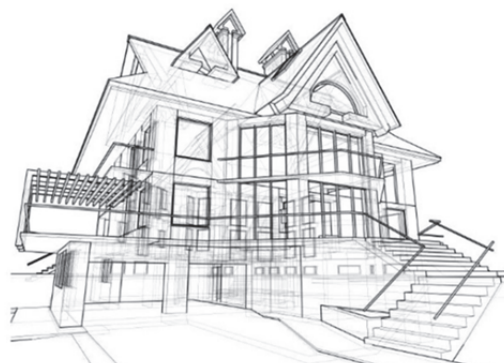


Рисунок 5 – Архитектурный проект

Архитектурные проекты. Архитектурный проект (рисунок 5) необходим строителям, чтобы правильно реализовать все идеи заказчика. За начало разработки проекта следует взять выбор формы здания. Архитектурный проект состоит из двух разделов: архитектурные решения и конструктивные решения. Также существуют вариации проектов жилого дома, сооружения или здания. В результате архитектурного проектирования создается образ будущего строения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Авесян, О.А. *Натура и рисование по представлению* / О. А. Авесян. – М. : Изобразительное искусство, 1985. – 152 с.
1. Захарычев, С. *Архитектурный проект: что это.* – 2021.
2. Иконников, А. В. *Архитектура XX века. Утопии и реальность* : В двух томах. – Москва. 2001– 2002.
4. Ростовцев, Н. Н. *Академический рисунок.* – М. : Просвещение, 1995. – 347 с.
3. Чернихов, Я. Г. *Архитектурные фантазии. 101 композиция.* – Ленинград. 1933.

УДК 741:72

Бескровная Ольга Петровна, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Beskrovnaya Olga Petrovna, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

Кувшинова Полина Михайловна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Kuvshinova Polina Mikhailovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

АРХИТЕКТУРНЫЕ ЗАРИСОВКИ КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА АРХИТЕКТОРА

ARCHITECTURAL SKETCHES AS A METOD OF TEACHING AN ARCHITECT STUDENT

Аннотация. В данной статье рассмотрены архитектурные зарисовки с натуры, которые считаются необходимым жанром изобразительного искусства для зодчего, особенности и специфические черты зарисовок на примере различных произведений, изучены и выявлены их значения в современном образовательном процессе студентов архитектурного направления.

Abstract. This article discusses architectural sketches from nature, which are considered a necessary genre of fine art for an architect, the features and specific features of sketches on

the example of various works, their significance in the modern educational process of students of the architectural direction is studied and revealed.

Ключевые слова: архитектурные зарисовки, студент, архитектор, метод, обучение, инструмент.

Key words: architectural sketches, student, architect, method, education, instrument.

Архитектурные зарисовки с натуры считаются особенными для зодчего жанром изобразительного искусства. В них отображается философия профессионального восприятия, умение иначе видеть и отображать увиденное. Помогают мыслить более обширно, а также развивать объёмно-пространственное мышление.

Для работы в данном направлении требуется определенное художественное мастерство. Ведь для того, чтобы передать точные черты и модель архитектурного объекта, нужно учесть множество факторов, влияющих на правильность построения и точной визуальной передачи объекта. Но и это еще не все, нужно также уметь передать характер и стиль здания, а также всю композиционно-художественную взаимосвязь архитектурной конструкции с пространством.

Так как вкус будущего архитектора формируется прежде всего под воздействием объектов, которыми и выступают классические архитектурные образы, то на их примере и постигаются основы архитектурного творчества для будущих архитекторов.

Для работы будущему архитектору потребуется умение рисовать, руководствуясь образами предметов при отсутствии самих предметов, что создает предпосылки мышления и творческой деятельности. Рассматривая архитектурные зарисовки как основной фактор развития творчества будущего архитектора, необходимо учитывать два важных момента: зрительное восприятие и формирование подвижного образа восприятия, что и позволяет представить архитектурные зарисовки как инструмент развития творчества и средство для обучения формообразованию объектов и пространства.

Главной формой обучения рисунку являются зарисовки с натуры, которые помогают студентам архитекторам приобрести теоретические знания и практические навыки, связанные с процессом построения изображения на плоскости. Будущий архитектор должен видеть изображаемый предмет в движении, развитии; проникать в его структуру и конструкцию, не ограничиваясь внешним восприятием. Рисунок архитектора линейный, аналитический, с большим количеством поясняющих набросков на полях, фиксирующий конструктивную сущность модели.

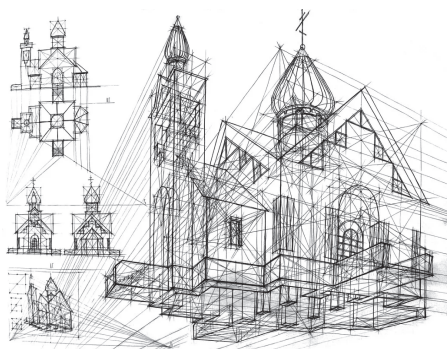


Рисунок 1 – Зарисовки по заданному плану и фасаду



Рисунок 2 – Примеры архитектурных зарисовок в акварельной технике



Рисунок 3 – Примеры архитектурных зарисовок маркерами



Рисунок 4 – Примеры архитектурных зарисовок в карандаше

Благодаря архитектурным зарисовкам, студенты смогут всё лучше передавать свои мысли и идеи на бумаге, с каждым разом улучшая получившийся результат, при этом уменьшая количество затрачиваемого времени на работу. С каждым разом будет улучшаться понимание композиции архитектурного рисунка, что будет способствовать формированию профессионального пространственного мышления будущих архитекторов.

Архитектурные зарисовки (рисунки 1-4) являются тем направлением искусства, которое необходимо изучать студентам архитекторам, так как являются незаменимым инструментом в выражении идей и проектов на начальном этапе. Это база, на которую в будущем будут накладываться всё более сложные и профессиональные представления и умения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Архитектурный скетчинг: скетч-архитектура для начинающих [Электронный ресурс] / Что такое архитектурный скетчинг и как научиться рисовать скетчи? – Режим доступа: <https://vplate.ru/sketching/arhitekturnyj/>.

2. Архитектурные зарисовки с натуры [Электронный ресурс] / – Режим доступа: https://studopedia.ru/25_67990_arhitekturnie-zarisovki-s-naturi.html.

3. Кузьмичёва, Л. В. Специфика преподавания изобразительных дисциплин будущим архитекторам / Л. В. Кузьмичёва. — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Уфа, май 2014 г.). — Т. 0. — Уфа: Лето, 2014. — С. 178-182. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/103/5572/> (дата обращения: 20.10.2022).

4. Курс «Довузовская подготовка архитектора» [Электронный ресурс] / О.В.Осмоловская - учебное пособие «Рисунок» – Москва, 2008. – Режим доступа: https://tdhsh.irk.muzkult.ru/media/2020/01/15/1251777107/RISUNOK_dovuzovskaya_podgotovka.pdf.

5. Племенюк М.Г., Григорук В.Н. Основы рисования с натуры на пленэре. Развитие объемно-пространственного мышления и образного мышления – Комсомольск-на-Амуре, 2008.

Бескровная Ольга Петровна, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Beskrovnaia Olga Petrovna, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

Кущенко Елизавета Сергеевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Kushchenko Elizaveta Sergeevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

АРХИТЕКТУРНЫЙ РИСУНОК В ЦВЕТНОЙ ГРАФИКЕ

ARCHITECTURAL DRAWING IN COLOR GRAPHICS

Аннотация. Архитектурный рисунок представляет собой любое рисованное произведение архитектуры, его сюжет строго не определён, архитектурный рисунок может быть как детальной частью эскиза или чертежа, так и законченным изображением архитектурного объекта. В статье рассмотрены следующие проблемы: использование цветной графики в архитектурном рисунке и её особенности, применение различных техник цветной подачи, влияние цвета на визуальное восприятие архитектурного рисунка.

Abstract. An architectural drawing is any hand-drawn work of architecture, its plot is not strictly defined, an architectural drawing can be either a detailed part of a sketch or drawing, or a complete image of an architectural object. The following problems are considered in the article: the use of color graphics in an architectural drawing and its features, the use of various color presentation techniques, the influence of color on the visual perception of an architectural drawing.

Ключевые слова: архитектура, архитектурный рисунок, цветная графика, цвет, объект, проект, визуальное восприятие.

Key words: architecture, architectural drawing, color graphics, color, object, project, visual perception.

Архитектурный рисунок – это изображение того либо иного произведения архитектуры методом эскизирования, рисунка, позволяющее передать «идею» проектируемого объекта или основной замысел уже созданного. Существует несколько способов и методов передачи изображения в архитектурном рисунке, одним из которых является цветная графика.

Цветная графика в архитектурном рисунке – один из доминирующих приёмов визуального восприятия изображения (рисунок 1). Её применение целесообразно в том случае, если использование цвета в подаче необходимо для передачи формы, настроения, эстетического облика архитектуры, а также подчеркнуть художественную выразительность изображаемого объекта.



Рисунок 1 – Архитектурный рисунок в цветной подаче

В большинстве случаев, использование цветной графики в архитектурном проектировании довольно ограничено. Чаще всего основными направлениями для её применения являются демонстрационные материалы, эскизы и клаузуры, вариантное проектирование, подача архитектурных проектов. Причём цветная подача зачастую оказывает психологическое воздействие на неподготовленного зрителя, тем самым позволяя в полной мере ознакомиться с идеей проекта, представить картинку.

Цветная графика имеет следующие особенности:

- цветная графика академична, лаконична, сдержана в своей насыщенности и эмоциональном плане. Это позволяет выдвигать на первый план все достоинства и свойства архитектурного объекта, создавать наиболее информативный проект, одновременно взаимодействуя с окружающей средой;

- цветная графика эффективна в том случае, когда цвет отражает объективные характеристики архитектурной композиции, окружающей среды, освещённости, предметного окружения и т.д.;

- цветная графика позволяет приобрести изображению более реалистичный вид. С её помощью можно передать цвета архитектурных форм, фактуру, отобразить окружающую среду;

- как правило, цветная графика используется на завершающей стадии создания проекта;

- цветная графика часто сочетается с чёрно-белой;

- используется широкая гамма изобразительных приёмов. Цветная графика позволяет сочетать между собой различные материалы и техники цветной подачи.

Богатство изобразительных приёмов в цветной графике позволяет наиболее выигрышно представить проект перед зрителем, каждый исполнитель может найти подходящую себе технику:

- покраска акварелью (рисунок 2б). Это может быть работа с краской в отмывке или технической покраске чертежа в сочетании с китайской тушью или без неё, лессировка акварелью;

- применение фломастеров и маркеров (рисунок 2а). Основная область применения маркеров – линейная графика с заливкой, штриховая графика. Маркеры и фломастеры позволяют получить изображение небрежного, эскизного характера;

- покраска гуашью и темперой. Кроющие краски используются для покраски отдельных деталей изображения, объектов, которые необходимо контрастно выделить, изображений в клаузуре и плоскостной графике;

- покраска цветом с использованием аэрографа. Техника моделирования формы цветом с помощью аэрографа широко применяется в архитектурной, дизайнерской и прикладной графике;

- аппликация. При помощи техник аппликации, летрасета или коллажа можно быстро моделировать цветное покрытие изображения;

а)



б)



Рисунок 2 – Примеры архитектурных рисунков, выполненных в технике:

а) применение маркеров; б) покраска акварелью

Использование цвета значительно усложняет поставленные перед исполнителем задачи. Причиной этому служат как трудности построения колористической композиции, так и ограниченность промышленности по производству красок, так как задействована вся палитра цветов. Зачастую неправильное применение художественных материалов, некачественная техника подачи, излишняя контрастность и неудачный подбор цветовых сочетаний может вульгаризировать графику или испортить впечатление от проекта в целом. Чтобы этого избежать, стоит обращать внимание на специфику визуального восприятия человека и психологического влияния цвета на зрителя.

Грамотное использование цветной графики в архитектурном рисунке позволяет привлечь внимание зрителя к проектируемому объекту. Как правило, для цветовой подачи используются сложные приглушённые цвета, часто пастельных оттенков, в количестве 3-4 цветов. Такая комбинация является наиболее удачной, поскольку проект не выглядит перегруженным, а оттенки приятны для восприятия.

Но не всегда стоит ограничиваться тремя пастельными цветами. Говоря о цветовой графике, стоит учесть, что подача проекта зависит от позиции исполнителя, так как все люди склонны к своему образу мышления. Таким образом, можно выигрышно подать разработку объекта, основой цветового решения которой будет один или несколько ярких акцентов (рисунок 3) или совокупность близких по тону многочисленных цветовых пятен. В таком случае результат зависит только от идеи и оригинальности исполнителя.



Рисунок 3 – Архитектурный рисунок с ярким цветовым решением

Также цветовая графика позволяет повысить информативность архитектурного рисунка в сравнении с монохромной линейной графикой. Это происходит за счёт того, что использование цвета помогает обозначить материалы, добавить объём архитектурным формам и сформировать визуальную картинку в целом, что скажется и на эстетической составляющей рисунка.

Таким образом, архитектурный рисунок представляет собой любое рисованное произведение архитектуры, функция которого может преследовать непрофессиональные цели. Его сюжет строго не определён: архитектурный рисунок может быть как самостоятельным законченным изображением того или иного архитектурного объекта или совокупности объектов, так и более детальной частью эскиза или чертежа.

Особое значение играет цветовая графика при создании архитектурного рисунка. При помощи разнообразных стилистических приёмов и художественных техник исполнитель показывает на бумаге замысел проектируемого объекта архитектуры. В таком случае цветовое решение подчёркивает «сильные стороны идеи», акцентируя внимание зрителя на той или иной составляющей рисунка, тем самым раскрывая основную концепцию проекта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Котельников Н.П. Архитектурная графика (учебно-методическое пособие). – Тольятти, 2011.
2. Лебедева Н.Н., Марченкова И.А. Архитектурная графика (учебно-методическое пособие для студентов первого курса специальности 1-69 01 01 «Архитектура», часть 1). – Минск, 2018.
3. Янес М.Д., Домингез Э.Р. Рисунок для архитекторов. – Издательство «Арт-Родник», 2016.

УДК 72

Блатова Ольга Юрьевна, кандидат искусствоведения, доцент, Новосибирский государственный архитектурно-строительный (Сибстрин)

Blatova Olga Yuryena, Candidate of Art History, Associate Professor, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)

Пупков Матвей Алексеевич, студент, Новосибирский государственный архитектурно-строительный (Сибстрин)

Pupkov Matvey Alekseevich, student, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)

ИСТОРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТОРГОВЫХ ЗДАНИЙ В РОССИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

HISTORICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF COMMERCIAL BUILDINGS IN RUSSIA

Аннотация. Статья посвящается вопросу исторического развития торговых зданий от торговых лавок до современных торговых центров. Определяются стилистические, типологические особенности зданий. Рассмотрение исторических особенностей позволяет критически посмотреть на современные комплексы, появляется возможность актуализировать перспективы развития в современной культуре.

Abstract. The article is devoted to the historical development of commercial buildings from retail shops to modern shopping centers. Stylistic and typological features of buildings are determined. Consideration of historical features allows us to critically look at modern complexes, it becomes possible to actualize the prospects of development in modern culture.

Ключевые слова: торговые ряды, лавки, пассаж, подворья, здание, фасад, торговое пространство.

Key words: shopping malls, shops, passage, farmsteads, building, front, retail space.

Торговые здания – неотъемлемый элемент экономической, архитектурной, градообразующей составляющей развития жизненной среды. Понимание важности данного направления посвящаются научные исследования и отдельные статьи. Так, например, А.В. Бредихина исследует вопросы исторического развития гостиных дворов и торговых рядов, возможности их сохранности и реновации [2], Г.А. Камочкин рассматривает особенности торговых пространств в русской архитектуре [3], А.Н. Плотникова изучает пассажи как архитектурное явление XIX в. и их роль в современной архитектуре [4]. К.Л. Зорин заинтересован историей развития торговых центров [5]. Многообразие источниковой базы позволяет нам посмотреть на вопрос исторического развития и современных тенденция развития торговых зданий более критично, что актуализирует наше тематическое исследование.

На протяжении всей истории архитектуры торговых зданий в России с X – XIX вв. прослеживается четкое развитие от деревянных торговых лавок, в которых осуществлялась розничная торговля, до роскошных пассажей, которые являлись не только местом для розничной и оптовой торговли, а также средоточием различных ремесел. В научной литературе описывается существование торговых лавок в X в. Гораздо позднее в XVI в. появляются каменные торговые ряды и гостиные двory. Торговые ряды и гостиные двory как актуальные торговые сооружения, видоизменяясь, будут существовать вплоть до XIX в. В конце XVIII в. появились первые подворья, это позволило торговым зданиям рассредоточиться по городу. Затем, к середине XIX в. на центральных улицах городов появились крупные здания – пассажи.

Гостиным двором является комплекс торговых, складских, а также жилых помещений, предназначенных для оптово-розничной торговли и проживания купцов [3]. Если торговые ряды предполагали, лишь торговое пространство и небольшое иностранских или же иногородних купцов, склады и конечно-же торговые помещения. Эти различия можно увидеть если рассмотреть Тобольский гостиный двор и Костромские торговые ряды. В данной ситуации гостиный двор выполняет еще одну функцию – оборонительную, так как Тобольский гостиный двор представляет собой замкнутую крепость.

В фасадных решениях торговых зданий на территории России присутствовали: ансамблевые, ярусные решения, применялись сводчатые и арочные элементы. Арки ритмично чередуясь, создали особый характер торговых зданий. И эта особенность прослеживается как в торговых рядах в Костроме, так и в Московском универмаге. Объемно-планировочные решения торговых зданий условно подразделяются на три типа: линейные, полузамкнутые и замкнутые, что определяет характер планировочной структуры здания, застройку участка в градостроительной системе и прочее [2]. Следует отметить, что данные признаки определяются и в структуре Гостиных дворов, что отмечает А.В. Бредихина [2].

В стилистические решения фасада в большинстве случаев соответствовали эпохе и стилистическому направлению в деревянных решениях торговых сооружений (лавок) X-XVIII вв. применялись свойственные Русскому стилю: закомары, кубышки, деревянные наличники с богатым навершием и фартуком.

В последующий период с конца XVIII-XIX вв., когда царствовал классицизм в каменных фасадах торговых зданий, применялись величественные ордерные системы, чередование пилястр и вытянутых вертикальных окон задавали особую торжественность и выразительность. Тимпаны фронтонов с особой выразительностью заполнялись декоративными гирляндами из цветов и плодов, кессоны имели орнаментальный ритм из различных розеток, что предавало уникальность всему зданию.

Конец XIX в. характеризуется эклектичным направлением в строительстве, которое основано на смешении стилей, что тоже проявилось в торговых зданиях. Каменные торговые здания отличались особой выразительностью, сочетание различных стилистических деталей и формы придавали богатую декоративность. Купцы и предприниматели были основными заказчиками данных проектов, они же явились движущие силой для распространения данного направления по всей территории страны [2].

К началу XX в. модерн поглотил большую часть архитектуры, его плавные и текучие формы, растительное изобилие поражают не только в столичных городах (Москва, Санкт-Петербург), но и в глубинках Сибири, например в Бийске пассажи купцов А.Ф. Второва и А.П. Фирсова, ярко представляют стиль модерн.

Имея богатую историю развития торговых зданий, складывается ощущение, что продолжают неординарное развитие, но в настоящее время в решении объемно-планировочных решений торговых зданий в большей степени применяются три вида: по типу пассажа, универсального магазина и магазина– пакгауза.

Проектирование внутренних помещений пассажного типа сводится к решению двух задач – создание светового фонаря в кровле (для большей освещенности внутрен-

них помещений) и витринное оформление наружных стен для максимального использования в рекламных целях. Поток покупателей происходит внутри многоэтажного атриумного пространства, что является типичным решением, вызванного экономическими потребностями.

Тип универсального магазина характеризуется организацией (чаще всего линейной) торговых площадей, которые делятся перегородками на отдельные торговые пространства, владельцами и арендаторами, что задает мобильность внутреннему пространству и не более.

Тип пакгаузов в решении внутренней планировки сводится к созданию двух зон – торговой и складской. Иногда магазины такого типа имеют только одну, складскую зону, которая регулируется с помощью размещения товара [1].

Следует отметить, что фасады современных торговых зданий придерживаются одной идее: они должны быть яркими, заметными, привлекающими внимание прохожих, вызывающими интерес и желание заглянуть внутрь. Нынешние технологии позволяют архитекторам играть не только с цветовыми решениями, но и с формой. В XXI в. появилась возможность создания различных мягких и пластичных форм и объемов, разнообразные материалы и технологии позволяют воплотить причудливые фасадные, стилистические формы. Примеры таких торговых зданий существуют по всей стране: в Краснодаре ТЦ «OZМолл», торговый комплекс «Европарк» в Москве и ТРЦ «Галерея Новосибирск» в Новосибирске. Мы видим, что архитекторы прибегают к различным современным материалам при оформлении фасадов, это могут быть и полностью стеклянные фасады, узорчатые материалы отделки, а также различные сэндвич-панели и металлокассеты, но, в них отсутствует принадлежность к стилю, в них не выявишь признаки аутентичности, что тоже является современной тенденцией.

Итак, на основе собранного материала можно увидеть, как на основе изменения экономического развития расширился спектр функционального, композиционно планировочного, стилистического содержания торговых зданий на территории России.

Сегодня торговые здания — это «центр, звено, точка» представляющая, как «небольшой город» внутри одного здания. Если раньше торговые ряды, гостиные двory, подворья и пассажи содержали в себе лишь торговые, складские, хозяйственные и административные помещения, то в современных торговых зданиях к этому всему прибавляются: кинотеатры, микрзоны для проведения досуга детей и подростков, мини-аквапарки и размещение сети кафе или мини ресторанов. Современные торговые здания — это центры, места для проведения досуга всей семьи, что отвечает современным тенденциям, но отсутствие стиля и индивидуальности в решении фасадов губительно не только для личности, но и для градостроительной среды, погоня за экономической выгодой губит понимание «архитектурного стиля» и, как следствие утрачивается культурная и эстетическая составляющая, заслуживающая внимания потомков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Казакова Л.А. Учебное пособие по «Архитектуре торговых центров» по дисциплине «Архитектурное проектирование» // 2014. С. 42
2. Бредихина А.В. Исторические гостиные двory и торговые ряды. Возможности их реновации // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. № 9. С. 46–56. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-9-46-56
3. Камочкин Г.А. Торговые пространства в русской архитектурной традиции // Ярославский педагогический вестник. 2015. № 1. С. 122-127.
4. Плотникова А. Н. Пассажи как архитектурное явление XIX века и их роль в современной архитектуре // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. 2013. №16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/passazhi-kak-arhitekturnoe-yavlenie-xix-veka-i-ih-rol-v-sovremennoy-arhitekture> (дата обращения: 27.11.2022).
5. Зорин К.Л. История развития торговых центров // АМІТ. 2012. №3 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-torgovyh-tsentrov> (дата обращения: 27.11.2022).

УДК 712.4

Болотская Яна Александровна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Bolotskaya Yana Aleksandrovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Батурина Наталья Максимовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Baturina Natalia Maksimovna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ КАК КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА САДА

TREES AND SHRUBS AS A CONCEPTUAL MATERIAL IN THE FORMATION OF LANDSCAPE DESIGN OF THE GARDEN

Аннотация. Садовый и ландшафтный дизайн используется для улучшения обстановки зданий и общественных зон, а также в зонах отдыха и парках. В статье рассматривается значение и применение многолетних древесных и полудревесных растений, таких как деревья и кустарники, в формировании ландшафтного дизайна. С их помощью возможна организация средового пространства любой территории, учитывая функциональное назначение.

Abstract. Garden and landscape design is used to improve the environment of buildings and public areas, as well as in recreation areas and parks. The article considers the importance and application of perennial woody and semi-woody plants, such as trees and shrubs, in the formation of landscape design. With their help, it is possible to organize the environmental space of any territory, taking into account the functional purpose.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн сада, деревья, кустарники.

Key words: landscape design of the garden, trees, shrubs.

Садовый и ландшафтный дизайн используется для улучшения обстановки зданий и общественных зон, а также в зонах отдыха и парках (рисунок 1). Все приложенные усилия в проектировании садов, сохранению и развитию озеленений в городах и прилегающей к ним территории – это способ поддержать контакт городских строений с растительным ландшафтом Земли [1].



Рисунок 1 – Пример ландшафтного дизайна

Концептуальным материалом в формировании садов и ландшафтов являются растения, что резко контрастирует с основой для возведения городов. Растения могут быть сгруппированы и организованы в соответствии с целью дизайна: по размеру (деревья, кустарники, низкие растения, травы); по форме (вертикальные, горизонтальные, круглые, неправильные); по текстуре (размер, форма и расположение листьев и структур); по цвету (цветы, плоды, листья, структура); по скорости роста (быстрый, средний, медленный); по сезонному эффекту (весна, лето, осень, зима); по аромату (цветы,

фрукты, листья); в связи с требованиями окружающей среды (почва, дренаж, солнечный свет или тень, температурный диапазон, вредители и болезни, нужна обрезка) [2]. Все эти характеристики влияют на выбор, расстановку и уход за растениями в ландшафтном дизайне сада.

Каждый сад состоит из множества физических компонентов, объединенных вместе, чтобы сформировать сад со стилем. Исходя из основной цели или темы ландшафта, дизайнер определяет, что включить и как комбинировать каждый из компонентов.

Вот основные компоненты:

- Мягкий ландшафт: Деревья, растения, трава, мульча
- Ландшафт: Тротуары, стены и заборы, брусчатка, камни, террасы и внутренние дворики
- Декор: Водные объекты, скульптуры, вешалки на дереве, керамика, освещение
- Вспомогательные элементы: Скворечники, ульи, кормушки, домики на деревьях, решетки.

Само собой в ландшафтном дизайне сада, самым главным компонентом был и остается мягкий ландшафт. Деревья и кустарники служат основой для формирования ландшафтного дизайна сада. С их помощью формируется внешний вид и функциональность проектируемой зоны. Деревья и кустарники придают саду выразительный и благоприятный для отдыха вид (рисунок 2).



Рисунок 2 – Пример ландшафтного дизайна сада

Многолетние древесные растения, именуемые как деревья, очень привлекательны в садах благодаря своей красоте и обилию цветения. Их выращивают из-за экономической значимости или красоты, или и того, и другого. Выращивание деревьев для эстетической или рекреационной ценности известно как арборикультура. Деревья должны быть тщательно спланированы с учетом высоты, тени и цвета.

Использование деревьев в ландшафтном дизайне сада:

1. Высадка тенистых деревьев, для зон отдыха и укрытия от воздействия сильных солнечных лучей;
2. Размещение высоких деревьев, для придания концепции вертикальной структуры. В свою очередь, вертикальная структура сада привлекает внимание к определенным участкам или конкретным растениям в саду;
3. Деревья также используются, как просто основное строение сада, для озеленения городов и прогулок в нем;
4. Деревья, имеющие необычную форму или цвет листьев, размещают для придания яркого акцента или просто привлекательности сада.

Помимо многолетних древесных растений в садах высаживают и кустарники. Кустарники можно определить как древесные или полудревесные многолетние растения, с ветвями, исходящими от основания растения и растущими на высоту от 50 см до 4 м.

Использование кустарников в ландшафтном дизайне сада наиболее обширнее, чем у деревьев, так как те в свою очередь являются важными садовыми растениями не только из-за большого количества видов и разновидностей, но и из-за широкого диапазона вариаций размеров и формы растений.

1. Они очень хорошо сочетаются с приусадебными участками в городах;
2. Кустарники также можно использовать при посадке у фундаментов зданий;
3. Цветы можно увидеть круглый год на кустарнике, как на одном, так и на другом (Каллистемон, Ночной жасмин, Цеструм и др.);
4. Некоторые кустарники также выращиваются в саду для получения красивых листьев. (Кротон, Эрантемум, Акалифа и т.д.);
5. Их можно использовать в качестве живой изгороди, например, ограждения. (Бугенвиллея, Муррайя метельчатая, и др.);
6. Кусты также можно использовать для топиария;
7. Использование в ландшафтном дизайне для получения декоративных ягод, таких как Карисса каранда, Раувольфия змеиная и др.

Деревья и кустарники выступают как концептуальные материал в формировании ландшафтного дизайна сада. С их помощью можно украсить любую территорию, также не забывая про функциональность. От создания теневых участков, до улучшения внешнего вида общественных зон. Из-за большого разнообразия древесных растений, даже две одинаковые территории никогда не будут идентичны.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ландшафтная архитектура и зеленое строительство I Totalarch [Электронный ресурс] / Принципы формирования системы озелененных территорий города. - Режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/9?ysclid=l89sidm0m3922558040>, свободный. - Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Ландшафтная архитектура и зеленое строительство I Totalarch [Электронный ресурс] / Группы из деревьев и кустарников. - Режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/125?ysclid=l89ssht8x4709387972>, свободный. - Загл. с экрана. Яз. рус.

УДК 72:7.04

Болотская Яна Александровна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Bolotskaya Yana Aleksandrovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Бахарева Анастасия Дмитриевна, студент; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Bakhareva Anastasiya Dmitriyevna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ

ARTISTIC ACTIVITY AND ARTISTIC IMAGE

Аннотация. В статье раскрывается сущность художественной деятельности и художественного образа, создаваемого в процессе творческой деятельности. Оказываясь причиной преобразования мира вокруг себя, человек, проявляющийся в роли творца, преобразует себя посредством созидательного процесса, осуществляя творческое саморазвитие. Статья призвана показать значимость создания и восприятия художественного образа в личностно-культурном развитии индивида.

Abstract. The article reveals the essence of artistic activity and the artistic image created in the process of creative activity. Being the cause of the transformation of the world around

him, a person manifesting himself in the role of the creator transforms himself through a creative process, carrying out creative self-development. The article aims to show the importance of creating and perceiving an artistic image in the personal and cultural development of an individual.

Ключевые слова: художественная деятельность, художественный образ, искусство, творчество, культура.

Key words: artistic activity, artistic image, art, creativity, culture.

Понимание отличительных особенностей художественной деятельности лежит глубоко в структуре человеческой психики. Ещё на ранних этапах истории человек оказался способен к художественно-образной передаче реальности. Рисунки древних людей на стенах пещер повторяют образы, встреченные на охоте, иероглифы часто оказываются похожи на животных или элементы утвари, из сказанных с эмоциями слов рождается поэзия, появляются театральные постановки и т.д. Художественная деятельность сопровождает все сферы жизни народа, как и каждого отдельного человека от самого зарождения цивилизации, а потому в ней яснее и красочней, чем в чем либо другом, выявляется культура свойственная конкретной стране и эпохе.

В данной статье художественная деятельность и ее влияние на развитие личности рассматривается как процесс «общественно выработанного способа индивидуального «жизнепрития», постижения мира посредством переживания и самочувствия, которые выражают духовное присутствие личности в воссозданных культурных формах этого мира» [2]. Рассматриваемый процесс охватывает все сферы деятельности человека.

Художественная деятельность соединяет и объединяет проявления познавательной, преобразовательной, коммуникативной, ценностно-ориентационной, и творческой деятельности (рисунок 1). Основная суть этой деятельности единственная берет на себя задачи создания, функционирования, хранения, и передачи духовных ценностей. Она выполняет ключевую роль в духовном преобразовании как среды существования человека, так и самого человечества.

Опираясь на мнение В. П. Большакова [3], проведем различие между понятиями «художественная деятельность» и «искусство». Исходя из определения современного исследователя, художественная деятельность является совокупностью художественного творчества и его результатов, а также художественного восприятия окружающей реальности и произведений искусства. Искусство же, напротив, имеет более узкую трактовку, будь то только совокупность художественных произведений или лишь высокое умение мастера, не рассматривая вклад зрителя в процесс сотворения художественного образа.

Оценивая восприятие произведений искусства, носящих художественную ценность, можно назвать его деятельностью аналогичной по построению художественного образа их творческому созданию. Без интенсивного восприятия зрителем, его творческого соучастия и открытости сущность произведения останется неотделима от куска холста, покрытого красками.



Рисунок 1 – Направления художественной деятельности

Центральным звеном художественной деятельности выступает художественный образ. Художественный образ – это инструмент познания мира, через который получает свое осмысление изучаемое явление. Художественный образ ценится не за схожесть с натурой и верное отображение предметов и явлений реального мира, а за то, что с содействием фантазии автора и зрителя преобразует действительность. Его цель в том, чтобы передать наиважнейшее и для автора, отобразить суть его идеи, в своеобразной художественной форме (рисунок 2).

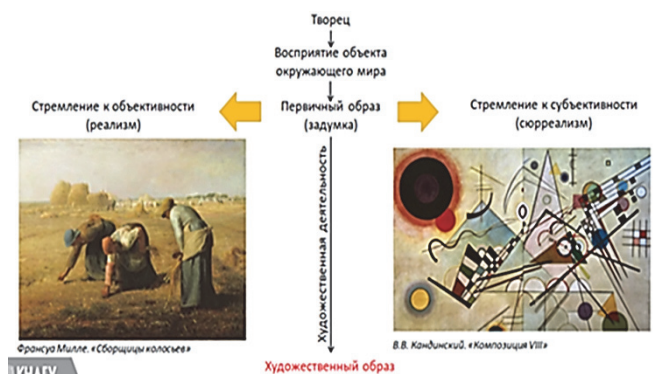


Рисунок 2 – Различия в передаче опыта в зависимости от стиля и видения творца

Осмысливая действительность, художественный образ участвует в создании нового, вымышленного мира. Как создатель произведения, так и его свидетель путём художественной деятельности могут уловить в художественном образе бесчисленные нити смыслов и посылов. Исходя из возможности нового осмысления образа, его новой трактовки – художественный образ обладает неисчислимым ресурсом, как само бытие.

Образ, будучи перенесённым из авторского замысла в произведение искусства становится доступен восприятию зрителя. Таким путем он обретает становление, раскрывая всю полноту произведения в духовно-душевно мире реципиента в процессе эстетического восприятия. Целостность прочтения художественного образа протекает во внутреннем мире зрителя на слиянии огромного массива импульсов, микротем и составных образов, образующих единое целое. Также оказывают немалое влияние и множество разнообразных субъективных особенностей зрителя в момент восприятия, будь то ассоциации, знания, художественный опыт, настроение и т.п.

Если все микрообразы подобраны идеально и подогнаны друг под друга в органичном единстве, образуя совершенную во всех смыслах структуру уникального общего художественного макрообраза, полученное произведение искусства можно по достоинству назвать шедевром.

В случае восприятия такого выдающегося произведения, которое переходит в разряд классики, мы погружаемся в неведомую ранее гармонию, когда ни один из элементов не выбивается из целостной картины и не оставляет разрыва в повествовании. Их взаимодействие погружает нас в состояние интенсивного сопереживания авторскому видению мира, сближая с духовным опытом другой личности, места и времени.

Такое событие является высшим событием искусства. Оно сопровождается ощущением постижения разумного замысла мира и понимания сути самого произведения посредством изображенных предметов и явлений. Это завершающий этап постижения художественного произведения, субъективно он осознается как духовный переход на несколько иные, неизвестные уровни восприятия реальности, происходящий с чувством удивительной наполненности, необыкновенности бытия, уникальности опыта, приливом особенной, невесомой энергии, эйфории, лёгкости.

Таким образом, заключительной целью художественной деятельности является цельное восприятие реальности, иными словами, катарсис, полученный через созерцание совершенного художественного образа (рисунок 3).

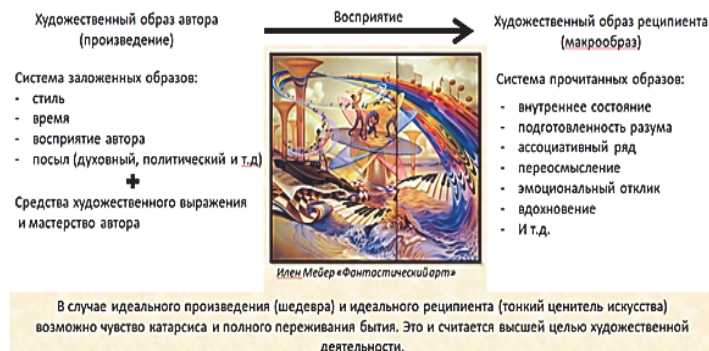


Рисунок 3 – Высшая цель художественной деятельности

Приведем здесь мнение Л. Переверзева [4], согласно которому понятие художественной деятельности выходит за все возможные определения. Под него можно отнести равно как разнообразие изящных искусств, которые имеют собственную ценность, так и различные прикладные искусства, специализирующиеся на том, чтобы придавать эстетическую ценность утилитарным материальным объектам. Говоря, что художественная деятельность относится к виду именно творческой деятельности человека, мы отмечаем ее направленность на постижение доселе неведанных граней восприятия и приобщения к идеальной гармонии момента, удачно выхваченного и помещенного разумом и рукой творца в художественное произведение.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Иванов, В. П. Человеческая деятельность, познание, искусство / В.П. Иванов. – К. : Наукова думка, 1977. – 249 с.
2. Большаков, В.П. Культура как форма человечности: учеб. пособие. – Великий Новгород : НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2000. – 92 с.
3. Переверзев, Л. Научно-техническое и художественное начало в дизайне // Вопросы технической эстетики : сб. науч. тр. Дизайн как предмет научных и социально-философских исследований. – М. : Искусство, 1999. – С.61-100.
4. Амиржанова, А. Ш. Основные подходы к определению понятия «художественная деятельность» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-opredeleniyu-ponyatiya-hudozhestvennaya-deyatelnost> (дата обращения: 18.06.22).

УДК 72.01

Болотская Яна Александровна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Bolotskaya Yana Aleksandrovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Самар Кристина Алексеевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Samar Kristina Alekseevna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ САДЫ ПАТРИКА БЛАНА

THE VERTICAL GARDENS OF PATRICK BLANC

Аннотация. Растения веками приживались на стенах, но иногда они не сочетаются с архитектурой, часто нарушая структурную целостность фасада здания. Вертикальная садовая система Патрика Блана, позволяет как растениям, так и зданиям жить в гармо-

нии друг с другом. В данной статье рассматриваются наиболее значимые проекты французского ландшафтного дизайнера Патрика Блана, который обрел всемирную известность благодаря системе биологического декора под названием «Вертикальные сады». Все его работы являются образцовыми благодаря своей изобретательности, дизайнерским навыкам и творческому отношению к архитектуре и городской среде.

Abstract. Plants have taken root on the walls for centuries, but sometimes they do not combine with architecture, often violating the structural integrity of the facade of the building. Patrick Blanc's vertical garden system allows both plants and buildings to live in harmony with each other. This article discusses the most significant projects of the French landscape designer Patrick Blanc, who gained worldwide fame thanks to a system of biological decor called "Vertical Gardens". All of his works are exemplary due to his ingenuity, design skills and creative attitude to architecture and the urban environment.

Ключевые слова: Патрик Блан, висячие сады, ландшафтный дизайн, зеленая стена, живой фасад.

Key words: Patrick Blanc, hanging gardens, landscape design, green wall, living facade.

Введение. Термины «вертикальный сад» и «живая стена», до тех пор чаще всего используются ботаниками и ландшафтными дизайнерами. Тем не менее, в настоящее время эти понятия внезапно стали популярными среди широкой публики. Причиной, стал потрясающий озелененный фасад музея, спроектированный французским ботаником Патриком Бланком.

Вертикальный сад можно использовать как впечатляющую инсталляцию снаружи здания, так и внутри помещения, с помощью искусственного освещения. Естественных преимуществ вертикального сада много: улучшенное качество воздуха, меньшее потребление энергии, обеспечение естественного щита между погодой и жителями. Патрик Блан (родился в 1953 году в Париже) широко известен как великий художник, дизайнер и изобретатель современной зеленой стены; тем не менее, я подозреваю, что на самом деле он считает себя прежде всего ученым, исследователем и исследователем природы. Блан, окончив университет и получив степень доктора естественных наук в 1979 году, начал работать в Национальном центре научных исследований в качестве ученого, специализирующегося на тропических растениях, и совершать научные экспедиции, как это делают все уважаемые ученые. Его энциклопедические знания о растениях вошли в поговорку, и в 2011 году Блан открыл на Филиппинах новый вид бегонии - *Begonia Blancii*. Тем не менее, его имя обычно ассоциируется с дизайном вертикальных садов – также известных как зеленые стены, живые стены и стены из живых растений – как пионера и одного из самых изобретательных профессионалов в этой конкретной области ландшафтного дизайна.

Музей набережной Бранли – Париж – живой фасад (2005).

Как и ожидалось, зеленый фасад музея на набережной Бранли стал той работой, которая катапультировала Блана к славе. Спроектированный французским архитектором Жаном Нувелем, музей включает в себя выдающийся набор зеленых инсталляций, включая сад площадью 190 000 квадратных футов, спроектированный Жилем Клеманом и живыми стенами Блана, из которых большой зеленый фасад музея, безусловно, является самым знаковым. Занимающий площадь в 8600 квадратных футов, зеленый фасад использует внутреннюю гибкость системы *Mur Végétal* от Blanc, чтобы вписаться в архитектуру, как нога в ботинке. Живая стена вмещает около 150 000 растений 150 различных видов – в основном из Европы, Северной Америки, Китая, Японии, Чили и Южной Африки – для достижения высокого уровня биоразнообразия. Блан избегал использования тропических растений, которые в климате Парижа непригодны для фасада, выходящего на северную сторону. Серия небольших живых стен была также установлена в офисах музея (рисунок 1).



Рисунок 1- Музей набережной Бранли – Париж

CaixaForum Madrid – вертикальный сад (2008).

Зеленая стена Caixaforum, вероятно, является вторым по известности проектом Blanc. Вертикальный сад площадью 6500 квадратных футов, наполненный примерно 15 000 растениями 250 видов, был задуман для того, чтобы обеспечить физическое и духовное облегчение в жарком летнем климате Мадрида. Поэтому растения были подобраны таким образом, чтобы адаптироваться к своеобразным климатическим условиям города, расположенного на высоте 670 метров над уровнем моря.



Рисунок 2 - CaixaForum Madrid – вертикальный сад (2008)

Виды, установленные в живой стене, включают, среди прочего, Бадан сердцевидный, крошечный колокольчик такесимана, Кедр деодара, Церастеум томентозум, Цистус муниципальный, Корнус сангвинический, Диантус дельтовидный, Гаррия эллиптическая, Керрия японская, Лоницера блестящая, Лоницера пилеата, Пилоселла аурантиака, а также различные Бегонии, Фуксии, Герани, Гортензии и Махонии (рисунок 2).

Оазис д'Абукир – Париж – вертикальный сад (2013).

Блан создал эту инсталляцию, чтобы превратить обычный фасад здания во втором округе Парижа в яркое зеленое пространство. Это была демонстрация его веры в то, что природа может значительно улучшить качество городского пространства. В инсталляции L'Oasis d'Aboukir (название происходит от улицы д'Абукир, где установлена работа) используются 237 видов растений, расположенных по диагонали, чтобы создать ощущение динамизма и движения.



Рисунок 3 - Оазис д'Абукир – Париж – вертикальный сад (2013)

Этот проект прекрасно иллюстрирует концептуальное развитие работ Блана; от предварительной геометрической основы (но с тщательной идентификацией всех видов) до мозаичного рисунка, похожего на головоломку, где каждое растение тщательно расположено на своей конкретной плитке (рисунок 3).

Художественный музей ПАММА Переса – Майами (2013).

Для Художественного музея Переса архитекторы потребовали, чтобы Блан задумал трехмерные вертикальные сады, а не двумерные. Решение состояло в том, чтобы создать массив “колонн”, либо подвесных, либо самонесущих, состоящих из стальных труб, обернутых слоем войлока, усеянного сотнями маленьких кармашков.



Рисунок 4 - Художественный музей ПАММА Переса – Майами

Растения, как обычно, растут на войлочном слое, но Бланку пришлось тщательно отбирать их, так как одна половина колонны подвергается воздействию солнечного света, сильных ветров и соленых брызг, используя как тропические, так и местные растения.

Полив обеспечивается большой плоской крышей здания, собирающей дождевую воду (рисунок 4).

Вертикальная садовая система Патрика Блана.

Блан изобрел свою личную версию вертикального сада, когда был еще подростком, намереваясь создать биологическую систему фильтрации воды для своих любимых аквариумов. В 1988 году он в конце концов запатентовал улучшенную версию этого раннего проекта.

Его первый крупный проект вертикального сада был завершен в 1986 году в Городе наук и промышленности в Париже, но его идея не вызывала особого интереса до 1994 года, когда она начала становиться горячей темой среди профессионалов садоводства, но только в 2004 году она вышла за рамки специалистов и охватила более широкую аудиторию. Первоначальной идеей Блана было “вернуть природу в города”, и для этого он черпал вдохновение как в тропических лесах, так и в высокогорных условиях, где многие растения растут без почвы или с минимальным количеством почвы. Его система plant wall, которую можно использовать как внутри, так и снаружи, состоит из металлического каркаса, прикрепленного к стенам или отдельно стоящего слоя ПВХ толщиной 10 мм, который обеспечивает жесткость и гидроизоляцию; тонкого полиамидного войлока, который капиллярно передает воду к корням растений и на котором растут корни; и множество растений, вьющихся или нет, которые помещаются в войлок как семенами, так и уже выращенными.

Вода, как водопроводная, так и рециркулированная, подается сверху с помощью системы полива, которая является неотъемлемой частью зеленой стены, но при этом она проста, как пластиковый шланг, с небольшими отверстиями 2 мм через каждые 10 см, в сочетании с таймером полива. Например, вертикальный сад лучше использует воду, чем традиционный горизонтальный, потому что в почве меньше просачивания и, следовательно, больший процент воды доступен для растительности.

Вертикальные сады, созданные таким образом, не намного дороже (в среднем около 15%), чем традиционная фасадная система, и обеспечивают как теплоизоляцию зимой, так и естественное охлаждение летом.

Тем не менее, затраты на их обслуживание довольно высоки, поскольку они обычно требуют технического обслуживания три раза в год, а некоторые компоненты, такие как войлочные коврики следует периодически заменять, особенно при установке на открытом воздухе.

Заключение. Патрик Бланк не собирается останавливаться на достигнутом. В его планы входит реализация целого ряда новых проектов в Малайзии, Катаре, Бельгии, Вьетнаме, Корее, Австралии, США, Италии и Франции. Испытывая острое желание максимально озеленить современные урбанизированные территории и превращая бетонную серость мегаполисов в произведения дизайнерского искусства, сам месье Бланк очень скромно характеризует свою работу. «Я просто стараюсь примирить город с природой», – говорит он. Его работы – это синтез науки и искусства, они помогают озеленить города, не занимая дефицитную горизонтальную поверхность, но используя пространства стен для создания настоящих живых, растущих полотен.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Патрик Бланк – Вертикальные сады. // INEXHIBIT.COM URL: <https://www.inexhibit.com/case-studies/patrick-blanc-vertical-gardens/> (Дата обращения 05.10.2022).
2. Гострая, Е.С. Вертикальные сады Патрика Бланка / Е.С. Гострая, Н.А. Макознак // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2015. №1. С. 7-10.

УДК 711.432

Брайла Наталья Васильевна, доцент «Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Braila Natalya Vasilievna, Associate Professor of the Higher School of Hydrotechnical and Power Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Михайлова Дарья Сергеевна, студент, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Mikhailova Daria Sergeevna, student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

РЕДЕВЕЛОПМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

REDEVELOPMENT OF INDUSTRIAL TERRITORIES

Аннотация. Работа посвящена исследованию российского и зарубежного опыта редевелопмента промышленных территорий. Главная проблема заключается в том, что данные территории преимущественно находятся в исторических центральных частях городов. Расположение обуславливает их потенциал для развития. В мире активно используют практику редевелопмента промышленных территорий, преобразуя их в успешные и разнообразные проекты.

Abstract. The work is devoted to the study of Russian and foreign experience in the redevelopment of industrial areas. The main problem is that these territories are mainly located in the central parts of cities. Location determines their potential for development. A lot of countries of the world actively use the practice of redevelopment of industrial areas, create successful and diverse projects in their place.

Ключевые слова: редевелопмент, промышленная территория, реорганизация, градостроительство.

Key words: redevelopment, industrial area, reorganization, urban planning.

Формирование и становление города – это сложный градостроительный процесс. Центральную часть большинства городов характеризуют не иначе как исторически сложившаяся застройка. Из небольших населенных пунктов вырастают крупные мегаполисы. Развитие их территорий, как правило, ведется неравномерно и в центральных частях городов остаются территориальные включения различных назначений, например, промышленные. Из-за этого в наши дни существуют проблемы градостроительного характера, связанные с экологией, транспортной и пешеходной доступностями, непривлекательным внешним видом территорий, нарушающих общий облик районов.

Заброшенные промышленные и складские территории могут быть социально опасны, а их близость к жилым массивам повышает преступность [1]. Но благодаря своему местоположению такие территории имеют большой градостроительный и экономический потенциал, поэтому в абсолютном большинстве случаев являются инвестиционно-привлекательными для редевелопмента.

В зарубежной и отечественной практике существует множество удачных примеров редевелопмента промышленных территорий, на которые стоит обратить внимание.

В середине XX века в Нью-Йорке из-за сильного ухудшения экологической обстановки была закрыта надземная ветка железной дороги. Вследствие коррозии металла и угрозы обрушения конструкций в начале 2000-х годов начались работы по организации наземного парка High Line (рисунок 1). Разнообразие высаженных растений, продуманное благоустройство и сохраненные железнодорожные рельсы, напоминающие об индустриальном прошлом этого места, идеально вписываются в городской ландшафт территории [2].



Рисунок 1 - Архивные фотографии железной дороги и парк High Line в наши дни

Другим интересным и масштабным примером редевелопмента является известный район Доклендс в Лондоне. Во время Второй мировой войны, находящийся здесь один из крупнейших портов в мире, был разрушен, а к 1970-м годам полностью пришел в упадок ввиду неспособности вмещать в себя современные крупногабаритные суда. Закрытие порта привело к безработице и нищете, а на пустующей территории площадью 21 км² стала процветать преступность. В начале 80-х годов правительство решило на данной территории разместить финансовую индустрию – была создана Особая экономическая зона, что сделало инвестирование в район очень выгодным, старые склады были перестроены в современные офисы и жилье. Но из-за исторически сложившихся слабых транспортных связей, район начал испытывать трудности. Эта проблема была решена прокладкой новых наземных маршрутов, строительством метро, которое связало местность с центральной частью города, тоннелем, связывающим Доклендс с основными трассами, а также аэропортом Лондон-Сити. Со временем было проведено масштабное озеленение и построена социальная инфраструктура: колледжи, школы, детские сады, медицинский центры.

Таким образом, к 90-м появился район с недорогой недвижимостью и продуманной инфраструктурой. Доклендс стал развиваться как новый деловой центр города, привлекать бизнес и новых жителей. Сегодня лондонский Доклендс – это она из самых престижных локаций Лондона с небоскребами и дорогой элитной недвижимостью (рисунок 2) [3].



Рисунок 2 - Вид на район Доклендс с высоты

В России активнее всего редевелопмент реализуется в столице – Москве. В период с 2011 началась реализация программы «Ржавый пояс», в рамках которой неиспользуемые промышленные территории преобразовываются в современные городские районы.

Одним из самых масштабных проектов по редевелопменту в Европе считается градостроительная реабилитация бывшей промышленной территории завода им. Лихачева («ЗиЛ») (рисунок 3). Реализация проекта началась весной 2013 года, дата окончания работ – 2028 год. Девелоперы воспользовались принципом комплексной застройки – здесь будет возведено не только жилье и коммерческие объекты, но и объекты, необходимые городу: спортивно-развлекательные здания и сооружения, Музей хоккея, крупнейшая школа в России на 2500 мест и прочие объекты социальной инфраструктуры [4].



Рисунок 3 - Концепция развития района «ЗиЛ»



Рисунок 4 - «Серый пояс» Санкт-Петербурга

Для транспортной доступности территории ЗиЛ запланировано строительство новых автопутей и продление Симоновской набережной. Общая протяженность местных и магистральных дорог, строящихся в рамках проекта, составит около 30 км. Помимо этого, в районе запроектирован крупный транспортно-пересадочный узел.

По задумке архитекторов и градостроителей вместо устаревшего заброшенного завода должна появиться качественная, комфортная, комплексно-спроектированная городская среда [5, 6].

В Санкт-Петербурге вопрос редевелопмента также стоит очень остро. Город окружает «серый пояс» – это явление, при котором полузаброшенные промышленные зоны, которые появились естественным образом в результате развития и расширения территорий, окружают исторический центр города (рисунок 4). На сегодняшний день площадь таких зон составляет 40% от центральной части, при том, что в других европейских городах эта доля – 10 % [7].

Власти заинтересованы в выводе предприятий за пределы города и комплексном преобразовании этих территорий. Эти действия позволили бы улучшить экологическую обстановку, а также повысить эффективность использования данных земель.

Одним из успешно реализованных проектов редевелопмента в Санкт-Петербурге является «Новая Голландия» (рисунок 5) [8]. Новая Голландия — это два рукотворных острова в дельте Невы. Они возникли в результате того, что в 1719 году между р. Невой и р. Мойкой для нужд судостроителей были прорыты два канала: Крюков и Адмиралтейский. После прорытия двух каналов на образовавшийся остров были перенесены склады корабельного леса.

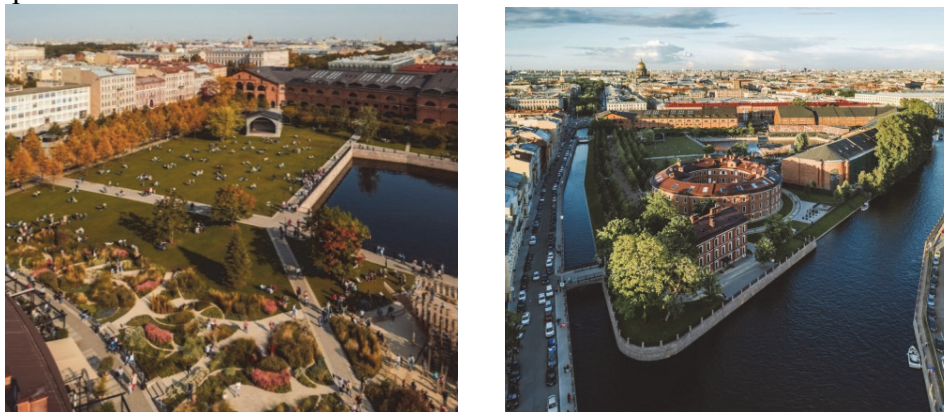


Рисунок 5 - Общественное пространство «Новая Голландия»

Подготовка к реализации благоустройства территории началась в 2004 году. Генеральный план подразумевал создание «города в городе» с максимальным сохранением исторической застройки острова, созданием публичного парка в его центре, и использованием сохранившихся зданий в качестве музеев, офисных помещений, галерей, резиденций и торговых площадок. Летом на острове проводятся фестивали, показы фильмов под открытым небом, образовательные лектории, а зимой на месте газона разбивают большой каток. Это общественное пространство пользуется большой популярностью и стало центром притяжения как местных жителей, так и туристов города.

Редевелопмент промышленных территорий – это распространенная практика развития городских территорий во всем мире. Ее активно применяют, так как она имеет ряд достоинств:

- сокращается площадь неиспользуемых или неэффективно используемых территорий;
- повышается визуальная и инвестиционная привлекательность местности;
- эффективное использование земель в условиях сложившейся плотной застройки;
- улучшение экологической и социальной обстановки в районе;
- снижается депрессивность территорий;
- появляются дополнительные рабочие места, жилая площадь, объекты социальной, культурно-развлекательной и общественно-деловой инфраструктуры.

Реализуя проекты по редевелопменту, необходимо брать во внимание предыдущий позитивный и негативный зарубежный и отечественный опыт, а также комплексно подходить к созданию городской среды. Это позволит избежать ошибок, повысить качество и разнообразие проектов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Demirakos E.G., Strong N.C., Walker M. What Valuation Models Do Analysts Use // Accounting Horizons. 2011. Vol. 18, № 4. P. 68-72.
2. Малахов В.И. Системный промышленный редевелопмент. М., 2014.

3. Официальный портал Мэра и Правительства Москвы / Проект реконструкции территории завода АМО ЗИЛ. 2016. URL: <https://investmoscow.ru/city-projects/planned-investment-projects/> (Дата обращения: 07.03.2022).

4. Попова П.В., Пупенцова С.В. Анализ чувствительности при оценке объектов недвижимости // Неделя науки СПбПУ: сб.ст. по материалам науч. конф. с междунар. участием. СПб.: С.-Петербург. политехн. ун-т Петра Великого, 2016. С. 212-215.

5. Редевелопмент промзон Москвы: Профессиональный журнал / Под ред. АО «Мосинжпроект». № 3 (14)- 2016. М.: АО «Мосинжпроект», 2016. С. 65.

6. Электронный ресурс: Институт генплана Москвы / Проект градостроительной реабилитации бывшей промышленной территории завода ЗИЛ. URL: <https://genplanmos.ru/projects/tag/%D0%97%D0%98%D0%9B/> (Дата обращения 07.03.2022).

7. Электронный ресурс: Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы / Редевелопмент промзон URL: <https://stroimsk.ru/renovaciya-promzon> (Дата обращения 07.03.2022).

8. Электронный ресурс: Эксперт ONLINE / Затянуть серый пояс. 2015. URL: <http://expert.ru/northwest/2015/07/zatyanut-seryij-royas/> (Дата обращения 07.03.2022).

УДК 711

Ваганов Владимир Дереникович, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Vaganov Vladimir Derenikovich, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

Нечай Данил Владиславович, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Nechay Danil Vladislavovich, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭВОЛЮЦИЯ ЖИЛОГО ДВОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА

EVOLUTION OF RESIDENTIAL COURTYARD SPACE

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные эволюционные изменения в аспектах составляющих жилое дворовое пространство. Описаны их основные достоинства и недостатки в исторических рамках, соответствующих тому времени. Разобраны важнейшие тренды современного ландшафтного благоустройства и приведены примеры их использования.

Abstract. In this paper, the main evolutionary changes in the aspects of the components of the residential courtyard space are considered. Their main advantages and disadvantages are described in the historical framework corresponding to that time. The most important trends in modern landscape improvement are analyzed and examples of their use are given.

Ключевые слова: общественное пространство, благоустройство, городской двор, внутренняя инфраструктура жилых комплексов.

Key words: public space, landscaping, urban courtyard, internal infrastructure of residential complexes.

Основной задачей данной статьи будет являться анализ коммунального двора как общественного пространства и выявление основных коренных изменений в течение его эволюционных преобразований. Сам двор, как элемент человеческой жизни имеет социально-антропологическое основание т.е. физически действующее пространство для социальных связей, которые так или иначе присуще любому человеку. Данное про-

странство должно решать некоторую группу задач для грамотной организации процессов быта и досуга при помощи территориального зонирования и размещения важных элементов жилой среды (рисунок 2).

Также коммунальный двор создаёт локальное местное общество из людей, проживающих в нём и социально взаимодействующих на данном пространстве. Это значит, что при архитектурном проектировании таких элементов городского пространства крайне важно учитывать многие аспекты человеческой жизни. Так, например, на территории СССР с начала 40-х годов дворы представляли собой довольно небольшое и тесное пространство относительно масштабов города.

Центры общественного притяжения находились внутри определённых кварталов, а также обслуживали несколько других. Поэтому не редко можно было увидеть, как жители одного квартала были созависимы с жителями другого. Такой формат застройки взамен обособленного двора каждого дома, формировал одно единое общественное пространство для нескольких кварталов, что создавало собой некоторые трудности. Проблемы с инсоляцией, недостаточной освещённости некоторых участков домов, а также проблемы связи созависимых кварталов с основным.

Это продолжилось примерно до 1950-го года, с этого момента случилось перенаправление вектора развития на прогрессивные рельсы.

Поэтому для создания благоприятных связей между различными функциональными зонами, было принято решение поделить селитебную территорию на микрорайоны и жилые районы.

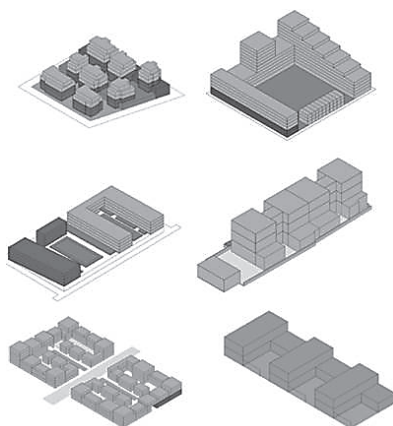


Рисунок 1 – Примеры форм городской застройки

Началась так называемая "хрущёвская" застройка. Однотипные широкие панельные дома с небольшим дворовым пространством, на котором примитивно размещалось спортивное и детское оборудование (рисунок 2).



Рисунок 2 – Массовая панельная застройка 60-х годов

Уже примерно с 1980-го года начали потихоньку появляться идеи нынешнего современного общественного благоустройства дворовых пространств. Главным трендом стала открытость и проходимость территории, но из-за этого сильно возросло количество некорректно припаркованных автомобилей. При проектировке всё чаще стали учитывать пространство и его особенности. Появилось деление на типы функциональных зон в зависимости от характера использования. В современной жилищной застройке многие её элементы начали подстраиваться под вид деятельности и потребности проживающих в ней людей. Зонирование территории теперь проводится с учётом количества размещаемых проектируемых сред.



Рисунок 3 – Современное дворовое пространство

Это помогает подразделить участки так, чтобы отличные друг от друга группы населения могли бесконфликтно сосуществовать. Зоны непосредственно должны быть защищены друг от друга, но при этом не стоит создавать полнейшей их изоляции. Соответственно для этого необходимо придумать один единый общий стиль, который сможет объединить различные по функционалу зоны и придаст некую индивидуальность проектируемой территории (рисунок 2).

Диаметр зоны комфорта современного человека значительно расширился, люди стали больше проводить время рядом с домом, а не в стенах квартиры. Данный тренд задаётся при помощи грамотных архитектурно-планировочных решений и правильным использованием пространственных границ и знаков.

Также создаётся система общедоступных и читаемых на всех уровнях символов, которая эффективно структурирует среду и лишает её навигационных конфликтов. Благодаря именно таким решениям создаётся комфортная среда для каждого проживающего в ней человека вне зависимости от его возраста, статуса и особенностей. Также подобная среда стимулирует людей на более частые социальные взаимодействия.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Журнал по архитектуре, дизайну и градостроительству «Проект Байкал», Иркутск Октябрь 2009. — С.51-57 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/26394017-Index-ustoychivosti-sustainabilityindex.html>. – Загл. с экрана
2. Гутнов, А.Э. Мир архитектуры: язык архитектуры / А.Э. Гутнов – М. : Молодая гвардия, 1985.
3. Крашенинников А.В. Градостроительное развитие жилой застройки: исследование опыта западных стран: учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2005. – 112 с.
4. Махлина, С.Т. Семиотика культуры повседневности / С.Т. Махлин – СПб. : Алетей, 2009.
5. Общий двор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zvzda.ru/articles/7c7212886ea3>
6. Эволюция дворового пространства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mkset.ru/news/economy/19-07-2022/evolyutsiya-dvorovogo-prostranstva>. – Загл. с экрана.

Галкина Елена Георгиевна, кандидат культурологии, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Galkina Elena Georgievna, Candidate of Cultural Studies, Associate Professor of the Department of Architectural Environment Design, Komsomolsk-na-Amure State University

Антонова Ксения Сергеевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Antonova Ksenia Sergeevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ

MODERN CONCEPTS IN THE DESIGN OF COURTYARD SPACES OF MULTI-STOREY BUILDINGS

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы обустройства и проектирования дворовых пространств многоэтажных домов в нашей стране, условия формирования безопасного и комфортного проживания граждан. Описаны существующие современные концепции, а также проведен сравнительный анализ дворовых пространств России и стран Европы.

Abstract. This article discusses the problems of arranging and designing courtyard spaces of multi-storey buildings in our country, the conditions for the formation of a safe and comfortable living for citizens. The existing modern concepts are described, as well as a comparative analysis of the courtyard spaces of Russia and European countries.

Ключевые слова: дворовое пространство, благоустройство, комфортного пребывания, экология, озеленение.

Key words: yard space, landscaping, comfortable stay, ecology, landscaping.

В современном мире, при благоустройстве городов различного масштаба нужно уделять огромное внимание формированию безопасного, спокойного, а также комфортного проживания граждан многоквартирных домов. Для создания атмосферы уюта, и всех перечисленных выше аспектов у населения, которое проживает в квартирах многоэтажных домов, следует не только задуматься о территориальном расположении этих зданий, но и спроектировать комфортабельные придомовые территории с различными вариантами проведения досуга и комфортного пребывания жителей. При проектировании и дальнейшем благоустройстве дворовых пространств многоквартирных домов, необходимо учитывать тот факт, что двор включает в себя различные аспекты жизнедеятельности граждан, например такие сферы как: социальная, психологическая, экологическая, функциональная, культурная и др. В связи с этим, специалистам, занимающимся данными вопросами, для того чтобы добиться максимального эффекта от уже построенной придомовой территории, необходимо учитывать все вышеперечисленные факторы. Зачастую люди, которым было поручено проектировать такие объекты, обращают мало внимания, а порой и вовсе забывают о преждевременном опросе граждан, живущих в многоквартирных домах, детальном изучении ландшафта, и других немаловажных факторов.

К сожалению, в современной России большинство придомовых территорий не являются подходящими для комфортного пребывания и безопасной жизнедеятельности граждан. Причиной этому является то, что данные дворовые пространства не соответствуют современным стандартам, в связи с тем, что были спроектированы и построены в эпоху СССР, когда урбанизация населения не была так развита. В связи с этим, у архитекторов тех времен не было нужды проектировать вместительные автомобильные парковки у домов, на въезде во двор устанавливать шлагбаумы для безопасности, и учитывать во внимания множество других факторов [1].



Рисунок 1- Придомовая территория в Швеции. Концепция «без машин»

Сравнивая уже устаревшие дворовые пространства России с придомовыми территориями стран Евросоюза, стоит отметить, что в современной Европе большое внимание уделяется экологии: например, очень развита концепция «без машин», при которой проект придомовой территории исключает возможность нахождения автомобилей и других транспортных средств вблизи многоэтажных домов. И такая концепция развита не только в центре города, но и на его окраинах (рисунок 1).

Для удобства пожилых людей, инвалидов, детей и мам с колясками европейские архитекторы предусматривают подъезды на уровне земли без пандусов, ступенек и дополнительных уровней. Обычно подъезды делают сквозными, так что, если с одной стороны уровень земли ниже, с другой стороны обязательно будет возможность не использовать лестницу.



Рисунок 2 - Вакуумные сборщики мусора в Стокгольме

Еще одной отличительной особенностью дворовых зон европейских стран является наличие передовых технологий в области сбора мусора.

В Европе более 10 лет назад разработали и ввели в эксплуатацию уникальную технологию, благодаря которой люди, живущие в многоэтажных домах, могут пускать мусор по трубам, подобно тому, как в России пускают газ или отопление. Весь секрет в том, что благодаря вакуумным установкам, расположенным в многоквартирных домах европейских городов, мусор сортируется, измельчается, а затем уходит по специальному мусоропроводу [3]. Благодаря чему, на придомовых территориях отсутствуют ужасные, дурно пахнущие мусорные баки, а также огромные мусоровозы не препятствуют жизнедеятельности граждан, как это зачастую случается в нашей стране (рисунок 2).

Проводя сравнительный анализ между нашей страной и странами современной Европы, следует отметить, что в России многие европейские концепции могут не улучшить жизнедеятельность граждан, а наоборот навредить как их психологическому состоянию, так и поставить под угрозу безопасность населения. Так как жизнедеятельность россиян отлична от жизнедеятельности европейцев. Например, в Европе граждане более трепетно относятся к экологии, нежели жители нашего государства. Об этом свидетельствует метод парковки личного автотранспорта (многие граждане оставляют свои автомобили на газоне, лишь бы меньше оставалось идти до подъезда).

Поэтому, при проектировании дворовых пространств в нашей стране, архитектор обязан уделить огромное внимание первоначальной подготовке проекта, а именно:

- опросить жителей многоэтажных домов, вблизи которых будет располагаться данная дворовая зона, учесть их пожелания и запросы;
- проанализировать ландшафт почвы и уклон земной поверхности, чтобы исключить возможность затопления данной территории;
- проанализировать факторы, способствующие общему повышению уровня климатического комфорта жителей, путем озеленения, и как итог – отделения придомовой зоны от серой урбанизированной территории;
- учесть наличие вместительной парковки;
- обдумать безопасное пребывание населения на дворовом пространстве, учитывая наличие камер видеонаблюдения, шлагбаума и других факторов, обеспечивающих защиту.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Богатова Т. В. Планировка городских территорий: учеб. пособие / Т.В. Богатова, Л.И. Гулак; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2015. – 240 с.
2. Благоустройство дворовой территории: Методические указания. / Сост. Е.Н. Поляков. – Томск: Изд-во Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2007. – 27 с.
3. Как организованы европейские дворы - Этажи Журнал [сайт]. URL: <https://j.etagi.com/stati/puteshestvennikam/kak-organizovany-evropeyskie-dvory/> (Дата обращения 24.09.2022).

УДК 504.03

Галкина Елена Георгиевна, кандидат культурологии, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Galkina Elena Georgievna, candidate of cultural studies, associate professor of the Department of architectural environment design, Komsomolsk-na-Amure state university
Канчуга Альбина Дмитриевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Kanchuga Albina Dmitrievna, student, Komsomolsk-na-Amure state university

ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ОБЛАСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО ЦЕНТРА ПО ПРОСПЕКТУ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫЙ, 10/2 В ГОРОДЕ КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ

THE MAIN WAYS TO SOLVE PROBLEMS IN THE FIELD OF THE WELFARE AND LANDSCAPING OF THE ADMINISTRATIVE CENTER ON 10/2 INTERNATIONAL AVENUE IN THE CITY OF KOMSOMOLSK-NA-AMUR

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы обеспечения комплексного подхода по благоустройству территории административного центра по проспекту Интернациональный, 10/2 в городе Комсомольск-на-Амуре с целью создания комфортных условий и эстетического вида. Подведены итоги опроса местных жителей по благоустройству данной территории.

Abstract. This article discusses the problems of providing an integrated approach to the improvement of the territory of the administrative center on the avenue International, 10/2 in the city of Komsomolsk-on-Amur in order to create comfortable conditions and aesthetic appearance. The results of the survey of local residents on the improvement of this territory have been summed up.

Ключевые слова: благоустройство, город, озеленение, благоустройство территории, территория, опрос, средовое решение.

Key words: beautification, city, landscaping, landscaping of the territory, territory, survey, environmental solution.

В городах насчитывается большая часть населения. Во многих из них в бедственном положении находятся множество объектов озеленения, такие как сады, скверы, парки. В России зеленые зоны находятся в неблагоприятном состоянии. Во всем мире значительно улучшается проблема озеленения и благоустройства городских территорий. Задачи благоустройства сводятся к благоприятным условиям жизнедеятельности. Поэтому важно выявить основные пути решения благоустройства и озеленения не только общественных территорий, но и мест, являющихся прилегающими к административным центрам.

Один из таких путей – это связь территорий с природным ландшафтом. Сегодня это является одним из актуальных аспектов, ведь озеленение не только украшает города, но и защищает городские территории от пыли, ветра и шума, решая множество градостроительных и экологических проблем [2].

Разнообразие малых архитектурных форм имеет огромное значение в формировании архитектуры города, это и наличие скамеек, уличных автоматов, мусорных урн и др. Нельзя забывать и о том, что такие архитектурные формы должны быть тесно связаны с окружающей её архитектурой.

Одной из актуальных проблем современного строительства является благоустройство дворовых территорий. Решение таких задач по созданию благоприятных условий для населения способно не только улучшить экологическое состояние и облик городов, но и создать эстетические, санитарно-гигиенические условия.

Низкий уровень благоустройства присутствует и в нашем городе Комсомольск-на-Амуре. Большинство общественных территорий не благоустроены и нуждаются в озеленении. Это обусловлено удаленностью от центров страны, неразвитостью инфраструктуры.

В данной статье мы рассмотрим одну из таких территорий, как участок возле административного центра по проспекту Интернациональный, 10/2 (рисунок 1). Само здание было поставлено на учет в 1977 г.

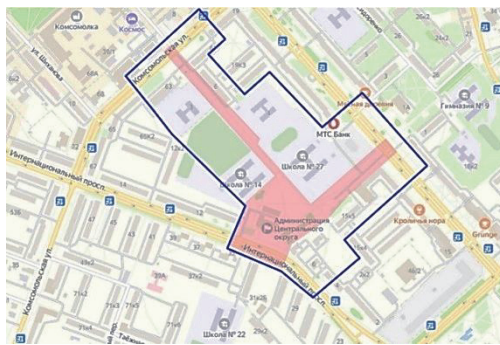


Рисунок 1 – Генеральный план территории по просп. Интернациональный, 10/2

Рядом с администрацией города (просп. Интернациональный 10/2) расположены кроме жилых домов такие общественные здания, как:

- средняя общеобразовательная школа № 27 по адресу улица Васянина, 2;
- средняя общеобразовательная школа № 14 по адресу улица Васянина, 1;
- детский сад №15 «Семицветик» по адресу Васянина, 3;
- детский сад № 54 по адресу Васянина, 4.

На участке отсутствуют элементы освещения, транзитные пути представлены в виде вытопанных дорожек, которые требуют современного покрытия в виде мощения,

резинового покрытия и прочее (рисунок 2). При развитии территории потребуются установка малых архитектурных форм, таких как скамьи, навесы, урны. При изучении территории, выяснилось, что на данном участке чаще всего гуляют люди с собаками. Нужно предусмотреть и зону для выгула собак.



Рисунок 2 – Существующий вид территории

Данная территория нарушает нормы озеленения общественных территории в соответствии с СНиПом III-10-75, требуется больше зеленых зон как возле школ, детских садов, так и возле административного центра.

В границах таких зданий, как школ, детских садов на прилегающих территориях необходима организация детских площадок, зона воркаута, зоны отдыха и прочее. Для территории административного центра необходимо размещение современной хозяйственной зоны.

В рамках данного исследования были получены эмпирические данные. На момент написания статьи (09.10.2022 г.) в опросе участвовало 75 человек. В большинстве это люди от 15 до 40 лет, 57,3 % из которых проживают в г. Комсомольск-на-Амуре более 20 лет. Опрос показал, что больше 74,7 % не довольны чистотой улиц нашего города и считают недостаточным количество озеленённых территорий для отдыха. Большинство опрошенных пересекают указанную территорию по пути куда-либо (33,8%), прогуливаются на свежем воздухе (20,4%), прогуливаются с друзьями (15,5%), прогуливаются с собаками (12,7%), прогуливаются с детьми (9,2%), занимаются спортом (7,7%). Благоустройство указанной территории оценено опрашиваемыми по пятибалльной шкале, где 33,8% дали 1 балл, 25,7 % – 2 балла, 27% – 3 балла, 4,1% – 4 балла, 9,5% – 5 баллов. При вопросе, какие зоны необходимо благоустроить в первую очередь, опрашиваемые ответили: пешеходную зону – 17,9%, зону отдыха – 16,9%, зелёную зону – 16,6%, освещение – 15,2%, зону для детей – 9,7%, зону активного отдыха – 9%, зону парковки – 7,9%, историческую зону – 6,9%. Был отмечен возраст детей, для которых необходимы детские площадки: для всех возрастов – 36,3%, для младших школьников от 7 до 12 лет – 23,4%, для дошкольников от 3 до 7 лет – 17,7%, для подростков старше 12 лет – 12,9%, для детей до 3 лет – 7,3%, не нужны детские площадки – 2,4%. За виды спортивных объектов проголосовало: всё вышеперечисленное – 21,4%, площадки для воркаута – 20,6%, уличные тренажёры – 16,8%, площадки для катания на роликах и скейтах – 14,5%, велосипедные дорожки – 12,2%, настольные игры – 9,9%, не нужны – 4,6%. На вопрос, устраивает ли вас облик самого административного здания (рисунок 3), отмечено: не устраивает – 74,7%, устраивает – 25,3%. На вопрос о стиле фасада здания: современный стиль – 64%, классический стиль – 14,7%, в любом стиле – 10,7%, меня всё устраивает во внешнем облике здания – 10,7%.

Всё вышеперечисленное указывает на то, что жители и гости действительно нуждаются в благоустройстве, озеленении, освещении территории административного центра по проспекту Интернациональный, 10/2.



Рисунок 3 – Фасад здания администрации (просп. Интернациональный, 10/2)

Таким образом человек оценивает уровень развития по впечатлению об окружающей среде, насколько чисты улицы и зоны отдыха, озеленены территории. Поэтому благоустройство играет большую роль в привлечении инвесторов и туристов, также и удовлетворяет уровень жизни самих жителей.

Основные пути решения проблем благоустройства – это целый комплекс мероприятий, по содержанию территории который включает проектирование и размещение объектов, направленных на обеспечение и повышение комфортности условий проживания граждан. Поддержание и улучшение санитарного и эстетического состояния территории [3].

Комплексное благоустройство - это приведение в порядок фасадов зданий, архитектурно-планировочной структуры организации территорий, реконструкция, освещение как территорий, так и зданий, сооружений и зеленых насаждений, размещение малых архитектурных форм, элементов визуальной коммуникации и информации [4].

Рекреационные зоны являются одними из важнейших частей городской среды, к ним относятся парки, скверы, лесопарки, бульвары, придомовые и внутриквартирные зоны.

На данный момент особое внимание уделяют благоустройству городов. Современные этапы развития средового решения территорий (рисунок 4) ставят новые задачи, которые необходимо решать с помощью достижений научно-технических прогрессов, без практического опыта.



Рисунок 4 – Пример позитивной городской среды, парк Галицкого в городе Краснодар

Благоустройство современных городов очень важно для здоровья людей. Исследования учёных показало, что люди, живущие в городах больше, чем деревенские жители, подвержены развитию психических заболеваний. Увеличивается риск получить тревожность, психическое расстройство, поэтому правильно спроектированное городское средовое решение способно создать позитивную городскую среду, в которой человек способен организовать свой досуг, поправить эмоциональное здоровье, разрешить свои личные потребности [1].

В связи с вышеперечисленным, считаю, что необходимо предусмотреть благоустройство в виде организации малых архитектурных форм, озеленении и освещении территории, выделении отдельных зон (детская площадка, зона отдыха, зона воркаута и другое). В организации целостного генерального плана соседствующих общественных территорий, расстановки малых архитектурных форм, а также использование природного ландшафта и новых посадок в виде деревьев и растений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Как городская среда влияет на эмоциональное состояние: 5 примеров – Челленджер[сайт]. URL: <https://the-challenger.ru> (Дата обращения 24.09.2022).
2. Михайлова, Н.А. Благоустройство территории как фактор современного развития городов / Н.А. Михайлова. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО Уральский государственный педагогический университет, 2019. – 39 с.
3. Рыбак, Я.И. Озеленение и благоустройство городской среды / Я.И. Рыбак // Вестник науки и творчества. Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин). – 2016. – №2. – С. 253-256.

УДК 712.3.7

Галкина Елена Георгиевна, кандидат культурологии, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Galkina Elena Georgievna, candidate of cultural studies, associate professor of the Department of architectural environment design, Komsomolsk-na-Amure state university
Ларина Алина Евгеньевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Larina Alina Evgenievna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

БЛАГОУСТРОЙСТВО ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

IMPROVEMENT OF CULTURAL FACILITIES

Аннотация. В статье рассматриваются особенности благоустройства территорий объектов культурного назначения, особенности ландшафтного дизайна, проектирование с зонированием территории. Проблематика статьи обширная и затрагивает такие сферы, как архитектурно-дизайнерское проектирование, ландшафтное проектирование, функциональное зонирование.

Abstract. The article discusses the features of landscaping of territories of cultural objects, features of landscape design, design with zoning of the territory. The problems of the article are extensive and affect such areas as architectural design, landscape design, functional zoning.

Ключевые слова: благоустройство, объект культурного назначения, озеленение территории.

Key words: landscaping, cultural object, landscaping of the territory.

Благоустройство – совокупность проводимых на территории мероприятий, нацеленных на улучшение эксплуатационных и эстетических характеристик территорий объекта культурного назначения.

Объект культурного назначения – это учреждение, где проходят публичные, развлекательные, спортивные или творческие мероприятия. Горожане посещают его каждый день, занимаются в секциях, кружках и на мастер-классах. Объект культурного назначения объединяет множество людей, особенно во время торжественных мероприятий и праздников. Объект культурного назначения также посещают и гости города.

При обустройстве территории учреждения следует руководствоваться следующей документацией: Федеральным законом «Об охране окружающей среды»; правилами создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах РФ; СНиП 3.10.75 «Благоустройство территорий».

В первую очередь при обустройстве территории объекта культурного назначения необходимо определиться с цветовой палитрой. Как правило цветковое решение оформления соответствует фирменному стилю объекта культурного назначения, при условии, что он уже существует.

Отдельного внимания заслуживает фасадная часть территории, ведь именно она – главный акцент в архитектурно-планировочном решении, она должна быть красивой и грамотно оформленной в купе с образом здания, чтобы привлекать как можно больше посетителей. Поэтому на участке размещаются места для сидения, осветительные приборы, малые архитектурные формы, информационные стенды, скульптуры, цветники разных очертаний, клумбы, вазоны.

Особое внимание уделяется проектированию дорожек и площадок. Мощение должно быть не только декоративными, но и также надёжным.

Также на таких участках проектируются небольшого размера сады с группами невысоких деревьев. При благоустройстве необходимо учесть, что зелёные насаждения не должны препятствовать свободному проходу к учреждению и перекрывать фасад. При озеленении участка необходимо учесть климатические характеристики места, и только после этого определять сортамент древесно-кустарниковой растительности и цветочные композиции. При выборе ассортимента растительности желательно отдать предпочтение видам с разнообразной окраской листьев, цветение которых продолжается длительное время, обладающим нежным и вкусным ароматом, как хвойным, так и лиственным, с разнообразными формами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Примеры ассортимента растительности
(ирис ложноаировый, калина обыкновенная, ель голубая, примула обыкновенная)

Территории объекта следует быть функциональной. При благоустройстве объекта культурного назначения принято выделять следующие зоны: зона тихого отдыха, детская игровая зона и спортивная зона.

Если предусмотреть проектирование спортивной зоны при благоустройстве территории, то в этой зоне необходимо использовать озеленение в виде группы кустарников или одиночных видов деревьев, чтобы они не давали плотную тень. В качестве покрытия лучше использовать резиновую крошку, она безопасна и комфортна для ходьбы или быстрого передвижения.

В детской зоне проектируют игровые площадки для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Зелёные насаждения в данной зоне также необходимы, но при этом не должны загораживать площадку, чтобы у родителей была возможность

приглядывать за своим ребёнком. Насаждения в детской зоне не только обеспечивают поступление кислорода и отбрасывают тень, но и помогают развитию детей, знакомят их с окружающим миром. Однако необходимо придерживаться следующего правила при озеленении детской зоны: не следует применять колючие растения, растения с ломкими ветвями, потенциальные источники аллергенов, плодовые, редкие и ценные виды, хрупкие цветы, ядовитые растения. Нужно использовать такие растения, которые бы цвели по очереди. Таким образом зона будет красивой вне зависимости от смены сезона, и дети смогут это наблюдать. Предпочтительнее посадки деревьев со стороны юга и запада, так детская игровая зона будет прикрываться тенью в особо жаркое время дня и вечера. Лучшим покрытием для детской игровой площадки является спортивный газон (рисунок 2а). Он мягкий, а значит безопасный, а также достаточно выносливый – он не будет быстро вытаптываться. Однако наиболее популярное покрытие в наши дни – это резиновая крошка (рисунок 2б). Она также мягкая, к тому же не скользкая и прекрасно дренирует воду, соответственно на детской площадке можно играть сразу после дождя.

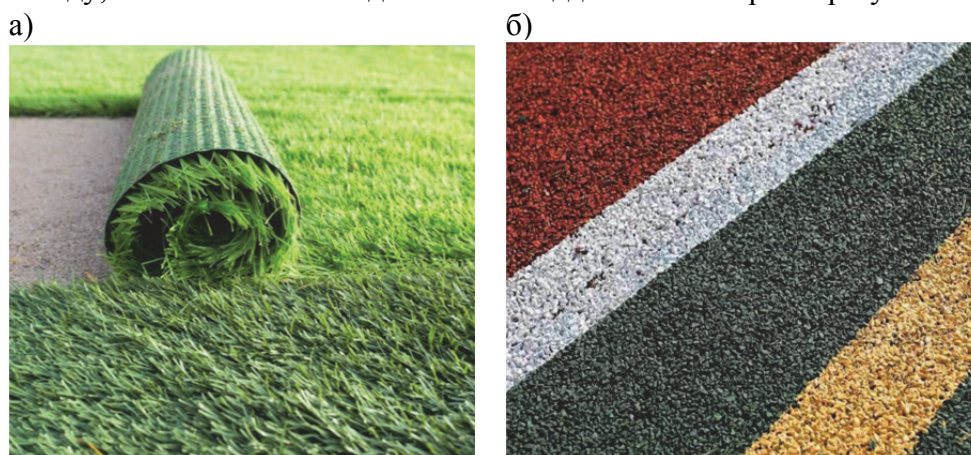


Рисунок 2 – а) спортивный газон; б) резиновая крошка

На участке объекта культурного назначения, желательно располагать сборные модульные сцены для мероприятий, проводящихся на улице, которые бы размещались поодаль от зоны тихого отдыха.

Хозяйственной зоне следует размещаться изолированно от фасадной части. Обособливают хозяйственную зону полосой зелёных насаждений шириной минимум пять метров.

При благоустройстве территории объекта культурного назначения требуется уделить особое внимание проектированию парковочных мест для автомобилей посетителей и работников учреждения.

После проведения всех архитектурно-дизайнерских работ следует поддерживать благоустроенную территорию в порядке и чистоте: вовремя скашивать газоны, ухаживать за посадками, поддерживать элементы благоустройства, организовывать уборку территории, обеспечивать общественный порядок. Территория объекта культурного назначения должна быть красивой и комфортабельной в любое время года.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Благоустройство территории учреждения культуры [Электронный ресурс] / Авторская платформа – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/81/407/20047.php/> - Загл. с экрана.

2. Методы благоустройства общественных центров [Электронный ресурс] / Озеленитель-Строй – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.ozelenitel-stroy.ru/metody-blagoustroystva-obshchestvennykh-tsentrov> - Загл. с экрана.

Галкина Елена Георгиевна, кандидат культурологии, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Galkina Elena Georgievna, candidate of cultural studies, associate professor of the Department of architectural environment design, Komsomolsk-na-Amure state university

Маначенко Василина Андреевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Manachenko Vasilina Andreevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛОГ В ПРОЕКТИРОВАНИИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КАМПУСА

FOREIGN AND DOMESTIC ANALOGUE IN UNIVERSITY CAMPUS DESIGN

Аннотация. В статье рассматривается формирование образа, принципы архитектурно-пространственной организации современных университетских кампусов. За основу для анализа берутся кампусы университетов зарубежного и отечественного типа. Формируются основные требования к созданию комфортной и безопасной среды, которая в будущем будет способствовать повышению активности учёных и студентов.

Abstract. The article deals with the formation of the image, the principles of the architectural and spatial organization of modern university campuses. The campuses of universities of foreign and domestic type are taken as the basis for the analysis. The main requirements for creating a comfortable and safe environment are being formed, which in the future will contribute to increasing the activity of scientists and students.

Ключевые слова: университетский кампус, пространственная среда, Дальневосточный федеральный университет (ДФУ), Московский государственный университет (МГУ), Оксфордский университет.

Key words: university campus, spatial environment, Far Eastern Federal University (FEFU), Moscow State University (MGU), Oxford University.

Университетский кампус – это перспективный и эффективный способ организации учебного процесса [1]. Так же кампусом можно назвать комплекс зданий, которые расположены на территории с коммуникациями, дорогами и имуществом людей. Впервые кампусом называли территорию Пристанского университета в 18 в. Большая часть эксплуатируемых в наше время университетских кампусов была возведена во второй половине двадцатого века, следовательно огромное количество сооружений имеет высокий уровень износа и подлежит сносу, как физически, так и морально. Для повышения их комфортабельности должны будут проведены масштабные работы по реновации зданий. Необходимо подчеркнуть, что большинство университетов проектировали по типовому проекту и рассчитано на меньшее количество обучающихся, со скудной инфраструктурой. Что же необходимо спроектировать для комфортной и безопасной среды университета? Для начала, построить помещения основных учебных институтов, факультетов и их инфраструктур, затем определить место для лабораторий и исследовательских центров. Так же спроектировать жилые помещения для студентов и преподавателей, спортивный учебный центр, стадион, конгресс-центр и концертный зал, столовые и иные объекты общественного питания, университетский музей. Необходимо выделить места для зон тихого и активного отдыха, для сбора больших групп и возможно проведения мероприятий на улице [2].

Рассмотрим подробнее Дальневосточный федеральный университет. Был основан во Владивостоке в 2011 году в результате объединения четырёх вузов: ДВГУ, ТГЭУ, ДВГТУ и УГПИ. Расположен на территории острова Русский и является важным цен-

тром образования на Востоке России. В городке отлично развита инфраструктура: учебные корпуса, общежития, гостиницы, спортивные площадки, парки и набережные, кафе и столовые. На территории созданы все условия для комфортного проживания студентов, преподавателей и гостей острова. Кампус ДВФУ стал настоящей достопримечательностью среди жителей и гостей города Владивосток (рисунок 1) Маленький городок в большом мегаполисе. Что отличает ДВФУ от многих университетов нашей страны? Современный университет это не только работа со студентами и преподавателями вуза, а также взаимодействие с обычными жителями и гостями города. К примеру, на территории ДВФУ многие объекты университета доступны всем.

Набережная ДВФУ длиной около километра, подходит для пешеходных прогулок, катания на скейтах, велосипедах и самокатах. Дорога до набережной проходит через парк, украшенный малыми архитектурными формами и множеством зелени. На территории также построены уличные спортивные тренажёры доступные всем желающим, а также огромный спортивный комплекс с бассейном. По территории кампуса ходят бесплатные автобусы-шаттлы.



Рисунок 1 — Кампус ДВФУ во Владивостоке



Рисунок 2 — Здание Московского государственного университета

Ещё один хороший пример современного кампуса в России является Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова в г. Москва (рисунок 2). Один из старейших и классических университетов России, центр российской науки и культуры.

Кампус МГУ состоит из двух основных кампусов: первый располагается на Воробьевых горах, а второй на Моховой. В кампусе на Воробьевых горах построена фундаментальная библиотека МГУ, медицинский научно-образовательный центр, огромный спортивный комплекс с площадками, стадионами и бассейном, а также учебные корпуса. На территории кампуса на Моховой также возведены учебные корпуса, построен домовый храм Мученицы Татианы и научно-исследовательский зоологический музей МГУ. Кампус университета также открыт для посещения посетителей, на базе проходят экскурсии и выставки. Вся территория благоустроена, с большим количеством озеленения, отведено место под зоны тихого и активного отдыха

Примером зарубежного современного кампуса может служить британский университет в городе Оксфорд, Англия. Точная дата образования университета неизвестна, но есть сведенье, что занятия начали проходить ещё в 1096 году. Оксфордский университет занимает лидирующие позиции в престижных рейтингах университетов мира, в рейтинге The World University Ranking 2016-2020 годов университет занял 1 место в мире (рисунок 3). Университет состоит из тридцати девяти колледжей, шести частных залов и ряда академических отделов. Каждый колледж является самостоятельным учреждением, но проходит в рамках университета, контролируя свою деятельность и структуру. Здания университета разбросаны по всему центру города, с благоустроенной прилегающей территорией.

На территорию университета можно пройти бесплатно или за символическую плату. При входе выдают карту, на которой помечены здания открыты для посещения туристов. Вся территория университета создана для красивых кадров и атмосферных прогулок. На каждом фасаде расположен герб конкретного колледжа, стены зданий увиты плющом, большие зелёные лужайки по всей территории университета, множество деревьев и кустарников (рисунок 4). Также вдоль пешеходных аллей расставлены скамьи, беседки для тихого отдыха, фонтаны, а особенностью территории являются маленькие незатейливые лабиринты.



Рисунок 3 — Оксфордский университет



Рисунок 4 — Фасад здания Оксфордского университета

Рассмотрим интерьер университета. Вдоль коридоров развешены электрические канделябры и картины, в столовой расположен камин, длинные столы с деревянными лавками и отдельный стол для преподавательского состава. Вся территория и здания производят неизгладимое впечатление, особенно в сравнении с большинством отечественных университетов. И ещё один интересный факт, что все студенты по территории передвигаются на велосипедах.

Проанализировав кампусы зарубежного и отечественного вида, можно сделать вывод, что комфортная и безопасная среда играет важную роль в повышении активности и работоспособности учёных и студентов. По исследованиям Джона Дьюара, профессора университета La Trobe, (расположен в Мельбурне, штат Виктория, Австралия), сегодня появляются университеты нового типа. Он отмечает: «Лично меня привлекает так называемый экологический университет - университет, который глубоко связан с окружающим его обществом, который делает свои ресурсы знаний бесплатными и доступными, и активно участвует в создании благоприятного мира. Я считаю, что это неизбежно. Он приближается» [4]. Сейчас уже разрабатывается документ о будущем высшего образования, где будет внедряться искусственный интеллект, дополнительная и виртуальная реальность, роботизированное обучение будут движущими силами цифрового обучения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гиясов, А. Архитектурно-конструктивное проектирование гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Гиясов, Б. И. Гиясов. – Москва : Изд-во АСВ, 2014. – 68 с.
2. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учебник для вузов / Л. Г. Дикман. - 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Интеграл, 2015. – 607 с.
3. Архитектурный облик Санкт-Петербургского университета : альбом / отв. ред. Ю. А. Купина, Е. В. Ходаковский. - Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петерб. ун-та,

2020. - 194 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840609> (дата обращения: 11.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Нойферт, Э. Строительное проектирование / Э. Нойферт ; пер. с нем. - 42-е изд., перераб. и доп. – Москва : Архитектура-С, 2020. – 612 с.

УДК 711.5

Галкина Елена Георгиевна, кандидат культурологии, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Galkina Elena Georgievna, candidate of cultural studies, associate professor of the Department of architectural environment design, Komsomolsk-na-Amure state university

Щербакова Кристина Константиновна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Shcherbakova Kristina Konstantinovna, student, Komsomolsk-na-Amure state university

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ВЫГУЛА СОБАК

IDENTIFICATION OF THE PRINCIPLES OF ORGANIZING A PUBLIC SPACE FOR DOG WALKING

Аннотация. Так как строительство жилой застройки растет, все чаще наблюдается уменьшение придомовых территорий, а следовательно, из-за нехватки зеленых зон, выгул маленький и большие собак стоит под вопросом. В результате питомцев выгуливают на не предназначенных для этого местах, тем самым подвергая окружающих, себя и собаку опасности. Для создания безопасной общественной среды, необходимо соблюдать выявленные требования для организации комфортной дог-зоны, для всех людей и питомцев.

Abstract. As the construction of residential development is growing, there is an increasing decrease in the adjacent territories, and therefore, due to the lack of green areas, the walking of small and large dogs is in question. As a result, pets are walked in places not intended for this, thereby exposing themselves, the dog and others to danger. To create a safe public environment, it is necessary to comply with the identified requirements for organizing a comfortable dog-zone for all people and pets.

Ключевые слова: выгул собак, площадка, благоустройство, двор.

Key words: dog walking, playground, landscaping, yard.

В связи с ростом высотной жилой застройки, наблюдается уменьшение придомовых территорий, в связи с чем, возникает острая нехватка мест на общественные пространства в виде садов, парков, скверов. Вследствие, из-за нехватки зеленых зон, выгул маленький и большие собак стоит под вопросом. В результате питомцев выгуливают на не предназначенных для этого площадках, таких как: в детском дворовом пространстве, на парковочных местах, аллеях, школьных стадионах и так далее, тем самым подвергая окружающих людей, себя, собаку и опасности.

Рекреационный потенциал дворовых пространств исполняется далеко не в полной объеме: значительная часть неухоженных участков озеленения используется преимущественно для выгула питомцев. При условии, если дворовой участок масштабный, то управляющая компания или органы местного самоуправления в силах организовать и обустроить место выгула собак у дома. В случаи, когда земли недостаточно, то задача

управляющей компании заключается в том, чтобы установить на территории земельного участка таблички о запрете выгула собак на детской площадке и иных зонах, а также на элементах ландшафтного озеленения. Борясь с бесконтрольным выгулом, идут по пути монтажа дог-диспенсеров с пакетиками для животных экскрементов. Такая практика сохраняет двор в чистоте, ибо, наибольшая часть выгулов домашних питомцев все же осуществляется ровно там, где ходят сами хозяева. Поэтому эта мера сохраняет опрятный внешний вид придомовой зоны и двора.

В целях обустройства площадок для проведения досуга с питомцем или, другими словами, дог-парков, стоит отметить, территории, функционально предназначенные для выгула, являются общественным местом на равне со скверами и парками. Следовательно, разработка концепции благоустройства будущих площадок, должна включать все базовые требования и рекомендации, имеющиеся в законодательстве и СНиПах по данному запросу.

Одними из основополагающих правил для обустройства площадки являются: высокий забор не более двух метров, из металлической сетки; установка деревянных брусьев под забором, с целью лишить животных возможность делать подкопы; калитка, с замком, доступ к которой предоставляется либо жильцам района, либо за определенную плату желающим; покрытие из газона, песка или древесной щепы, такой покров хорошо пропускающее влагу, и экономичен в эксплуатации; для чистоты территории размещаются урны и дог-диспенсеры (автоматы с пакетами) с шагом менее 300 м, чтобы посетители не думали, куда им девать мусор; так же необходимы и питьевые фонтаны; места для выгула животных должны стыковаться к второстепенным пешеходным дорожкам или транзитным путям и располагаться на озелененном участке; вдоль дорожек размещаются карманы с шагом не менее 400 м, оборудованными скамьями; на площадке должны находиться установленные информационные стенды с правилами, посещения и выгула животных (рисунок 1).



Рисунок 1 – Элементы благоустройства площадки

Размеры площадки для дог-парков и тренировки собак зависят от имеющейся «свободной территории». По действующему нормативу размеры зоны должны варьироваться от 400 до 600 м², на прочей местности, не относящиеся к жилой застройки от 800 м². На территории микрорайонов плотной застройкой располагаться текущая зона может только на расстоянии не менее 25 метров от жилых. В случае, дефицита свободного пространства до площадок, рекомендуется сокращать при условии обустройства вокруг них шумозащитных экранов, насыпей и др. Предпочтительнее всего, организовать данное благоустройство в городе, в удобных и доступных местах для посещения, так как, в отдаленных местах площадка не будет пользоваться спросом.

Места, предназначенные для досуга или тренировки с питомцами должны иметь ограждение, дабы от питомцев не пострадали случайные прохожие, так и сами собаки, не смогли выбежать на места общественного пользования или на проезжую часть.

Площадка или дог-парк, должны соответствовать нормам создания, которые приведены выше, так же место, необходимо оборудовать специальными снарядами и

тренажерами. Они необходимы для правильной обучаемости, дрессировки и коммуникабельности с другими питомца (рисунок 2).

Тренировочное оборудование устанавливают последовательно один за другим. Их можно располагать под неодинаковыми углами и на разном расстоянии. Все комплекующие тренажеры для развития четвероногих делится на два типа: контактное и бесконтактное. Сочетание двух этих типов снаряжений способствует заинтересованности, энергии и обучению, так как у питомца задействованы гибкая мускулатура тела, собственно, также как и умственные способности, анализируя предстоящие препятствие. Такого рода площадки, актуальны не только для больших пород, но также подходят для занятий с маленькими четвероногими.

К первой подгруппе тренировочных снарядов относятся: горка – это два больших щита установленные под углом 45 градусов друг к другу образуя треугольник. Задача хозяина научить питомца не прыгать на тренажер, а забегать на него и спускаться; бум, используется для тренировок служебных пород; тоннель, помогает псу преодолеть страх перед замкнутым пространством.

Ко второй подгруппе тренировочных снарядов относилась: барьер «перекладина» - тренажер для прыжков через препятствие; кольца – это барьер, но не фиксированный постоянно; слалом - вертикальные стойки расположены в одну линию на расстоянии 0,8 м друг от друга. Обегать их надо «змейкой», не пропуская ни одну из опор; подиум, на данной невысокой платформе отрабатываются команды, оттачивается равновесия, тренируются позы для выставок.

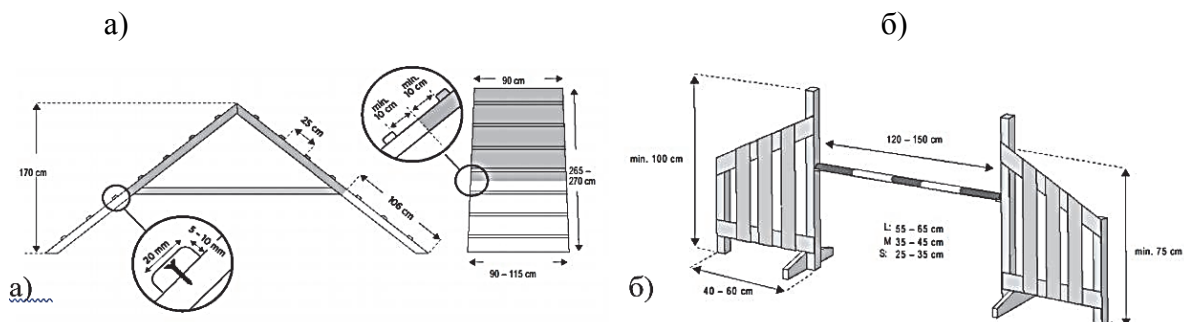


Рисунок 2 – а) Схема снаряда «горка»; б) Схема снаряда «барьер»

Наличие дог-парков, несомненно важно, как для их хозяев, так и для домашних питомцев. Ведь только ежедневные занятия на посеянной основе и общение с четвероногими друзьями позволяет воспитать ее не агрессивной и послушной. Сами собачники во время прогулок смогут общаться, делиться опытом и взаимно помогать друг другу с тренировкой питомцев. Кроме того, активно вовлеченные владельцы смогут организовывать дворовые соревнования, которые обратят внимание всего района, что в свою очередь способствует коммуникации между всеми соседями не только одного подъезда, но и ближайших домов, позволяя налаживать добрососедские отношения между всеми жильцами.

Организация мест для выгула домашних животных или же дог-парков, значительно улучшит ситуацию во дворах и в микрорайонах в целом. Поскольку специально отведенная площадка, благоустроена всем необходимым инвентарем. Из этого следует, что вовлеченные жильцы, имеющие питомцев, будут пользоваться предоставленным отведенным местом, тем самым оберегая окружающих людей и своего питомца от опасностей на не предназначенных участках для животных. Установка дог-пакетов, обеспечивает поддержание благоприятного санитарного состояния дворовой территории, а следовательно, улучшается внешний вид улиц в лучшую сторону.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Волкова Т.Ф. Дифференциация современного жилья и жилой среды крупного города // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. <http://web.snauka.ru/issues/2015/> URL:<http://web.snauka.ru/issues/2015/03/50458>.
2. Круусвал, Ю. О путях повышения социальной эффективности жилой среды [Текст] / Ю. Круусвал, М. Хейдметс // Воспроизводственные процессы города/ под ред. М. Павельсона, К. Катус. - Таллин: Валгус, 1986. - С. 132-150.
3. Круусвал, Ю. О путях повышения социальной эффективности жилой среды [Текст] / Ю. Круусвал, М. Хейдметс // Воспроизводственные процессы города/ под ред. М. Павельсона, К. Катус. - Таллин: Валгус, 1986. - С. 132-150.
4. СНиП 30-02-97 Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения.

УДК 691.6

Гордиенко Ирина Геннадьевна, доцент кафедры строительства, Забайкальский государственный университет

Gordienko Irina Gennadievna, Associate Professor of the Department of Civil Engineering, Transbaikal State University

Жеребков Денис Геннадьевич, студент, Забайкальский государственный университет
Zherebkov Denis Gennadevich student of Transbaikal state University

Сараева Екатерина Сергеевна, студент, Забайкальский государственный университет
Saraeva Ekaterina Sergeevna student of Transbaikal state University

СТЕКЛЯННЫЕ ФАСАДЫ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

GLASS FACADES OF MODERN HIGH-RISE BUILDINGS

Аннотация. Строительство сейчас на этапе применения материалов, которые отвечают не только требованиям надёжности и прочности, но ещё и эстетики. Так, стеклянные фасады сегодня получили широкое распространение в высотном строительстве, а вместе с этим и новые связанные с данным строительным материалом технологии.

Abstract. Construction is now at the stage of using materials that meet not only the requirements of reliability and strength, but also aesthetics. So, glass facades are now widely used in high-rise construction, and along with this, new technologies related to this building material.

Ключевые слова: стекло, стеклянный фасад, низкоэмиссионное стекло, укрепление стекла, самоочищающееся стекло.

Key words: glass, glass facade, low-emission glass, glass reinforcement, self-cleaning glass.

Введение.

Стекло – древнее изобретение, но без него современный мир был бы совсем другим. Многие научные открытия, изобретения, строительство неразрывно связаны со стеклом.

Археологические источники рассказывают о том, что искусственное стекло изобрели в Месопотамии или в Древнем Египте. Множество древнейших стеклянных изделий было найдено в Египте, благодаря климатическим условиям, природа сохранила эти изделия до наших дней, но возможно, что некоторые из этих предметов были импортированы в страну. Считается, что древнейшие стеклянные объекты были получены в третьем тысячелетии до н. э. Это небольшие стеклянные шары, которые могли случайно получиться в процессе обработки или изготовления металла и керамики.

Позже человек научится изготавливать себе посуду, которая обладает эстетическими качествами, а уже потом применит стекло для строительства своего жилья.

Человек постоянно накапливал знания о мире и совершенствовал свои технологии, жильё, в том числе и стекло. Так за последние два века стекло приобрело отличные качества, сделавшие его важнейшим стройматериалом — одновременно экологичным, технологичным и долговечным. Полученное в 1848 году литое листовое стекло произвело революцию — позволило недорого производить огромные листы прочного материала, отлично подходящих для строительства. В больших объёмах они были использованы при постройке в лондонском Гайд-парке временного Хрустального дворца, символа Всемирной выставки 1851 года. Первое здание с фасадным остеклением в СССР — Дом Центросоюза, построенный в Москве в 1936 году, который спроектировал французский архитектор Ле Корбюзье. Это были предпосылки к началу масштабного применения стекла в архитектуре.

Пробораз современных стеклянных небоскрёбов.

В середине XX века, новшества позволили создавать значительные площади идеально ровного остекления на высоте, в 1958 году был построен манхэттенский небоскрёб «Сигрем-билдинг» (seagram building), давший начало традиционному стилю высотных зданий, в которых за счет прозрачности определялась функциональность всех внутренних элементов конструкции здания. Такие сооружения повышают продуктивность работы людей разных профессий, так как в помещении становится больше света, можно отвлечься от работы, взглянув на вид за окном. Началось массовое строительство таких прозрачных зданий, это стало новым витком в истории архитектуры, но прямоугольность форм со временем перестала быть актуальной, человек захотел новых архитектурных решений, так как понимал, что стекло пластично.

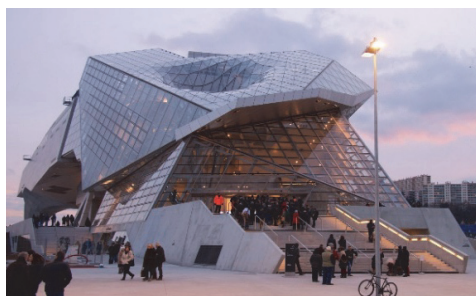


Рисунок 1 - Музей Конфлуанс в Лионе

Пластичность стекла позволила Рикку Силасу предложить технологию холодного гнутья стекла в 1995 году, поверхности стеклянных фасадов приобрели объёмность. Стекло хоть и пластично, но всё же очень хрупкое, поэтому многослойные стеклопакеты помещают в металлические рамы нужной формы с заданной кривизной, стоит заметить, что деформации, которым подвергается стекло — небольшие. Стекло деформируется под собственным весом без влияния высокой температуры, закрепляется в раме, на выходе получается один элемент нужной формы с заданной формой. Если разбить поверхность фасада на большое количество элементов, получится более интересный облик фасада здания, а каждый отдельный элемент будет более прямолинейным, что очень важно, ведь деформации, которые могут быть осуществлены, относительно небольшие. Технология нашла широкое применение в архитектуре, используя такие стеклопакеты для фасадов зданий, архитекторы придумали и смогли воплотить в жизнь много необычных и смелых решений, например музей Конфлуанс в Лионе, или башня «Эволюция» в «Москва-Сити» г. Москва.

Применение новых технологий.

Здания со стеклянными фасадами нуждаются в очистке, кондиционировании, обогреве, повышенной прочности стекла. Всё это приводит к большим затратам ресурсов, а в условиях современного мира эти затраты необходимо минимизировать, из этих соображений человек осваивает новые технологии для стеклянных фасадов.

В 2018 году завершается строительство Лахта-центра, рекордсмена по площади фасадного остекления. Данное сооружение имеет большую площадь остекления (85 процентов фасадной поверхности здания). Подобный объём уникального фасадного

стекла на высотном объекте применяется впервые, сравнимый с тремя Красными площадями или десятью футбольными полями.



Рисунок 3 - Лахта-центр



Рисунок 2 - Очистка альпинистами
Бурдж-Халифы

Современные стеклянные фасады экологичны, они позволяют использовать максимальное естественное освещение и в некоторых случаях стала применима естественная вентиляция, ранее неиспользуемая в высотных зданиях, где по технике безопасности не была предусмотрена установка форточек или фрамуг.

Дело в том, что в буферных зонах фасада предусмотрены форточки-клапаны, создающие естественный приток воздуха. А автоматические жалюзи защищают от солнца, таким образом “двойные фасады” сокращают потребление электроэнергии на обогрев и кондиционирование помещений. Все технические процессы автоматизированы.

Стеклянные фасады современных высотных зданий являются очень эстетичным украшением города, поэтому стекло нужно держать в чистоте. Инженеры нашли решения этой проблемы в частичной механизации процесса очистки стёкол, так, например, для «Лахта-центра» в г. Санкт-Петербург, специальная система очистки, состоящая из направляющих и шарнирных креплений, располагающаяся на фасаде, позволяет платформе для обслуживающего персонала поворачиваться в трёх осях.

Или, например, Бурдж-Халифа в г. Дубай (ОАЭ), здание, высотой 828 м, очищается альпинистами по ярусам, так как оно имеет сложную форму фасада в виде цветка на виде сверху, с перепадом высот “отдельных лепестков”. Для минимизации расходов на очистку остекления фасада предложено новое решение – самоочищающееся стекло.

Самоочищающиеся стёкла.

Для функционирования самоочищающегося покрытия требуется соблюдение двух условий: наличие дождя и солнца. Специальная пленка наносится на уличную сторону стекла при очень высокой температуре (650 градусов Цельсия), что одновременно и укрепляет их.

Внешнее покрытие стекла (диоксид титана) вступает в активную реакцию с ультрафиолетом. В результате, активизируется естественный процесс распада загрязнений на стекле (окисление) и органические соединения разрушаются. Элемент покрытия (диоксид титана) не расходуется и восстанавливается после каждого цикла своего действия.

Укрепление стекла для высотного строительства.

Стекло хрупкий материал, поэтому безопасность, важнейший вопрос при проектировании стеклянного фасада.

По требованиям технической безопасности для высотного строительства, следует применять стёкла повышенной прочности, такие как закалённое стекло (данный вид стекла прочнее обычного, а при разрушении осколки имеют неострые края), триплекс (многослойное стекло с нанесением полимерной плёнки между слоями и на поверхностях, такое стекло не разрушается на осколки).

Заключение.

Применение стеклянных фасадов, стало настолько популярным, что сейчас невозможно представить современный мир без таких стеклянных зданий. Дальнейшее развитие архитектуры в этом направлении создаст ещё больше новых технологичных, экологических, экономичных проектов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Архитектура: Учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, В.Г. Шарапенко, А.Е. Балакина - М.: Издательство АСВ, 2004 - 472 с., с илл.
2. История стекла // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=1656912&oldid=126502001> [Дата обращения: 06.11.2022]
3. Нойферт Эрнст. Строительное проектирование. 38-е издание, переработанное и дополненное. — М.: Архитектура-С, 2009. — 560 с.
4. Хрустальные дворцы. Почему небоскребы строят из стекла. [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/articles/2016/06/29/zamki> [Дата обращения 19.03.2022]
5. Что такое самоочищающиеся стекла, стеклопакет в состав которого входит самоочищающееся стекло в сочетании с энергосберегающим. Принцип действия самоочищающегося стекла. [Электронный ресурс]. URL: <http://strgid.ru/chto-takoe-samoochishchayushchiesya-stekla-steklopaket-v-sostav-kotorogo-vkhodit-samoochishchayushch> [Дата обращения 19.03.2022]
6. Холодногнутые стеклопакеты на фасаде небоскреба [Электронный ресурс]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/lakhtacenter/holodnognutye-steklopakety-na-fasade-neboskreba--5b99e2a2c586d600aa83b727> [Дата обращения 19.03.2022]

УДК 711.3

Гринкруг Наталья Владимировна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Grinkrug Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architectural Environment Design, Komsomolsk-na-Amure State University
Бабухина Полина Александровна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Babukhina Polina Aleksandrovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГУРСКОЕ

HISTORICAL AND CULTURAL FEATURES OF THE RURAL SETTLEMENT OF GURSKOYE

Аннотация. Данная работа посвящена поиску и исследованию историко-культурных особенностей поселения Гурское. Изучена и подробно описана история возникновения данного поселения как с момента его возникновения, так и в данный момент. Выявлены имеющиеся проблемы поселения и предложены современные варианты решения.

Abstract. This work is devoted to the search and study of the historical and cultural features of the settlement of Gurskoye. The history of the origin of this settlement has been studied and described in detail both since its inception and at the moment.

Ключевые слова: поселок Гурское, река Хунгари, железная дорога, строительство, населенный пункт, коренные жители.

Key words: Gurskoye settlement, Hungari River, railway, construction, settlement, indigenous people.

Посёлок возник в 1939 году, рядом с рекой Хунгари, которая на данный момент носит название Гур. Города, поселки и другие населенные пункты всегда возникают по каким-либо причинам: выгодное территориальное расположение, благоприятный климат и многое другое. Поселение Гурское возникло по причине строительства железнодорожной линии Комсомольск – Советская Гавань. Это посёлок железнодорожников. Здесь разместился штаб отделения Нижне-Амурского строительного лагеря. Строители готовили котлованы под здания, паровозного депо, другие производственные объекты, жилые дома. Однако работы пришлось свернуть – началась Великая Отечественная война (рисунок 1).

После окончания войны в 1947 году были достроены паровозное депо, электростанция, водокачка, база дистанции пути, подменный пункт паровозных бригад. На скалистом левом берегу реки образовался посёлок железнодорожников и лесозаготовителей Хунгари.

В 1973 году Указом Президиума Верховного Совета РСФСР река Хунгари, протекавшая по территории Хунгаринского поселкового Совета, переименована в реку Гур, поселок на станции Хунгари – в рабочий посёлок Гурское (с 2012 года – сельское поселение Гурское), а Хунгаринский поселковый Совет переименован в Гурский поселковый Совет.

В селе Хунгари проживали коренные жители Дальнего Востока. На берегу реки Хунгари располагалось три родовых имения – Акунка, Канчуга и Амуленка. На данный момент в поселке проживает семья удэгейцев – Ефановы. На территории располагались: лесничество, мехлесопункт, средняя школа № 87, магазин Комсомольского ОРС НОД-4, станция Хунгари, дистанция зданий и сооружений, дистанция пути, военизированная пожарная охрана, линейная амбулатория, служба водоснабжения, телефон и телеграф ЛТУ связи, почта, электростанция, домоуправление, мостопоезд № 830, паровозное депо, рыбоводно-мелиоративная станция, контора заготпушнины, клуб, мастерские бытового обслуживания населения.

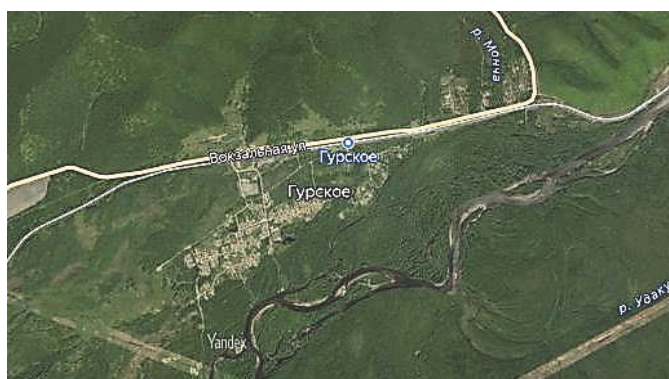


Рисунок 1 – Расположение сельского поселения Гурское

21 мая 1943 года Государственный Комитет обороны принял решение об упрощённом строительстве железнодорожной магистрали. Из проекта были убраны два больших железнодорожных моста через Хунгари. А само железнодорожное полотно и станционные посёлки новым проектом предусматривалось сооружать на скалистом левом берегу. Новый проект был утверждён, и в октябре 1943 года строители начали отсыпку полотна железной дороги, возводить станционные сооружения. Через 7 месяцев после возобновления строительства станции Хунгари сюда 1 мая 1944 года прибыл первый поезд. А полностью станция была сдана в эксплуатацию Дальневосточной железной дороге в апреле 1947 года.

Основной тягой на железной дороге были паровозы. Их возможности ограничивались доставкой поездов на расстояние примерно ста километров. Машинисты паровозного депо Хунгари водили поезда до станции Пивань и до станции Оунэ. Участок

железнодорожной, обслуживаемый машинистами депо Хунгари – это довольно крутые подъёмы и спуски. Дорога то огибала сопки, то повторяла кривизну реки, так как пролегла во многих местах по её берегам.

Водозабор в Гурском был построен в годы Великой Отечественной войны как стратегический объект особой важности. В отличие от подавляющего большинства сооружений такого рода этот водозабор оснащён не только насосами, но и электростанцией. Это было сделано для того, чтобы в случае выхода из строя ЛЭП железная дорога, проходящая через Гурское, могла работать, не останавливая движения составов с продовольствием и другими военными грузами. Все эти годы водозабор безотказно выполнял свою функцию. Согласно имеющимся данным в железнодорожном музее Комсомольского отделения Дальневосточной железной дороги, начальная школа на станции Хунгари (Гурское) была открыта 1 сентября 1944 года в системе Политотдела Строительства НКВД СССР. В школе обучались дети с 1 по 4 класс заключённых, строивших железную дорогу. С 1 июня 1947 года начальная Хунгаринская школа была передана в отдел учебных заведений Дальневосточной железной дороги. В январе 1948 года был открыт интернат для учащихся школы, проживающих на линии.

В связи с расширением производств и ростом населения было решено в мае 1948 года при НСШ № 86 ст. Пивань открыть контору куста ст. Мули, Хунгари, Сыроватка, Тумнин, Селихин, Пивань. После пожара 1976 года новое здание средней школы было сдано в эксплуатацию в 1979 году.

За 80 лет посёлок Гурское изменился: построены административно-социальный центр, в котором находятся администрация сельского поселения, ФАП, участковый пункт полиции, отделение почтовой связи, детские и спортивные площадки. Работают железнодорожная станция, путевая часть, участки Гурское ООО «ЖилТЭК» и НГЧ-8, школа и детский сад, Дом культуры и библиотека, рыбзавод, дистанция ЭЧ-5 и подстанция ПС-35/10 электроснабжения района Гурское, магазины.

По данным всесоюзной переписи населения, проходившей в 1959 году, в населённых пунктах на территории Хунгаринского поселкового Совета проживало 3100 человек. На 2022 год данные по численности населения за 2021 составляет 665 человек. На вопрос «Что по-вашему является визитной карточкой поселка Гурское?» большинство местных жителей проголосовали за железную дорогу и природу, меньший процент достался варианту «рыболовство». При существовании действующей системы железных дорог, красот местной живописной природы и развивающемуся рыбзаводу возникла проблема нехватки работников, за счет низкой численности населения (в особенности трудоспособного возраста). Чтобы предотвратить отток из поселка работоспособного населения и приумножить численность местных жителей нужно спроектировать туристическо-развлекательный комплекс, с помощью которого возникнут дополнительные рабочие места, улучшится экономика поселка, а также появится зона отдыха и развлечений для гурчан и приезжающих гостей. Туристы смогут приезжать на экотропы, чтобы отдохнуть среди сопки и дальневосточной природы. Данный комплекс будет самостоятельной единицей, которой не страшны отключение электричества и воды. Поступление данных ресурсов будет осуществляется за счет построенных водосборников и системы накопления электроэнергии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Медведева, В. А. Специфика формирования социально-культурной среды региона (на примере Хабаровского края) / В. А. Медведева // Социально-культурная среда регионов глазами молодежи: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, Улан-Удэ, 22 мая 2020 г. – Улан-Удэ, 2020.

2. Проблемы использования историко-культурного наследия Дальнего Востока в современных архитектурных концептах / А. Можая, А. Хижая, Ю. Стоянович, М.

Осин, Н. А. Соболевская // Новые идеи нового века: материалы междунар. науч. конф. ФАД ТОГУ. – Хабаровск, 2010.

3. Шитиков, А.П. Край наш Хабаровский. История. Природа. Народное хозяйство. Культура А. П. Шитиков. – Хабаровск : Хабаровское кн. изд-во, 1970.

УДК 72.01

Гринкруг Наталья Владимировна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Grinkrug Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architectural Environment Design, Komsomolsk-na-Amure State University
Бочарникова Елизавета Дмитриевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Bocharnikova Elizaveta Dmitrievna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ

LANDSCAPE FEATURES OF DESIGN OF CITY PARKS

Аннотация. В данной статье говорится о том, что такое ландшафтное проектирование, на чем оно основано. Основные природные компоненты ландшафтного дизайна. Что такое рельеф, виды рельефа, особенности местности, формы рельефа. Особенности проектирования на равнинном и сложном рельефе. Что такое растительность, типы растительности. Виды древесных массивов.

Abstract. This article talks about what landscape design is, what it is based on. The main natural components of landscape design. What is relief, types of relief, terrain features, relief forms. Design features on flat and complex terrain. What is vegetation, types of vegetation. Types of wood arrays.

Ключевые слова: ландшафт, рельеф, растительность, парк, дизайн.

Key words: landscape, relief, vegetation, park, design.

Ландшафтное проектирование городских парков связано не только с природными условиями, но и с генеральным планом развития города, где существует главная концепция, базой для которой служит взаимодействие элементов архитектуры и ландшафтного дизайна. Образное проектирование городских парков базируется на раскрытии ключевых видов ландшафта, который уже существует, а другие парки отличаются от первоначальных данных тогда, когда парк строится на сложных территориях [1].

Основными природными компонентами ландшафтного дизайна являются рельеф, растительность и водоемы [1].

Рельеф. Рельеф – это один из элементов ландшафта, который определяет планировочное и композиционное решение парка, раскрывает пространство, обеспечивая создание живописных планов и перспектив. При ландшафтном проектировании парков следует учитывать особенности местности:

- наличие небольших контуров рельефа;
- разнообразность геологических и гидрологических условий;
- разные типы почв, рельефа и растительности [3].

Городские парки проектируют как на более сложном рельефе, так и на равнинном. При ландшафтном проектировании парков в сложных условиях желательно использовать естественные формы рельефа: склоны, горы и овражные территории. Высшая точка горы может использоваться как смотровая площадка и может являться про-

дольной осью композиции, пространство делится на зоны при помощи визуального осмотра, на котором будут расположены такие зоны как:

- спортивная зона
- зона отдыха
- детская площадка
- аттракционы
- культурно – развлекательная зона
- веревочный парк
- хозяйственная зона
- фудкорты [3]

При работе над планировкой парка следует учитывать естественный рельеф, следует слишком резкие уступы оврагов смягчить, озеленение расширить (рисунок 1).

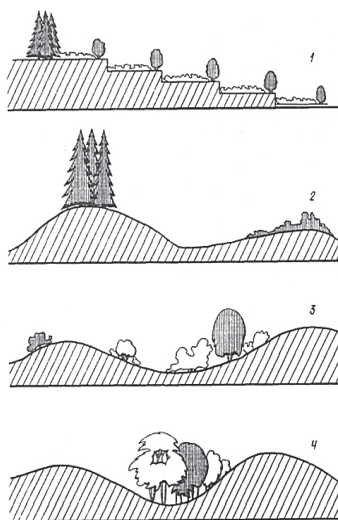


Рисунок 1 – Виды рельефа

Растительность. Одним из составляющих городского парка является растительность. На территории парков предусматривается растительность различных типов:

- массивы
- рощи
- куртины
- пространства полей
- лужайки с травянистым покрытием (рисунок 2).

Вся эта растительность выполняет главную защитную функцию (шумо- и пылезащита от города) [2].

Группа деревьев и кустарников — это такие группы, которые располагаются в парках и на других территориях. Группы деревьев могут быть составлены как из одного вида растительности, так и из разных, количество растений и расстояние между ними определяется индивидуально. При создании различных групп нужно учитывать все особенности, а также масштаб и пропорциональность [4].

Газоны в городских парках являются частью парковой территории, так как занимают достаточно большую часть и создают открытые пространства. Газоны создаются путем посева и представляют собой искусственный дерновый покров [1].

Аллея - это пешеходная дорожка, с двух сторон которой расположено озеленение с деревьями и кустарниками, тем самым обеспечивая качественную прогулку.

Живые изгороди – это элементы ландшафтного дизайна, которые создаются из деревьев и кустарников, используются для разделения парковых зон, создают четкую перспективу ландшафтного дизайна. Для живой изгороди используются такие растения как: можжевельник, липа, туя, боярышник, сирень.

Значительную роль играет плотность посадок [3].

Водоемы. В городских парках могут быть предусмотрены как искусственные, так и естественные водоемы. Водоемы используются для создания ландшафтного дизайна и с помощью них можно сделать хорошие места отдыха [5].

К водоемам относятся реки, водохранилища, пруды. Парковые водоемы можно квалифицировать как:

- по величине
- по глубине
- по протяженности.



Рисунок 2 – Растительность

Для создания искусственных водоемов целесообразно использовать карьеры и овраги [5].

На сегодняшний день при проектировании парковых зон недостаточно создать новое место отдыха. Современные парки имеют очень много тематических направлений, происходит поиск новых форм организации среды [4].

Таким образом, при проектировании городских парков необходимо определить перечень функций, от которых будет зависеть наличие функциональных зон и оборудование.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ивахова, Л.И. Современный ландшафтный дизайн / Л.И. Ивахова. – М.: Аделант, 2009. – 384 с.
2. Николаев, В. А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн/ В.А. Николаев. – М.: Изд. центр «Аспект Пресс», 2005. – 177 с.
3. Потаев, Г.А. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: Учебное пособие / Г.А. Потаев, Г.А. Потаев, А.В. Мазаник и др. — М.: Форум, 2015. – 176 с.
4. Серикова Г.А. Современный ландшафтный дизайн сада. Планы. Обустройство. Виды растений. Советы / Г.А. Серикова. – Белгород: КСД, 2014. – 144 с.
5. Сидорова, М.А. Ландшафтный дизайн / М.А. Сидорова. – М.: Ниола-Пр., 2008. – 128 .

Гринкруг Наталья Владимировна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Grinkrug Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architectural Environment Design, Komsomolsk-na-Amure State University

Васильева Елизавета Алексеевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Vasileva Elizaveta Alekseevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУПЕРГРАФИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ ДИЗАЙНА СРЕДЫ

USING SUPERGRAPHICS IN THE ORGANIZATION OF ENVIRONMENT DESIGN

Аннотация. В данной статье рассматриваются история происхождения термина «суперграфика», а также его раскрытие с точки зрения дизайна среды. Описаны основные принципы данного изобразительного приёма и его влияние на восприятие человеком облика города. Проведён анализ использования суперграфика в архитектуре и её функциональное значение.

Abstract. This article examines the history of the origin of the term "supergraphy", as well as its disclosure from the point of view of the design of the environment. The basic principles of this pictorial technique and its influence on the perception of the appearance of the city by a person are described. The analysis of the use of supergraphy in architecture and its functional significance is carried out.

Ключевые слова: суперграфика, дизайн городской среды, ритмичность, визуальный акцент, колористика, функции, абстракция.

Key words: supergraphy, urban environment design, rhythm, visual accent, coloristics, functions, abstraction.

В дизайне городской среды есть множество изобразительных средств, влияющих на восприятие информации, одним из которых является «суперграфика». Под понятием «суперграфика» следует понимать изобразительный приём, активно взаимодействующий с формой и отличающийся самостоятельным колористическим решением от архитектурной формы.

Термин «суперграфика» впервые появился в 70-е годы XX века. Его основоположником является член Американского института архитекторов, лауреат Золотой медали АИА- Чарльз Мур. Он говорил о том, что суперграфика имеет большое влияние на характер формы в целом, а также меняет организацию пространства, придавая ей новое смысловое содержание.

Современное трактование суперграфика рассматривает её как вид прикладного изобразительного искусства, использующего приёмы, превращающие архитектурные объекты в динамическое пространство, преобразующее их.

Основными функциями суперграфика являются: эстетическая, агитационная, образовательная, социальная, историческая и навигационная. Данные функции условны и легко могут комбинироваться между собой в том или ином произведении суперграфика (рисунок 1).

В архитектурной суперграфике можно выделить две основные линии: абстрактная и сюжетная. В основе абстрактной суперграфика лежит оптическая иллюзия, опирающаяся на абстрактные графические изображения. Сюжетная суперграфика основывается на принципах и приемах традиционного живописного искусства, а также на популярном в XX веке стилевом течении-поп арт. Развитие сюжетной линии в суперграфике привело к распространению рекламного принт-арта, который, в свою очередь, стал одним из самых популярных направлений в стрит-арте XX века.

В большей части городов современной России преобладают архитектурные постройки советской эпохи, утратившие свой первоначальный внешний облик и потерявшие актуальность. Большинство из них создаёт впечатление монотонности отсутствием ритмики, а также приобретённый с течением времени, тусклый оттенок отделки фасадов, создающий впечатление ветхости.

Изображение суперграфики на фасадах таких зданий помогло бы оживить облик городов, а также наполнить улицы информативными образами.

С помощью изображений на фасадах можно создавать целые тематические кварталы и туристические тропы, что помогло бы реализовать не только навигационную, но и историческую, просветительскую функции суперграфики (рисунок 2).



Рисунок 1 – Использование суперграфики в дизайне среды



Рисунок 2 – Использование суперграфики на фасаде панельного здания

В последние годы суперграфика приобретает большую значимость в создании интерьерных пространств, где она воспринимается как визуальный акцент и является средством гармонизации пространства.



Рисунок 3 – Использование суперграфики в общественных пространствах

Главным приёмом современной суперграфики считается контрастное противопоставление формы пространства и колористической композиции. Часто выполняемое изображения переходит с одной формообразующей плоскости на другую, тем самым изменяя характер формы и корректируя пропорции изменяемого помещения и трансформируя прямые углы в разнообразные объекты. Применение суперграфики в общественных пространствах и учебных заведениях позволяют создать более комфортную учебную обстановку и позволяют по-новому взглянуть на традиционное оформление общественных интерьеров (рисунок 3).

Современный город предстает перед нами, как живой организм, в котором сочетаются между собой множество разных стилей и направлений. Фасады зданий выступают для современных дизайнеров и архитекторов в роли «холста», на котором они выражают свою мировоззрение через произведения искусства, используя множество различных средств выразительности, в том числе и суперграфику.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Михайлов, С. М. Стрит-арт как вид суперграфики в дизайне современного города / С. М. Михайлов, Р. Р. Хафизов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 5 (166). С. 106-111. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21974580> (дата обращения: 15.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Михайлов, С. М. Суперграфика в решении архитектурно-художественных и градостроительных задач в современном городе / С. М. Михайлов, Р. Р. Хафизов // Дизайн-ревью. – 2014. – № 1-2. – С. 114-119. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25201697> (дата обращения: 15.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Формирование колористики города : учебное пособие для вузов / А. С. Трипольский, Е. М. Димитриади. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. ун-та, 2021. – 60с.
4. Хафизов, Р. Р. Принципы применения суперграфики в дизайне города / Р. Р. Хафизов // Дизайн-ревью. – 2015. – № 1-4. – С. 108-119. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47331869> (дата обращения: 15.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

УДК 72.01

Гринкруг Наталья Владимировна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Grinkrug Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architectural Environment Design, Komsomolsk-na-Amure State University

Кирсанова Ольга Вячеславовна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Kirsanova Olga Vyacheslavovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ВИДЫ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

TYPES OF PLANNING SOLUTIONS IN OFFICE PREMISES

Аннотация. В этой работе рассматриваются варианты планировочного решения офиса. Приводятся плюсы, минусы, а также влияние на производительность труда сотрудников и их психологическое состояние. На выбор предоставляется три типа обобщённого решения планировки, которые можно внедрить в помещение, арендуемое под организацию.

Abstract. In this paper, options for the office planning solution are considered. The pros, cons, as well as the impact on the productivity of employees and their psychological state are given. There are three types of generalized layout solutions available to choose from, which can be implemented in a room rented for an organization.

Ключевые слова: планировка, офис, комфорт.

Key words: layout, office, comfort.

Первым этапом проекта разработки интерьера является создание планировочного решения помещений. В нашем случае рассматриваются офисные помещения с постоянным потоком посетителей. В этот входит понимание задачи, какая организация будет использовать это помещение, вследствие чего выделяем функциональные зоны.

Функциональные зоны офисных помещений в большинстве случаев включают: рабочие места открытой, закрытой или смешанной планировки, зоны хранения рабочей документации, кухню, санузел, зоны ожидания посетителей, ресепшн, а также зону отдыха сотрудников.

Рабочие места возможно спланировать открытой, закрытой, а также смешанной планировки. Открытая планировка подразумевает малое количество перегородок и стен в помещении, объединение нескольких маленьких помещений в одно большое (рисунок 1). Особо актуально, когда кабинеты не располагают большими площадями или же высокими потолками.

В такой планировке обычно используются большие столы на несколько рабочих мест. Разделение зон под каждого сотрудника, может быть, в виде небольших задних стенок стола, выступающих примерно на 1200 мм от уровня пола, в виде стеллажей, кашпо с цветами или же отсутствовать вовсе (рисунок 2).

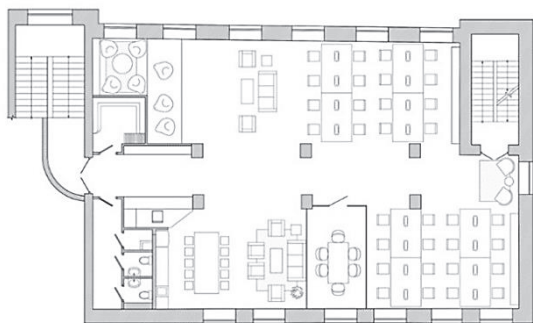


Рисунок 1 – Открытое планировочное решение



Рисунок 2 – Пример разделения рабочих мест

Плюсом такой планировки является возможность коммуникации с другими сотрудниками. Возможность быстрой с ними связи и консультаций. Для кого-то это может также стать и минусом, ведь не все люди могут сконцентрироваться на работе, в то время как другие разговаривают между собой или же по телефону, когда присутствует посторонний шум. Эту проблему можно решить тем, что перегородка размещается в виде остекления, что функционально будет изолировать от лишнего шума, разделять отделы организации, но при этом визуально увеличивать пространство (рисунок 3).

Второй тип планировочного решения офисов – это закрытая планировка (рисунок 4). Она ориентирована на разделении сотрудников по отделам организации или в соответствии с занимающими сотрудниками должностями.



Рисунок 3 – Пример разделения рабочих зон стеклянными перегородками

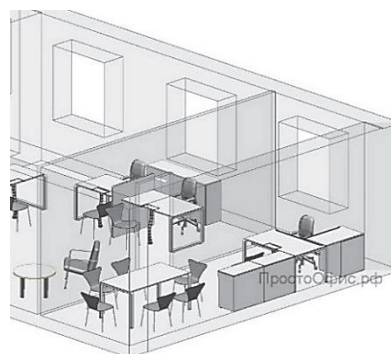


Рисунок 4 – Закрытое планировочное решение

Здесь уже пространство визуально сокращается, что создаёт более уютную обстановку. Сотрудники изолированы от «чужих глаз», им не мешает поток работающих в офисе, а также посетители. Деление происходит в основном по отделам, в каждом из которых по несколько сотрудников, а для начальства выделяется отдельный просторный кабинет.

Также часто используется смешанный вид планировки. Где в определённых отделах объединяют рабочие места или же объединяют между собой кабинеты. Выделяя отдельные помещения только для тех, кому на самом деле нужен покой и уединение.

При планировании пространства обязательно надо учитывать факторы существующей обстановки, какой организацией оно будет использоваться, так как для разных предприятий нужно разное решение. Опираясь при проектировании на нормы и эргономику, получится грамотно использовать общественное пространство.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Макарова, В. Дизайн помещений: стили интерьера на примерах [Электронный ресурс] / В. Макарова. – М. : BHV, 2011. – 83 с. // LABIRINT.RU: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://www.labyrinth.ru/books/296187/> – Загл. с экрана.

2. Нойферт, П. Проектирование и строительство [Электронный ресурс] / В. Макарова. – М. : Архитектура-С, 2014. – 50 с. // LABIRINT.RU: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://www.labyrinth.ru/books/452881/> – Загл. с экрана.

3. Райли, Н. Элементы дизайна. Развитие дизайна и элементов стиля от ренессанса до постмодернизма [Электронный ресурс] / Н. Райли, П. Баер. – М. : МАГМА, 2013. // CHITAI-GOROD.RU: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/776888/> - Загл. с экрана.

УДК 535.6:159.922.7

Гринкруг Наталья Владимировна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Grinkrug Natalia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architectural Environment Design, Komsomolsk-na-Amure State University

Котова Виктория Дмитриевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Kotova Viktoria Dmitrievna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТА НА ПСИХИКУ ДЕТЕЙ

EFFECT OF COLOUR ON CHILDREN'S PSYCHE

Аннотация. В данной статье рассмотрено исследование, обусловленное теоретической значимостью понимания механизмов воздействия цвета на психику детей. Цветовая психология – это известная, но мало изученная ветвь науки о том, как наш мозг воспринимает то, что он визуализирует. Очень важная составляющая в жизни ребенка – это цвет, от него завит настроение и поведения ребенка. С помощью цветовых предпочтений можно узнать характер ребенка. Цвет может влиять на ребенка позитивно и негативно, усиливать мозговую деятельность, влиять на интеллект и самооценку ребенка. Именно поэтому стоит серьезно подойти к выбору цветовой гаммы пространства. Правильно подобранное сочетание будет стимулировать формирование ребенка, организовывать атмосферу гармонии, а также содействовать развитию хорошего вкуса.

Abstract. This article discusses a study due to the theoretical significance of understanding the mechanisms of the impact of color on the psyche of children. Color psychology is a well-known but little-studied branch of the science of how our brain perceives what it visualizes. A very important component in the life of a child is color, the mood and behavior of the child is curled from it. With the help of color preferences, you can find out the character of the child.

Color can affect the child positively and negatively, enhance brain activity, affect the intelligence and self-esteem of the child. That is why it is worth taking seriously the choice of the color scheme of the space. The right combination will stimulate the formation of the child, organize an atmosphere of harmony, and also contribute to the development of good taste.

Ключевые слова: спектр цветов, цветовая психология, конвенциональное применение расцветок, изображение, разнообразие оттенков.

Key words: spectrum of colors, color psychology, conventional application of colors, image, variety of shades.

Наш мир – захватывающее место, и мы один из самых счастливых видов, которые могут воспринимать такой огромный спектр цветов. Вещи и товары, которые мы используем в повседневной жизни и в нашей среде, состоят из нескольких цветов. На самом деле, в нашей коже, глазах и волосах тоже есть разница в цвете. Все цвета объединяются для образования белого света, и когда этот белый свет проходит через призму, получается спектр из семи цветов, различающиеся по длинам их волн. Разделение цвета на холодные, теплые, нейтральные и смешанные. Успокаивающие свойства оказывают холодные тона (синий, зеленый, голубой). При смешивании холодного и теплого цвета, получаются универсальные смешанные тона. Помощники к основным цветам, привлекая к основным внимание, а также оттенить слишком яркие цвета (черный, бежевый, серебряный, белый, коричневый, золотой, серый). Теплые тона передают различные эмоции человека (красный, розовый, оранжевый, желтый).

Цвета связаны с разными настроениями и впечатлениями. Каждый цвет что-то представляет. Наш возраст также влияет на наше восприятие и расположение к определенному цвету. Детей больше тянет к ярким цветам, таким как красный, желтый, зеленый, синий и розовый. Такие цвета создают ощущение энергии и игривости. Эти цвета тоже порождают счастье. По мере взросления наши цветовые предпочтения меняются, мы чаще выбираем успокаивающие цвета, таким как пастельные, матовые.

Обычно для детей игрушки, книги, обувь или одежда сделаны из ярких цветов. Одежда для взрослых более светлых тонов. Дети предпочитают ярко расписанную комнату, в то время как взрослые имеют более тонко оформленную комнату. Также считается, что в молодом возрасте наша видимость не так развита и не способна различать разные оттенки. С возрастом наш профиль становится все более продвинутым, и мы видим больше разнообразия в цветовых решениях. Наше понимание увеличивается, и мы лучше разбираемся в цветах, которые подходят для конкретного пространства или типа личности.

Сознаём мы это или нет, однако выбор цветового тона обнаруживают определённое влияние на всю нашу жизнедеятельность и одновременно характеризует её. Используя в своей практике проективные методики, данное высказывание подтверждается при проведении пиктографических исследований, которые прodelываются простым карандашом, или простой шариковой ручкой, при этом не используются ни цветные мелки, ни разноцветные карандаши, ни фломастеры. Интерпретация цветных ответов исключительно важна при расшифровке неожиданных рисунков. Они также могут посылать диапазон разнообразных реакций участков конфликтов. Но нужно являться весьма осмотрительным при интерпретации четких образов, так как цвета весьма многозначны. Более того, в обществе есть определённое согласие по поводу определённых цветов. Конвенциональное применение расцветок менее информативно, нежели спонтанное. Представление значимости предпочтения цвета и его эмоционального значения даёт немало дополнительной информации. Однако, одной только опоры на цветовое решение при интерпретации безусловно недостаточно [2]. Кроме того, дети находят конкретные цвета, такие как коричневый, серый и т.д., скучными.

Можно рассмотреть и изучить психологию каждого цвета. Вот список нескольких цветов и сообщение, которое они отсылают в окружение:

Красный цвет способствует формированию лидера и укрепляется чувство безопасности, уверенности. Помогает в принятии решений, дает энергию, подталкивает к действиям.

Жёлтый цвет это цвет солнца, помогает гасить негатив, лучше развивать познавательный интерес у детей. Способствует появлению новых идей и принятию различных точек зрения. Поднимает настроение и дарит заряд положительных эмоций.

Зелёный цвет отлично помогает побороть негативное психическое состояние. Так же он отлично объединяет с природой, тем самым помогает сблизиться друг с другом. Улучшает аппетит, дарит ощущения безопасности и уюта.

Голубой цвет олицетворяет честность, и искренность и так же тесно связан с интеллектом. С помощью голубого цвета можно остаться наедине с собой и своими мыслями. Помогает развитию творческих способностей, вызывая положительные эмоции.

Синий цвет помогает избавиться от страха, истерии или одержимости. Так же его можно связать с интуицией, точнее даже сказать, что он главный ее помощник. Чрезмерная активность и деятельность.

Черный цвет придает человеку чувство власти и собственного достоинства, так же обладает защитными свойствами. Так же многие ассоциируют его с трауром, смертью и депрессией. Белый цвет соотносится с духовностью. Данный цвет всегда нужно разбавлять с другими оттенками.

Белый цвет обладает энергией и чистотой. Хотя многие его не любят, из-за ассоциации с больницами и с нарушенным здоровьем. Его так же, как и черный цвет нужно разбавлять с другими оттенками. Большое количества белого цвета может привести к ощущению неполноценности оформления пространства или напротив к превосходству.

В ходе исследования, был проведен опрос детей – воспитанников детского дома № 34 г. Комсомольска-на-Амуре. В опросе участвовали три группы ребят разного возраста. Определена эмоциональная самооценка детей, наличие положительных и отрицательных эмоций в различных циклах жизни с помощью метода Адаптации Люшера.

На примере опроса среди воспитанников детского дома № 34 разных возрастов выявлены следующие результаты, отраженные в таблице №1.

Таблица 1- Исследование адаптации методом Люшера.

Цвет	Красный	Жёлтый	Зелёный	Фиолетовый	Оранжевый	Голубой	Черный
Место цвета в норме	1	2	3	4	5	6	7
Место цвета в выборе ребёнка	3	4	1	6	7	2	5
Разность	2	2	2	2	2	4	2

$$\text{ЭС} = 2+2+2+2+2+4+2=16$$

20<ЭС>32- преобладание отрицательных эмоций.

10<ЭС>18- эмоции ребенка в норме.

0<ЭС>8- преобладание положительных эмоций.

Анализ опроса показывает, что в среднем у воспитанников детского дома эмоциональное состояние находится в норме, в диапазоне от 11% до 13 %.

Важная составляющая организации жизнедеятельности человека - это цвет. Благодаря ему ребенок познает мир и ищет свое место в нем. Получая информацию при помощи цвета, ребенок может создать свой мир и свое окружение для комфортного взросления и проживания. Проведя опрос воспитанников детского дома выявлено, что

ученики начальных классов выбирают больше красный и синий. Младшие подростки предпочитают синий и черный, а старшие подростки – красный и черный. Наблюдается предпочтение красного цвета в выборе детей разных возрастов. Данный результат исследования подтверждает, что эмоциональное состояние детей находится в норме и соответствует положительному эмоциональному фону.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Базыма, Б.А. Психология цвета: Теория и практика. / Б.А. Базыма – М.: Речь, 2005. – 147 с.
2. Мухина, В.С. Изобразительная деятельность ребенка как форма усвоения социального опыта / В.С. Мухина – М.: Педагогика, 1981. – 240 с.

УДК 711.58

Димитриади Екатерина Михайловна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dimitriadi Ekaterina Mikhailovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University;
Моргунова Александра Андреевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Morgunova Aleksandra Andreevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОТИПОВ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ В КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ

STUDY OF PROTOTYPES OF YARD SPACES IN KOMSOMOLSK-NA-AMUR

Аннотация. Целью данного исследования является изучение дворовых пространств в городе Комсомольске-на-Амуре. В статье будут рассмотрены особенности и прототипы благоустройства дворовых пространств. Тема обширная и затрагивает как градостроительное и ландшафтное проектирование, так и функциональное зонирование и архитектурное и дизайнерское проектирование.

Abstract. The purpose of this study is to study yard spaces in the city of Komsomolsk-on-Amur. The article will consider the features and prototypes of landscaping yard spaces. The topic is extensive and affects both urban planning and landscape design, as well as functional zoning and architectural and design.

Ключевые слова: дворовое пространство, благоустройство, города России, придомовая территория, градостроительство.

Key words: yard space, landscaping, Russian cities, house territory, urban planning.

Дворовое пространство – это территория, прилегающая к дому, либо пространство, ограниченное несколькими жилыми зданиями и находящаяся в пользовании жильцов. Обычно, по желанию жильцов, на территории двора размещаются детские или спортивные площадки, места для отдыха, сушки белья и парковки личных автомобилей.

Для Комсомольска-на-Амуре так же, как и для любого другого города России характерны такие проблемы, как отсутствие достаточного количества парковочных мест, подтопляемость территорий из-за отсутствия или неэффективности систем отвода дождевых вод, отсутствие какого либо благоустройства или непродуманное функциональное зонирование дворовых участков, отсутствие элементов доступной среды и недостаточное освещение.

Актуальность разработки дворового пространства заключается в том, что устроенная должным образом придомовая территория поддерживает и укрепляет социальные связи между соседями, повышает безопасность участка, а также улучшает настроение и способствует росту уровня комфорта.

При анализе нескольких дворовых пространств в центре города Комсомольска-на-Амуре выявлено, что территории находятся в неудовлетворительном состоянии. Большая часть дворов является проходными и отсутствие контроля над придомовыми территориями негативно сказывается как на отношении жильцов, так и на общее впечатление о городе. В большинстве рассмотренных дворов частично или полностью пришло в негодность дорожное покрытие. Скамьи и детское игровое оборудование отсутствует или оставляет желать лучшего.

Нехватка парковочных мест толкает водителей парковать автомобили в зеленой зоне, что приводит к частичной гибели растений (рисунок 1).

Полностью отсутствуют элементы доступной среды. Территории не уютные и не комфортные.



Рисунок 1 – Пример неправильной парковки на территории двора

В Комсомольске-на-Амуре есть и хорошие примеры придомового благоустройства. Рассмотреть можно на примере территории по адресу ул. Пионерская/Комсомольская, ЖК «Центральный», Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край (рисунок 2).



Рисунок 2 – ЖК «Центральный», Комсомольск-на-Амуре

Благоустройство прилегающей территории включает в себя организацию детских и спортивных площадок, зон отдыха и озеленение. Предусмотрены открытые гостевые парковки и подземный паркинг.

Среди благоустроенных малоэтажных застроек города можно поставить в пример ЖК «Английская деревня» по ул. Хетагуровской (рисунок 3).

Жилой комплекс представляет собой комплексную застройку из четырех кирпичных зданий малой этажности. На огороженной территории комплекса выполняется устройство детских и спортивных площадок, озеленение. Предусмотрены гостевые автостоянки. В шаговой доступности находятся школы, детские сады, медицинские учреждения, супермаркеты и остановки общественного транспорта. Строительство ведется в несколько этапов. Дом 1 сдан. Дата реализации всего проекта неизвестна.



Рисунок 3 – ЖК «Английская деревня»

В связи с тем, что земельные участки, прилегающие к жилым домам, являются собственностью жильцов, благоустройство территории не является обязанностью администрации города. Решение о выборе проектной организации, в которой будет заказан дизайн-проект благоустройства придомовой территории, принимают сами жители.

Программа создания комфортной среды и благоустройства придомовых территорий «1000 дворов» на сегодняшний день отличное решение этой проблемы. Программа позволяет благоустроить запущенные дворы и повысить уровень комфорта для населения.

Федеральная программа «1000 дворов» предусматривает комплексный подход, что предполагает не только благоустройство дворовых территорий, но и формирование основных пешеходных связей между ними, создание дополнительных парковочных мест за пределами дворов и появление внутриквартальных скверов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм. - М.: Прогресс. 1984, 392 с.
2. Глезер, В.Д. Зрительное опознание и его нейрофизиологические механизмы / В.Д. Глейзер - Л.: Наука, 1975.
3. Филин, В.А. “Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что – плохо”. / В.А. Филин - М.: ТАСС-реклама. 1997. 312 с. 158 илл. (1-е издание).
4. Филин, В.А. Визуальная среда города / В.А. Филин // Вестник международной академии наук. 2006. №2. С. 43.

УДК 72.01

Димитриади Екатерина Михайловна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dimitriadi Ekaterina Mikhailovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University
Подласова Софья Сергеевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Podlasova Sophia Sergeevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС: ЕГО ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

CREATIVE PROCESS: ITS FEATURES AND METHODS IN THE FIELD OF ARCHITECTURAL ENVIRONMENT DESIGN

Аннотация. В данной статье рассматривается понятие творчества как процесса создания людьми новых уникальных объектов, ценностей, дается ему определение, рассматриваются особенности и основные этапы творческого процесса с точки зрения архитек-

турного проектирования. Также были рассмотрены методы архитектурного проектирования по Бархину Б.Г. и их особенности.

Abstract. This article discusses the concept of creativity as a process of creating new unique objects, values by people, gives it a definition, examines the features and main stages of the creative process from the point of view of architectural design. The methods of architectural design according to Barkhin B.G. were also considered. and their features.

Ключевые слова: творческий процесс, этапы творческого процесса, творчество.

Key words: creative process, stages of the creative process, creativity.

Творчество – это процесс создания людьми новых уникальных объектов, ценностей. А уже творческий процесс – это деятельность, которая заключается в создании или в совершенствовании чего-то уникального.

Особенности творческого процесса:

1 творческий процесс подразумевает собой создание неповторимого, нового и оригинального, в результате этого процесса в мире происходят изменения;

2 творчество подразумевает под собой сознательную целенаправленную деятельность;

3 творчество представляет собой свободную деятельность, возникающую по воле личности;

4 создание чего-то нового всегда подвержено критике.

Творческие люди используют в своей работе уникальные методы и мыслительные процессы, но по модели творческого процесса Уоллеса существует четыре этапа, которым большинство творческих людей подсознательно следуют, преследуя свои творческие цели.

Этапы творческого процесса.

1 этап подготовки. Начальный этап включает в себя подготовительную работу и генерацию идей. В этом этапе происходит сбор материалов и проведение исследований, которые могут сгенерировать идею. Для этого этапа характерен мозговой штурм. В этой части процесса мозг использует свой банк памяти, чтобы использовать знания и прошлый опыт для генерации оригинальных идей. Если рассматривать этот этап с точки зрения архитектурного проектирования, то на данном этапе разрабатывается клаузура – подача основной идеи, с соблюдением масштабов и проекций (рисунок 1).



Рисунок 1 – 1 этап подготовки: процесс сбора информации

2 этап – инкубация. Вторая стадия, на которой происходит отвлечение от основной идеи. Часть творческого мышления заключается в том, чтобы сделать шаг в сторону от своей идеи, прежде чем приступить к ее воплощению. Отказ от вашей идеи может показаться непродуктивным, но это важный этап процесса. В течение этого идею вынашивается на подсознательном уровне.

3 этап – озарение. Этот этап можно охарактеризовать легендарным высказыванием Архимеда «Эврика!» В данном периоде приходит озарение. Происходит интуи-

тивный поиск решения проблемы. Этот период характеризуется тем, что весь материал собирается на бессознательном уровне и выдаёт способ решения, воплощения идеи. Важным моментом является закрепить сформировавшуюся идею карандашом на бумаге, или где – либо еще. Озарение может появиться в стрессовой ситуации, как например сжатые сроки, когда проект нужно сдать в ближайшее время мозг быстрее выдаёт идею (рисунок 2).



Рисунок 2 – Изображение озарения



Рисунок 3 – Архитектурное проектирование

4 этап – проверка. Во время этого периода происходит анализ и проверка правильности найденного решения. Данный период характеризуется полной работой сознания. Всё подкрепляется логическими доводами и фактами, строительными нормами и правилами. Также для данного этапа характерно сравнение с другими альтернативами. С точки зрения архитектурного проектирования для проверки можно рассмотреть такие факторы как: эстетическую составляющую, функциональную целесообразность, а также возможность реализации данной идеи (рисунок 3).

Каждая из четырёх стадий творческого процесса логически перетекает в следующую фазу процесса.

В рамках архитектурно-дизайнерского проектирования существует множество методов творческого процесса, которые могут представляться в виде профессиональных методик архитектурного или дизайнерского проектирования. Творческий метод архитектора – это система, основанная на совокупности художественных, научных и инженерных областях.

Методы архитектурного проектирования по Бархину Б.Г. и их характеристика.

1 комплексный метод архитектора. Этот метод совмещает практику и теорию. Он позволяет органично сочетать между собой все виды деятельности, которые влияют на результат проекта:

- а) применение знаний о человеке, природе и об обществе, их взаимосвязи в творчестве;
- б) сочетание теории и типологии архитектуры с проектированием;
- в) взаимосвязь архитектурного проектирования с другими науками в области строительства, например, геодезия, инженерные системы, архитектурная физика;
- г) применение данных из социологии, экономике, климатологии;

Также важной чертой рассматриваемого метода является одновременное решение нескольких задач архитектурного проектирования

2 метод структурного анализа. Структура – это соединение прочных связей объекта, обеспечивающие его целостность. В данном методе объект рассматривается как целостная система. Метод структурного анализа позволяет рассмотреть взаимосвязь элементов объекта, и взаимосвязь с окружающей средой.

3 метод проблемного проектирования. Данный метод подразумевает собой постановку проблемы, которая направляет творческие усилия, побуждает к изучению, сравнению материала. Когда изучено достаточное количество информации человек приближается к решению проблемы. В методе проблемного проектирования поднимаются актуальные проблемы достижения соответствия архитектурной организации условиям изменяющейся жизни.

В итоге, можно сказать творческий процесс – это деятельность, заключающаяся в создании чего – либо нового и уникального, состоящая из определённых этапов и включающая в себя различные методы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гетманская, Е. В. Творческий процесс: признаки, этапы и критерии // Вестник ВятГУ. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tvorcheskiy-protsess-priznaki-etapy-i-kriterii> (дата обращения: 12.04.2022).

2. Особенности творческого процесса [Электронный ресурс] URL: <https://works.doklad.ru/view/QNxOrnA9bNI/all.html> (дата обращения: 14.04.2022).

3. Особенности творческого процесса [Электронный ресурс] URL: <https://forpsy.ru/works/osobennosti-tvorcheskogo-protsesta/> (дата обращения: 03.04.2022).

УДК 72

Димитриади Екатерина Михайловна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dimitriadi Ekaterina Mikhailovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Пьянова Ксения Сергеевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Pyanova Ksenia Sergeevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

РОЛЬ ВИЗУАЛЬНОГО АСПЕКТА В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

THE ROLE OF THE VISUAL ASPECT IN THE SOCIO-CULTURAL SPACE

Аннотация. Данная научная статья направлена на определения места визуального в социокультурном пространстве. В статье рассмотрена история развития визуальной культуры, выявлены аспекты появления отдельной отрасли наук визуальных исследований. Отдельно рассмотрен один из важнейших составляющих визуальной культуры – визуальные коммуникации. После полноценного анализа выявлена ключевая позиция визуального в социокультурном пространстве.

Abstract. This scientific article is aimed at determining the place of the visual in the socio-cultural space. The article considers the history of the development of visual culture, reveals aspects of the emergence of a separate branch of science in visual research. Separately considered one of the most important components of visual culture - visual communication. After a full analysis, the key position of the visual in the socio-cultural space was revealed.

Ключевые слова: визуальная культура, визуальные коммуникации, визуальные исследования, культура, современная культура.

Key words: visual culture, visual communications, visual research, culture, modern culture.

Вопрос о месте и роли «визуального» в культуре и мире в целом является одним из часто обсуждаемых и актуальных на сегодняшний день. Действительно, в современности наблюдается поток изображений и других медиа, из-за чего еще больше возникает интерес к визуальному.

Приблизительно во второй половине XX века произошло такое явление, как «визуальный поворот», что до сих пор является одним из центров научных и философских дискуссий [4]. Понятие «визуального поворота» достаточно неоднозначно и размыто. Скорее всего основной причиной данного явления послужило масштабное распространение и развитие средств массовой коммуникации, то есть телевидения, кино, журналы, сеть Интернет и т.п. Также уже во второй 2000-х годов огромное развитие получили такие новые технологии, как виртуальная и дополнительная реальность, 3D-эффекты в кино, различные компьютерные игры и так далее. Естественно, все перечисленное имеет тесную связь с «визуальным поворотом», так как его важным аспектом стала повышенная потребность общества на более новые зрелища, которые могут предоставить современные технологии. К тому же, на сегодняшний день существует такой термин, как «пикториальный поворот», который ввёл известный учёный, дизайнер-урбанист и преподаватель Уильям Джон Митчелл [3]. Действительно, как уже говорилось ранее в современности наблюдается огромный наплыв медиа изображений, то есть существует уклон и интерес в сторону зрительного аспекта. Возможно, это некоторое возвращение к мифологии, древности, когда вся информация была отражена именно с помощью изображений, позднее при помощи письменности.

Далее рассмотрим влияние «визуального» на культуру. Сейчас всё чаще культура трактуется именно как «визуальная», но в принципе, культура никогда не переставала быть визуальной, она видоизменяется и выходит каждый раз на иной уровень, открывая все новые формы визуального. С развитием общества культура постепенно видоизменяется и искажается. Благодаря современным технологиям и образу жизни человека, сегодня большое развитие получила массовая культура, которая ориентирована на достаточное большое количество людей. Попробуем обосновать, чем же является визуальна культура.

Визуальная культура – это, в первую очередь, область исследований, которая фокусируется на зрительных образах и визуальности. Также, визуальная культура – это совокупность материальных и духовных ценностей в области кино, телевидения, фотографии, концептуального искусства, живописи и многих других областей, а также исторически определенная система их воспроизводства и функционирования в социуме. Как большинство научных понятий визуальная культура имеет следующие составляющие её элементы: понятия, отношения, ценности и правила.

Понятия в основном содержатся в языке. Несомненно, визуальная культура определяет взаимоотношения между понятиями или компонентами. Ценностями визуальной культуры могут выступать визуальные артефакты, то есть фотографии, видеоматериалы и многое другое. Правила, соответственно, регулируют поведение людей опираясь на принятые визуальной культурой ценности.

Визуальная культура выступает в роли среды, в которую погружен современный человек. Сегодня человек окружен визуальными образами, потребляет и производит их самостоятельно. На данный момент уже сложно понимать и усваивать какую-либо информацию только через текст и слух. В Англии относительно давно появилась известная поговорка «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», и действительно это высказывание можно считать правдивым. Ведь учеными проведено достаточное количество исследований, благодаря которым было доказано, что из всех органов восприятия окружающей действительности человеком лидирует именно зрение, а потом слух, обоняние и другие виды чувств (рисунок 1). То есть, с помощью зрения человеку легче и эффективнее усвоить некоторое количество информации. [2].

Переход от вербального способа передачи информации в средствах массовой коммуникации к зрительным образам стал одним из аспектов формирования новой науки – визуальные исследования. Предметом данной науки выступают процессы, с помощью которых визуальное коммуницирует с обществом, культурой и другими сфе-

рами жизнедеятельности человека. Объектом визуальных исследований принято считать визуальную культуру. Визуальные исследования являются интегративной наукой, то есть упорядоченной совокупностью новых наук. Такие ученые, Джеймс Элкинс и Томас Митчелл пытаются понять какое место занимают визуальные исследования в научном пространстве.

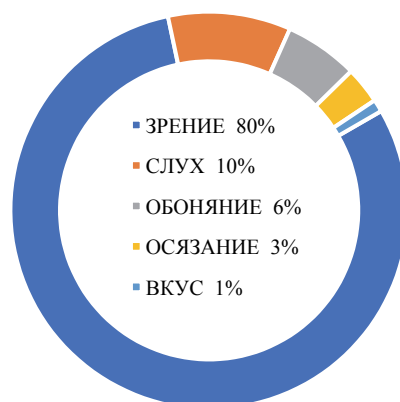


Рисунок 1 - Соотношение между способами восприятия информации

Но, также, существует некоторая проблема – визуальные исследования не имеют точности и определённости в научном знании, так как это относительно новая наука.

Одним из важнейших компонентов визуальной культуры является визуальная коммуникация. Современный человек проводит огромное количество своего времени в гаджетах и медиа пространстве, поэтому именно с помощью медиа пространства человеку нужно получать какую-либо информацию, которая как раз-таки передается при помощи визуальных коммуникаций. Простым языком визуальная коммуникация – это выражение идей и информации с помощью визуальных форм или вспомогательных средств. В тоже время, это способ или язык общения с определённой аудиторией, в котором смысловую нагрузку в основном несут изображения, графики, диаграммы, карты, фотографии, схемы, символы и многое другое [5].

Стоит отметить, что визуальная коммуникация представляет собой исключительно изображения, минимум текста или вовсе его отсутствие. Исследования учёных доказали: во-первых, человек запоминает на 80% эффективнее увиденное, а прочитанное и услышанное на 20% и 10% соответственно (рисунок 2); во-вторых, изображения обрабатываются человеческим мозгом в 60 000 раз быстрее, чем текстовый материал. Следовательно, при помощи визуальных коммуникаций можно заметно сократить время для усвоения информации, помочь дольше сохранять некоторую информацию в памяти.

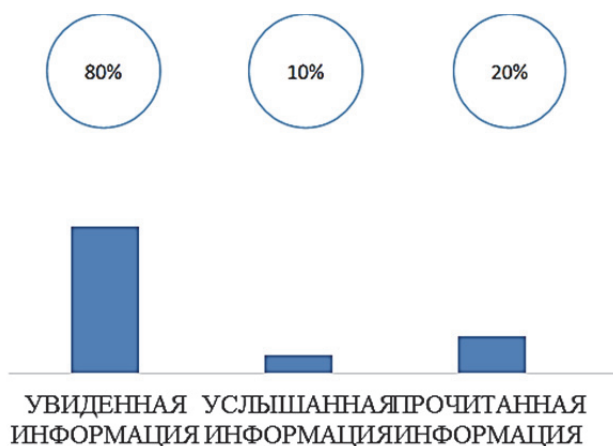


Рисунок 2 - Соотношение между способами получения информации и её усвоения

Попробуем сравнить прошедший наплыв книг с сегодняшним наплывом изображений, чтобы понять, почему в современном мире большинство отдаёт предпочтение просмотру видео или какой-либо информации в «картинках», графиках и т.п., нежели чтению книг или других источников текстовой информации. Сами по себе книги выступают полной противоположностью визуальному. Чтение книг требовало от общества массовой грамотности и массового печатания тиражей. Несомненно, при чтении человек использует глаза, но это нельзя назвать «визуальным» процессом, так как во время чтения на прямую не создаются визуальные образы, поскольку во время чтения человек использует фантазию для создания какого-либо образа, если она хорошо развита. Естественно, производимые фантазией образы не обладают достаточной детализацией и кажутся не завершёнными и непродуманными в силу невозможности подробного литературного описания всех действий в тексте. Таким образом, с прогрессом новых технологий и тенденций образа жизни именно современного человека, весьма очевидна разница между текстом и изображением. Сейчас человек полностью окружен визуальными образами, и многое человек выбирает по внешнему визуальному оцениванию. По изображению проще, быстрее и понятнее получить сразу нужную информацию, при этом не придётся листать страницы книги или другого источника для поиска этой информации.

Сравнивая речевую и визуальную коммуникации, стоит сделать вывод, что даже в речевой коммуникации присутствуют такие невербальные элементы, как выразительные движения, жестикуляция и многое другое, что в следствие побуждает активировать в собеседнике визуальное восприятие помимо слухового. Следовательно, можно сделать вывод, что в любой речевой коммуникации будет присутствовать какой-либо элемент из визуального.

Рассмотрим влияние «визуального» на современного человека и общества в целом.

В первую очередь, визуальное приводит к быстрому получению информации. С одной стороны, что плохого в быстром и полном доступе к нужной информации? Но на самом деле у «быстрого» получения есть некоторые недостатки, например: у человека формируется фрагментное или же разорванное восприятие действительности и информации; ослабевает или вовсе отсутствует умение критического мышления и оценивания информации; человек не развивает в себе навык анализа полного объема информации и ее структуры, усваивая лишь фрагменты информации; к тому же, снижается концентрация на определённой теме и падает ценность общих знаний. Оказалось, что недостатков «быстрого» получения информации достаточно. Стоит провести некоторую черту и сравнить времена древности, когда первобытные люди рисовали наскальные рисунки, что бы донести некоторую информацию и уровень их интеллектуального развития был весьма низок, с современной ситуацией, когда визуальное начинает доминировать во всех сферах жизнедеятельности человека, что также может привести к некому спаду умственного развития человека.

Из вышеизложенного стоит сделать вывод, что «визуальное» послужило важным и начальным рывком для развития визуальной культуры, став опорной точкой для зарождения определённой области исследований – визуальные исследования. К этому следует добавить, что сейчас «визуальное» можно считать средой обитания, в которую полностью погружён современный человек. Также, в современности наблюдается тенденция развития средств массовой коммуникации и информации, что в любом случае влечёт за собою развитие и, возможно, доминирование «визуального» в повседневной жизни, которое может привести к формированию нового «визуального» образа жизни человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Беззубова О. В. Понятие «поворота» в современных исследованиях визуальной культуры. // Альманах современной науки и образования. 2016. №4 (106). С. 14-17.
2. Ищенко Е. Н. «Визуальный поворот» в современной культуре: опыты философской рефлексии // Вестник ВГУ. Серия: Философия. 2016. С. 16-27. – Текст: электронный // сайт. – URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/philosophy/2016/02/2016-02-02.pdf> (дата обращения 28.09.2022).
3. Муромцева А. В. Особенности восприятия информации человеком в современном мультимедийном пространстве. // Вестник РГГУ. 2015. С. 68-74. – Текст: электронный // сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vospriyatiya-informatsii-chelovekom-v-sovremennom-multimediynom-prostranstve/viewer> (дата обращения 28.09.2022).
4. Полюдова Е. Н. Визуальная культура и современное художественное образование. // Электронный научный журнал учреждения российской академии образования «институт художественного образования». – Текст: электронный // сайт. – URL: <http://www.art-education.ru/ae-magazine/> (дата обращения 28.09.2022).
5. Сила визуальной коммуникации. Электронный ресурс. – Текст: электронный // сайт. – URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2014/05/14/sila-vizualnoj-kommunikacii/> (дата обращения 28.09.2022).

УДК 72.03

Димитриади Екатерина Михайловна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dimitriadi Ekaterina Mikhailovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University
Стужук Дарья Олеговна, студент, Комсомольский-на-Амуре Государственный университет
Stuzhuk Darya Olegovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

АНТониО ГАУДИ – ТВОРЕЦ БАРСЕЛОНСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

ANTONIO GAUDI – THE CREATOR OF BARCELONA ARCHITECTURE

Аннотация. В статье представлена информация об испанском архитекторе Антонио Гауди, а также приведены и описаны некоторые из его самых известных творений, такие как: Дом Висенс, дворец Гуэля, Парк Гуэля, Дом Бальо, Дом Мила, Искупительный Саграда Фамилия. Обосновывается мировая значимость творчества Гауди и его влияние на развитие архитектуры и дизайна.

Abstract. The article provides information about the Spanish architect Antonio Gaudí, as well as lists and describes some of his most famous creations, such as Vicens House, Güell Palace, Güell Park, Batlló House, Mila House, Expiatory Sagrada Familia. The world significance of Gaudi's work and its influence on the development of architecture and design is substantiated.

Ключевые слова: Гауди, архитектура, город, городское пространство, дизайн, архитектор.

Keywords: Gaudi, architecture, city, urban space, design, architect.

В наше время Антонио Гауди считается гениальным архитектором, которому удалось перевернуть представления людей об архитектуре, а его творения принято называть символом Барселоны. Работал архитектор в стиле модерн, а вдохновение черпал из природы и воспоминаний [1].

Всего Гауди оставил после себя 18 архитектурных сооружений, большая часть которых находится в Барселоне, которые создают облик города. Самыми известными

работами Антонио Гауди принято считать: Дом Висенс, дворец Гуэля, Парк Гуэля, Дом Бальо, Дом Мила, Искупительный Саграда Фамилия и т.д. Рассмотрим подробно каждое произведение.

Дом Висенс. Гауди только получил диплом архитектора и спроектировал жилой дом для владельца фабрики Мануэля Висенса (рисунок 1а). Участок был ограничен размерами 30 x 34,5 м. Из трех фасадов главным считался юго-восточный, который выходил в сад. Четырехэтажный дом включал в себя полуподвал, два жилых этажа и чердак. На нижнем жилом этаже располагались холл, курительный салон и столовая, а на втором этаже – спальни [2]. Основой стен был натуральный камень, а облицовка выполнена из необработанного кирпича.

Дворец Гуэль. Этот дом был построен как главная резиденция Эусеби Гуэля и стал первым крупным проектом Антонио Гауди (рисунок 1б). На фасаде присутствуют две пары больших ворот, которые были сделаны специально для экипажей, чтобы гости могли выйти и подняться на нужный этаж, а сами повозки отправлялись в конюшни. Входную арку украшает железная решетка, которая имитирует виноградную лозу. На крыше расположены 20 дымоходов, украшенных в стиле тренкадис. Само здание облицовано серым мрамором. Центральным помещением являлся зал для приема гостей, в котором венчался параболический купол, который проходил через несколько этажей, в самом куполе архитектор проделал небольшие отверстия и внутри шпиля повесил фонари. Так, свет фонарей просвечивался через них напоминая мерцающие звезды [3].

Парк Гуэля. При входе в парк присутствуют два здания, которые похожи на причудливые домики. Правый павильон с декоративной башней и пятилучевым крестом был создан для администрации парка, а левый – для привратника. В центре парка расположена большая терраса, с которой открывается вид на всю Барселону (рисунок 2а).

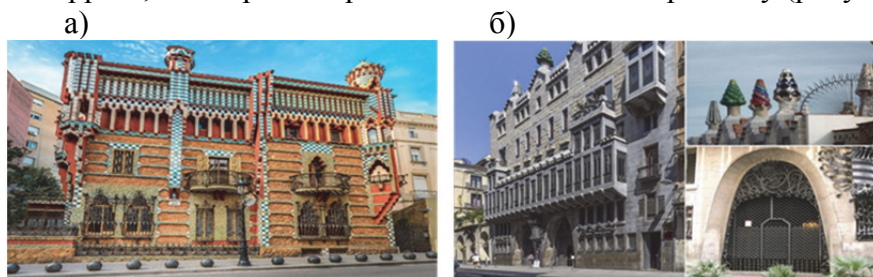


Рисунок 1 – а) Дом Висенс; б) Дворец Гуэль

Для более удобного наблюдения Гауди поставил на террасе длинную скамью, которая украшена в традиционном для архитектора стиле тренкардис. Также на входных павильонах, на перилах парадной лестницы и в зале ста колонн присутствует мозаика из частиц мрамора. Гауди бережно относился к природному ландшафту, поэтому старался сохранить все деревья на территории строительства. В парке присутствует специальная система полива растительности с помощью виадуков, а их колонны стилизованы под стволы деревьев. От главной площади расходятся дорожки из местного камня [4].

Дом Бальо. Это здание является результатом переработки обычного жилого дома, который был построен в 1877 году (рисунок 2б). Хотя здание было раскритиковано, так как не соответствовало уставам города, в 1906 году городской совет наградил застройку Гауди признанием одним из трех лучших зданий города. Основная часть фасада украшена мозаикой из битой керамической плитки, а в самом здании мало прямых линий. Сам дом напоминает дракона, а мозаика – чешую, которая способна менять цвет в зависимости от времени суток. Создав фантастический внутренний дворик для улучшения и равномерности освещения Гауди смог добиться игры светотени [5].

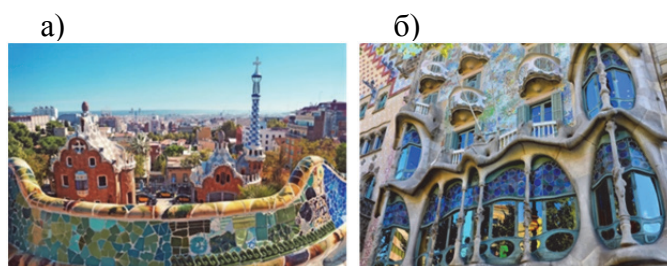


Рисунок 2 – а) Парк Гуэля; б) Дом Бальо

Дом Мила. Является одним из самых ярких творений Гауди (рисунок 3а). Дизайн этого здания можно назвать новаторским даже если сравнивать с главным стилем того времени – модернизмом. При постройке этого дома отказались от использования опорных стен, так как сама конструкция была выполнена из железобетона с несущими колоннами. Фасад напоминает скалы, которые омывает морская вода, а кованые элементы балкона- водоросли. Кованные балконные решетки изготовил художник и архитектор Жузеп-Мария Жужоль. Волнистые линии переходят одна в другую. Внутренний интерьер выполнен в классическом для Гауди стиле [6].

Саграда Фамилия. Основной стиль этого здания – неоготика (рисунок 3б). Строительство этого архитектурного шедевра началось 19 марта 1882 года и продолжается по сегодняшний день. Когда великий архитектор умер, постройка была выполнена на 25 процентов. После смерти Гауди мнения разделились насчет того, что же теперь делать со строительством. По итогу работы по возведению Саграда Фамилия продолжились. Строительство храма продолжается так долго, потому что со дня основания Саграда Фамилия строится лишь на благотворительные сборы прихожан [7].

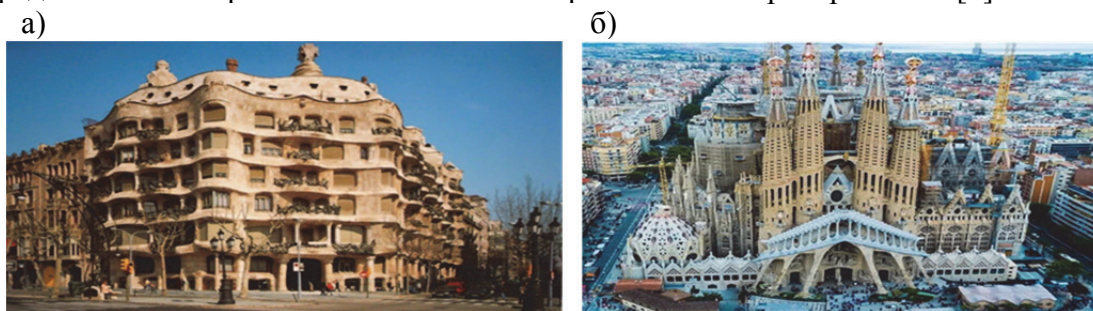


Рисунок 3– а) Дом Мила; б) Саграда фамилия

В результате изучения был получен материал, анализ которого позволил заключить, что Антонио Гауди обращается в качестве источника к природе, но не старается скопировать ее детально. В наше время Гауди является гениальным архитектором, который не любил прямые линии, и уникальным представителем органической архитектуры в европейском модерне, шедевры которого нужно обязательно увидеть вживую.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Антонио и Гауди – биография и творчество архитектора [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://biographe.ru/znamenitosti/antonio-gaudi/> (Дата обращения 12.02.22).
2. Дом Бальо Антонио Гауди, Барселона [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://www.casabatllo.es/ru/> (Дата обращения 12.02.22).
3. Дом Висенс – очередное творение Гауди [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://travelimho.ru/dom-visens/> (Дата обращения 12.02.22).
4. Дворец Гуэля: удивительная архитектура Гауди [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://barcelonatm.ru/dvoretz-guelya-barselona/> (Дата обращения 12.02.22).
5. Парк Гуэля: живая сказка Гауди [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://barcelonatm.ru/park-guel-barselona/> (Дата обращения 12.02.22).

6. Дом Мила – самый известный проект Антонио Гауди [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://travelimho.ru/dom-mila/> (Дата обращения 12.02.22).
7. Криппа М. А. Гауди / М. А. Криппа. – М.: Изд-во АРТ-РОДНИК, 2004.
8. Пересвет – Солтан В. В. Архитектурные формы и стили всех времен / В. В. Пересвет – Солтан. – П.: Изд-во L'institut du génie civil (IGC).
9. Саграда Фамилиа – история, описание, фото и время посещения [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://blog.ostrovok.ru/sagrada-familiya/> (Дата обращения 12.02.22)
10. Хворостухина С. А. Шедевры Гауди / С. А. Хворостухина. – М.: Изд-во Вече, 2003 г.

УДК 725.94

Димитриади Екатерина Михайловна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dimitriadi Ekaterina Mikhailovna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Шарунова Дарья Евгеньевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sharunova Daria Evgenievna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

СИСТЕМА МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СРЕДОВЫХ СЦЕНАРИЕВ (СИТУАЦИЙ)

A SYSTEM OF SMALL ARCHITECTURAL FORMS AND EQUIPMENT FOR ENVIRONMENTAL SCENARIOS (SITUATIONS)

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, касающиеся организации пространства комфортной городской среды; функционального назначения и потенциала развития архитектурной среды; проведен общий анализ внешнего благоустройства городов; коротко рассмотрена роль туризма в качестве одного из возможных доходов и создания собственного стабильного бренда города.

Abstract. The article deals with issues related to the organization of the space of a comfortable urban environment; functional purpose and development potential of the architectural environment; a general analysis of the external improvement of cities was carried out; The role of tourism as one of the possible incomes and the creation of a city's own stable brand is briefly considered.

Ключевые слова: городская среда, малые архитектурные формы, индустрия гостеприимства, городской дизайн, благоустройство.

Key words: urban environment, small architectural forms, hospitality industry, urban design, landscaping.

С каждым годом все больше внимания уделяют благоустройству общественных пространств и частных территорий. В рамках реализации проекта по созданию комфортной городской среды благоустраиваются парки, скверы, дворовые пространства, набережные. Но пространство - это не только озеленение – это также расстановка в пространстве города малых архитектурных форм. Чаще всего из-за отсутствия желания у жителей или финансовых возможностей администраций города (района) власти не в силах реализовать желаемый комфорт и уют разнообразием декоративных элементов с неповторимой индивидуальностью и стилем отдельных территорий, поэтому в большинстве случаев администрация прибегает к использованию типовых МАФов во многих городских проектах.

Социально-активное пространство – территории общего пользования, свободные от транспорта и предназначенные для использования неограниченным кругом лиц, в целях досуга и свободного доступа к объектам общественного назначения. Прежде всего это, инструмент для реализации престижных проектов, развития экономики города, внутреннего туризма, решения важнейших социальных задач.

Малые архитектурные формы (МАФы) – это не только отдельно стоящие конструкции небольших размеров, но и сложные композиции, использующиеся для декоративной или функциональной организации территории предоставляя симбиоз между работой и отдыхом, жизнью и досугом. Разрабатываемые как по индивидуальным проектам (под определенный дизайн), так и с использованием типовых элементов и конструкций (чаще применяется в массовых городских застройках)

Целевая группа посетителей делится на несколько видов – это дети, молодежь, родители с детьми, пожилое население и маломобильные граждане. Исходя из этого малые архитектурные формы должны нести в себе такие важные функции как: визуальное и эстетическое украшение территории (декоративная); отличаться утилитарным назначением, быть просты, доступны и понятны в использовании любым из слоев населения, а также экономически выгодны для городской администрации (функциональная и экономическая); зонирование - неотъемлемая часть организации территории для проведения активного и спокойного отдыха (развлекательная).

Материал, фактура и цвет одни из важных элементов для изготовления объектов пользования, они могут быть самыми разнообразными (дерево, бетон, камень, кирпич, металл, пластик и другие строительные материалы), повествуя на территории расположения о месте, людях и иногда об авторе. При разработке архитектурных форм не исключается возможность применения растительности, что подчеркнет достоинство окружающей среды.

Прочность и стойкость к механическим деформациям (антивандальность); способность выдерживать нагрузки (сжатие и изгиб); устойчивость к резкой смене погодных условий и ультрафиолету; небольшой удельный вес; износостойкость и долговечность - основные требования, предъявляемые к материалам. Впечатляющий эффект, малые формы, создают при использовании нескольких видов материала. Такие конструкции могут иметь причудливые формы и разные размеры. Отличительная особенность от других архитектурных конструкций – отсутствует надобность капитального фундамента при проектировании.

Функциональное назначение и потенциал применения архитектурной среды определяют объёмно-пространственное решение средовых объектов, которое представляет большое разнообразие их компоновки, такие как: открытые пространства, городская среда, малые формы, средовые объекты общественного, производственного и специального назначения. Единичный тип средового решения определяет один объект.

Большее количество объединенных объектов формирует более сложные объёмно-пространственные решения:

- объекты, имеющие функциональный вход-выход из одной среды в другую с единой коммуникацией, определяют *последовательную схему*;
- *параллельная схема* представляет собой объекты, которые имеют функционально зависимые вход выход на основную и дублирующую коммуникации;
- *схема с тупиковым решением* – это пространство с общей функционально закрытой коммуникацией;
- *замкнутое решение с общей схемой*, функционально объединяющей все пространства.

Единство элементов среды выражается в комплексном средовом подходе к решению архитектурных объектов. Гармония – эстетизация всех элементов среды, рас-

считается во взаимосвязи с формой, стилистическим выражением среды и пр. Элементы среды имеют разнообразные логические связи между собой.

Примерами подобных связей являются: конструкция – функция – форма – эстетическая ценность. Конструкция или прочность объективно свойственна объекту. Функция определяет «пользу» и функциональные удобства. Форма или образ – это материальная составляющая «красоты» и эстетическая ценность и гармоничность объекта; Форма подчинена целесообразности выполнению функции. Понятие образа определяет формообразование. Проектировщик – объект – потребитель. Объекты выступают средствами коммуникации между проектировщиком и потребителем. Архитектор создает идею объекта. Потребитель определяет необходимость и смысл объекта.

Абсолютно каждый район в целом и частности имеет широкие возможности для формирования тенденции развития всех видов туризма. Правильная организация туристических маршрутов, с подключением природного и культурно-исторического наследия, для многих маленьких районов, городов и сельских местностей могли бы стать основной доходностью и занятостью населения. Разрабатывая каждый год (сезон, полугодие) новые точки интересов привлекая, тем самым, поток новых людей, давая возможность для реализации и проявления способностей молодого населения, а также снизить отток подрастающего поколения.

Туристическая индустрия – это комплексный процесс, который объединяет и организует развитие туризма, создавая условия для путешествия и отдыха. Таким образом, индустрия туризма производит туристический продукт, который востребован как на внешнем, так и на внутреннем рынке.

Отсутствие анализа рейтинга городов и не правильное использование инструментов популяризации населенного пункта, приводят к низкому социальному развитию и экономическому упадку.

Чтобы избежать этого, требуется тщательный анализ и разработка плана по корригированию: улучшение системы навигации (установка, на английском языке, информационных знаковых элементов МАФов для указания направления к значимым (брендовым) объектам города) и городской среды; формирования зон туристической деятельности, трасс интенсивного движения и узлов концентрации туристов в местах размещения историко-архитектурных памятников, уникальных объектов культуры и искусства; обеспечение здоровой конкуренции между городами.



Рисунок 1 - Ландшафтный парк в Филадельфии

Облик городской среды необходимо создавать единым, гармоничным пространством, которое будет читаться в любой части города, любым прохожим или гостем. Следуем триаде Витрувия об архитектуре «прочность – польза – красота». В свою очередь, это может стать визитной карточкой индустрии гостеприимства. Это могут быть объединенные единой стилистической идеей, цветом, элементами оборудования, сценарием происходящего - скверы, парковые зоны, дворовые пространства или целые районы. А также нельзя исключать возможность асимметричности территорий каждая из которых будет со своей индивидуальностью.

Для примера возьмем на рассмотрение ландшафтный парк в Филадельфии спроектированный Нью-Йоркским бюро ландшафтной архитектуры James Corner Field Operations (рисунок 1). Занимающий два гектара парк (бывшие военно-морские верфи) после глобальной реконструкции превратился в новую точку социальной жизни жителей города.

Задача, стоявшая перед архитекторами, превратить пять акров открытой территории (участок, преобладающий водно-болотными угодьями, лугами и ареалом обитания птиц) в центр активного отдыха для работников этого района. На данный момент это один из инновационных и прогрессивных корпоративных районов. Немаловажно было организовать единение современного потенциала создаваемого пространства и историческое наследие в новую естественную, устойчивую окружающую действительность, а также социально-активную городскую среду.

Главенствующими акцентными элементами стали круги. Внешнее кольцо является беговой дорожкой, а круги меньших диаметров, предназначенные для таких функций как, выступлений, отдыха и занятий спортом, какие-то просто озелененные. Основная цветовая палитра, светло-серый, цвет пешеходных транзитов; ярко-желтый, нюансное подчеркивание элементов малых архитектурных форм; зеленый (а при смене времени года и другие цвета), естественное озеленение.

Каждый дизайн-проект уникален в своем роде, но перед дизайнерами стоит первоочередная задача: сбалансировать функционально-пространственную систему и вписать ее во враждебную городскую среду, через использование природных и искусственных зеленых пространств, водных объектов, малых архитектурных форм, что наверняка вызовет интерес населения. Таким образом город становится привлекательным, создавая условия для продвижения и продажи себя как рыночного объекта.

Сегодня возможности городского дизайна рассматриваются как средства экологической, эстетической и материально-предметной реконструкции городской среды в целях достижения ее привлекательности и конкурентоспособности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гетманченко, О.В. Роль городского дизайна и малых архитектурных форм в развитии туристической индустрии / О.В. Гетманченко, Вяткина Б.М. // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость - 2014. - №5. - С. 103-112.
2. Дорошук, Н.Р. Малые архитектурные формы в городской среде / Н.Р. Дорошук // Научная статья. International scientific review - 2016. - №-. - С. 92-93.
3. Леденева, Н. ТОП-10 НЕОБЫЧНЫХ ПАРКОВ МИРА [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.architime.ru/specarch/top_10_parks/parks.htm (дата обращения: 05.11.22).
4. Месенева, Н.В. К вопросу использования малых архитектурных форм в дизайне городской среды / Н.В. Месенева // Современные наукоемкие технологии - 2016. - №8-2. - С. 256-260.
5. Осипов, Ю.К. Малые архитектурные формы в пространстве городской среды / Ю.К. Осипов, О.В. Метехина // Научная статья. Вестник сибирского государственного университета - 2015. - №2. - С. 61-63.
6. Что такое маф? [Электронный ресурс] Каталог МАФов Pillars – Режим доступа: <https://pillars.ru/chto-takoe-maf/> (дата обращения: 05.11.22).
7. Ярыгин, З.Н. Эстетика города / З.Н. Ярыгин - М.: Строиздат, 1991. - С. 336.

Конг Сяншунь, Цао Маоцин, Лю Дианж преподаватели, Хэйлунцзянский институт строительных технологий

Kong Xiangshun, Cao Maoqing, Liu Dianzh lecturers, Heilongjiang Institute of Building Technology

Гао Фуюй, студент, Хэйлунцзянский институт строительных технологий

Gao Fuyu, student, Heilongjiang Institute of Building Technology

О ДИЗАЙНЕ ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ ПРОСТРАНСТВ В СОВРЕМЕННЫХ ТАУНХАУСАХ

ABOUT THE DESIGN OF INDOOR AND OUTDOOR SPACES IN MODERN TOWNHOUSES

Аннотация. С повышением интереса людей к жизни в городе, в Китае увеличивается спрос на проектирование индивидуального жилья (вилл, коттеджей, блокированных домов - таунхаусов), дизайн которых отличается от обычных домов. Развитие дизайна является основной предпосылкой для улучшения качества жилой среды. Пространственный дизайн виллы подчеркивает внутренние особенности дома и характер его хозяина. С улучшением материального уровня жизни у людей появились личные потребности в жилом пространстве, чтобы удовлетворить их стремление к духовной культуре. В дизайне интерьера современных вилл часто заметно отсутствие индивидуальности. Поэтому, основываясь на этом понимании, в статье анализируется метод персонализированного дизайна внутреннего пространства виллы, разъясняется значения современного индивидуального подхода к дизайну интерьера виллы.

Abstract. With the increasing interest of people in living in the city, the demand for the design of individual housing (villas, cottages, Block houses, townhouses), the design of which differs from ordinary houses, is increasing in China. The development of design is the main prerequisite for improving the quality of the living environment. The spatial design of the villa emphasizes the internal features of the house and the character of its owner. With the improvement of the material standard of living, people have personal needs in living space to satisfy their desire for spiritual culture. The lack of individuality is often noticeable in the interior design of modern villas. Therefore, based on this understanding, the article analyzes the method of personalized interior design of the villa, explains the meaning of a modern individual approach to the interior design of the villa.

Ключевые слова: дизайн виллы, дизайн, пространственная функция, интеллектуальное окружение, экологичность.

Key words: villa design, design, spatial function, intelligent environment, environmental friendliness.

Введение

Загородные индивидуальные (коттеджи), блокированные жилые дома (таунхаусы) и виллы – форма архитектуры, которая существует для экономии городской территории в Китае. С развитием городов и ускоренной урбанизацией, таунхаусы и коттеджи стали все чаще появляться вокруг городов. Это символ богатого класса, отражающий улучшенную форму качества жизни, который вызывает все больший интерес у населения. Однако, наблюдая за динамикой внутреннего рынка вилл, эффект может быть не идеальным при больших инвестициях. Поэтому требования к дизайну индивидуальных жилых домов и таунхаусов становятся все выше и выше, существует принципиальное отличие от проектирования обычных домов. Дизайн коттеджей и таунхаусов

должен учитывать особые условия владельцев, их разные психологические потребности, нормы поведения, образ жизни, привычки, эстетические вкусы, культурные особенности, фэн-шуй. Различные личностные характеристики требуют от архитектора-дизайнера выбора различных методов и концепций проектирования. Основной целью является создание качественного жилого пространства, соответствующего потребностям владельцев. С развитием времени современный дизайн таунхауса в основном идет по следующим трем направлениям:

1 Стремление к более детальному и индивидуальному обращению с пространством. Функциональное назначение является основой дизайна таунхауса. В полном объеме использовать пространство невозможно слепо следуя моде, необходимо делать пространство более понятным и разумным. Большая часть загородного жилья используется как вторая резиденция. Географическое расположение дома, как правило, располагается далеко от центра города, что не очень удобно для работы и жизни. При проектировании надо полностью осознавать, что коттедж и таунхаус – это не первая резиденция. Приоритетом для первой резиденции является практичность жизни. По сравнению с ней цель владельца, выбирающего загородный дом, состоит в том, чтобы наслаждаться жизнью в свободное время. Дизайнер должен больше думать об ощущении пространства и комфорте в интерьере. Большинство хозяев живут на вилле недолго, поэтому слишком много предметов первой необходимости хозяева не привозят, а место для хранения не должно быть слишком большим по замыслу. Тем не менее, в загородном доме необходимо добавить дополнительные пространства для отдыха, такие как: зона развлечений, частная зона, зона для чаепития, зона для чтения, зона для фитнеса, кладовая и т. д. Эти помещения должны быть отделены от общественного пространства.

1.1 Разделение общего и личного пространства.

Дизайн личного пространства достигается за счет создания разных уровней. Таким образом, относительно тихие пространства, такие как спальни и кабинеты, отделяются от кухонь и гостиных, образуя отдельные динамичные и статические области. Основная идея дизайна таунхауса: использование лестницы, чтобы разделить здание на несколько функциональных зон. Первый этаж общественная зона – гостиная и кухня, связанные с помещениями для гостей – спальни и санитарные узлы. Второй этаж – частная зона – кабинет и спальня родителей и детей. При проектировании частных помещений часто используются преимущества изменения этажей и стремление приблизиться к природе. Для достижения тщательной персонификации и рационального использования, с точки зрения дизайна, применяются прозрачные материалы, такие как стекло или солнцезащитные панели, чтобы увеличить освещение над вторым этажом создать пластичность пространства, улучшить сомаштабность пространства человеку, при этом разделение пространства будет более четким (рисунок 1а,б).

1.2 Дизайн «серого пространства» (помещения без естественного освещения).

«Серое пространство» в доме принадлежит закрытым помещениям, включая лестничную клетку, крыльцо, тамбур и коридор, кладовые. Постоянное развитие современного дизайна загородных домов привело к постоянному обновлению дизайнерских тенденций. Качество дизайна «серого пространства» стало изюминкой всего дизайна виллы, и все больше и больше дизайнеров используют его в дизайне частного дома. В дизайне виллы через дизайн четко выделяется граница между «серым домом» и другими внутренними помещениями, чтобы можно было буферизовать линию обзора, делая зоны яркими, и в то же время украшая весь дом. При проектировании лестницы стеклянные перегородки или стеллажи должны быть размещены рядом с лестницей, чтобы увеличить ширину лестницы, дать людям ощущение открытого пространства и повысить удобство использования пространства; спроектировать низ как узкую кладовую, это может эффективно увеличить пространство для хранения всего дома. В то же время повышается декоративность лестничной клетки.

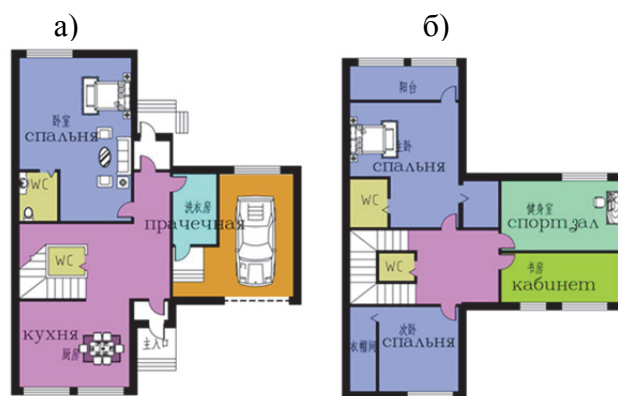


Рисунок 1 – а) План 1 этажа; б) План 2 этажа

Дизайн входа: Вход играет роль направления движения, повышения защиты и украшения здания, площадь входа обычно относительно невелика. При оформлении крыльца используются открытые цвета окраски и светоотражающие материалы, что являются первостепенным выбором для дизайна. Коридор – обычно это длинное, узкое, часто неосвещаемое пространство в доме. С помощью дизайна важно исправить визуальное ощущение коридорного пространства. Например: для оформления перехода между коридором и садом используются стеклянные раздвижные двери, декоративные картины на противоположной стене, усиливается искусственное освещение.

2 Дизайн внутреннего пространства виллы

Дизайн внутреннего пространства при проектировании пространства загородного дома преследует следующие идеи: «создавайте богатство с мудростью, преобразовывайте жизнь с мудростью и питайте мысли жизнью, создавая более спокойное, романтическое и неторопливое жизненное пространство». Поэтому дизайн жилого пространства должен не только удовлетворять минимальные функциональные потребности, но и необходимость улучшения качества жизни, возможность развития человека для достижения более высокого уровня карьеры. Поэтому при проектировании жилого помещения необходимо максимально учитывать рабочие привычки и образ жизни владельца. Пространственное деление многих жилых объектов, с точки зрения планирования структуры дома, имеют необоснованные внутренние конструкции, а некоторые даже имеют проблемы в концепции позиционирования основных функций помещений. Принятие традиционной концепции жизни для установки оборудования для ванной комнаты, приводит к недостаточному распределению пространства в ней. Например, не предусмотрена гардеробная и место для хранения, не учли освещение и циркуляцию воздуха чердачного или подвального помещения; задали слишком маленькую площадь помещения. Иногда нарушают табу фэн-шуй и устанавливают входную дверь лестницы прямо напротив двери, или входную дверь и заднюю дверь образующие «проходную дверь»; нарушают масштаб и пропорцию функционального пространства; расположение технических помещений не соответствует нормативам. Кроме того, высота внутреннего этажа виллы, особенно жилого помещения, должна быть не менее 3 м. Учитывая занятость места прокладки трубопровода различным оборудованием, ширина коридора должна быть не менее 1,2 м.

3 Использование внешнего ландшафта для планирования внутреннего пространства

С точки зрения географического положения и окружающей среды, индивидуальный дом уникален, и его природное окружение является самым большим преимуществом. Планировка и дизайн коттеджей и таунхаусов, и особенно современных вилл, становятся богаче и разнообразнее в структуре внутренних и наружных пространств, что делает владельцев более склонными к близости к природе.

При проектировании отделки, используя основные материалы и жесткую отделку, сочетание естественного пространства и самого декора является первым вопросом,

который следует учитывать. Необходимо полностью продемонстрировать оригинальную естественную форму и пространство. Оригинальная структура здания и природная гармония между внешним и внутренним пространством должна быть подчеркнута дизайном. Например, мы используем дизайн террас, внутренних двориков, мансардных окон и галерей, чтобы сформировать переходное пространство между интерьером и природой.

Внутренний двор может играть относительно большую роль в привлечении внимания к взаимоотношениям между жильем, людьми и окружающей средой. Современные виллы, как правило, имеют большой внутренний двор площадью от 30 до 50 квадратных метров. Он обладает преимуществами высокой влажности, хорошего солнечного света и плавного воздушного потока. Посадка светолюбивых цветов во внутренний двор может создать красивую цветочную сцену в жилом пространстве. Искусственный водоем с водопадом и золотыми рыбками или колодец, окруженные зелеными растениями и украшенные сталагмитами или камнями Тайхэ, могут сделать открытое пространство двора простым и спокойным.

4 Дизайн с применением современных технологий

Применение технологий может позволить владельцам разделить удовольствие, приносимое жизнью на вилле. Дизайн виллы основан на применении технологий на которой, спроектированы следующие объекты :

4.1 Интеллектуальная система обустройства дома

Домашние интеллектуальные системы включают в себя широкий спектр: интеллектуальная окружающая среда, интеллектуальные развлечения, интеллектуальная проводка, интеллектуальное энергосбережение, обмен сетевым видео и т.д. Например, пульт дистанционного управления может контролировать использование всех электрических ламп, возможность эффективно регулировать степень освещенности и затемнения; дистанционное включение системы горячего водоснабжения с помощью телефонного звонка, а также управление другими бытовыми устройствами.

4.2 Установка электронной системы безопасности.

С географической точки зрения, виллы, как правило, расположены в пригородах или горах. Большое количество дверей и окон обеспечивает большое удобство для вентиляции помещений, но они также создают большие проблемы с безопасностью. Установка электронной системы безопасности может осуществлять автоматический мониторинг и запись всех злоумышленников, когда в доме никого нет. Когда пожилым людям или пациентам в доме требуется неотложная медицинская помощь, система может автоматически связаться с соответствующими подразделениями или подать сигнал тревоги.

4.3 Центральная система кондиционирования воздуха

Центральное кондиционирование воздуха в домашних условиях используется для отопления и охлаждения жилого дома. Система кондиционирования делится на три типа в соответствии с принципом работы: система горячего и холодного водоснабжения, система охлаждения воздуховодов и система хладагента.

4.4 Установка центральной системы очистки дома от пыли, которая позволяет решить проблемы гигиены внутреннего пространства, может непрерывно и эффективно подавать свежий воздух во внутренние помещения. Даже не открывая окон, можно обеспечить вентиляцию в помещении, эффективно уменьшая воздействие уличной пыли и шума на состояния внутреннего пространства дома.

5. Дизайн наружного пространства виллы

5.1 Жильцы таунхаусов имеют слабые соседские отношения. Поэтому территория таунхаусов необходимо обеспечить наличием общественного пространства. Необходимо не только активно создавать пространство, подходящее для взаимодействия с соседями, но и абсолютно гарантировать, что жильцам никто не мешает.

5.2 Конфиденциальность. При проектировании таунхауса предусматривается внутренний двор для каждой квартиры. Только во внутреннем дворе можно выращивать цветы и траву, и такое пространство может гарантировать, что владелец сможет избежать постороннего вмешательства.

6 Слияние внутреннего и внешнего пространств здания

6.1 Наружная обработка внутреннего пространства

1) «Заимствование декораций» – это техника в традиционном китайском классическом садовом искусстве введения наружного ландшафта во внутреннее пространство дома. Люди могут непосредственно наслаждаться внешней красотой через прозрачные компоненты, такие как двери, окна и проемы в стенах. Разнообразие структурных форм современной архитектуры и применение новых технологий и материалов также обеспечивают новый метод интерпретации «заимствования декораций».

2) «Введение декораций» - это дизайнерская техника при оформлении интерьера дома, когда непосредственно используют природные сцены, такие как пейзажи, цветы и деревья, что позволяет жильцам оценить красоту и волшебство природы.

3) «Добавление декораций» заключается во взаимосвязи внутреннего интерьера дома с наружным ландшафтом. Это позволяет создать ощущение непрерывности жилого пространства, естественного и плавного перехода, без резкой перемены окружения. Как показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Перспектива, вид внешнего пространства самоокрашенного здания

2) Добавление эскизов установки. Чтобы удовлетворить эстетические требования современных людей и их психологические потребности в формировании внутреннего наружного пространства, используются эскизы установки, как художественный носитель, сначала используются в среде наружного пространства в различных формах, масштабах и материалах, так что внешняя среда здания демонстрирует тенденцию к разнообразию, гуманизации, персонализации и возвращению к природе.

3) Использование натуральных материалов для помещений, таких как дерево, бамбук, ткань и др., создают более деликатную атмосферу во внутренних пространствах дома, по сравнению с холодной и твердой текстурой отделочных материалов наружной отделки. Современные технологии дают возможность широкого применения внутренних материалов и для внешней отделки зданий.

6.3 Изоморфизм детализированных элементов

Внешние формальные элементы, такие как размер, форма, цвет, а также конструкции здания, которые могут быть визуальными восприняты одновременно, имеют важное значение для формирования образа внутреннего и внешнего пространства жилого дома. В то же время эти элементы определяют его эстетическую ценность. Чтобы достичь естественной завершенности внутри и снаружи здания с точки зрения визуального восприятия, необходимо усовершенствовать внешние формальные элементы здания, а также объединить и скоординировать эти формальные элементы в дизайне внутреннего и внешнего пространств. Внешние формальные элементы изоморфного дизайна внутри и снаружи здания должны гармонично включать архитектурную форму здания, а также элементы интерьера: материал, цвет, обивку и стилистику мебели.

Заключение

Как дизайнеры, мы в процессе проектирования должны интегрировать концепцию дизайна наружного пространства в дизайн интерьера, учитывая основные проблемы - потребности человека и необходимость создания более гуманной среды обитания. Успех или неудача дизайна виллы в значительной степени зависит от понимания общей планировки. Существует много и других факторов, которые необходимо учитывать, и дизайн должен быть изучен более подробно, чтобы в конечном итоге улучшить художественный уровень проектного решения индивидуального и блокированного жилого дома.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. День Нань. Размышления о дизайне пространства виллы / День Нань - Успех (Образование), октябрь 2011, Выпуск 20, с. 45-47.
2. Гун Чен. Исследование по применению теории «заимствования декораций» во внутренних и наружных пространствах зданий / Гун Чен - Шаньдунский университет архитектуры и технологии, май 2014 г., № 34, с. 200-201.
3. У Хуэйсин. Исследование по дизайну внутреннего и наружного пространства городских центров досуга пожилых людей / У Хуэйсин - Пекинский университет архитектуры и технологии, август 2013 г., № 56, с. 90-92.
4. Ян Сяовэй. Предварительное исследование масштабов гуманизации ландшафтного пространства в районе вилл Чэнду / Ян Сяовэй - Сычуаньский сельскохозяйственный университет, июль 2013 г., № 61, с. 77-79.

УДК 331.101.1

Мухнурова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Mukhnurova Irina Gennadievna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University
Журавлева Лилиана Максимовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Zhuravleva Liliana Maksimovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭРГОНОМИКЕ

COMFORT AND SAFETY IN ERGONOMICS

Аннотация. Данная работа посвящена анализу эргономики как науки, изучающей комфортабельную среду деятельности человека и безопасности, необходимой в повседневных действиях. В статье приводятся примеры типовых эргономичных решений для обеспечения удобной и безопасной деятельности человека в производстве, общественной и личной жизни. Рассмотрены основные требования по обеспечению безопасности при оптимальной планировке проектируемого помещения.

Abstract. This work is devoted to the analysis of ergonomics as a science that studies the comfortable environment for human activity and the safety needed in everyday activities. The article provides examples of typical ergonomic solutions to ensure comfortable and safe human activities in production, public and private life. The basic requirements for ensuring safety with the optimal layout of the designed premises are considered.

Ключевые слова: эргономика, безопасность, комфорт, функциональность рабочей среды, история развития.

Key words: ergonomics, safety, comfort, functionality of the working environment, development history.

В программном обеспечении эргономика выражается в интерфейсе данной программы, скорости выполнения операций, удобстве расположения необходимых функций, дизайне приложения и его оптимизации.

Когнитивная эргономика понимает под собой комплексное взаимодействия человека и среды, его мышление, память, восприятие и другие способы реагирования на внешние раздражители. Реализована она повсеместно, как например в магазинах, мужские товары слева, женские справа, необходимые к реализации на уровне взгляда, остальные в свободном пространстве.

Анализируя данные сферы применения эргономики, можно сделать вывод что при организации и заполнении пространств необходимо уделять внимание безопасности рабочей среды, с которой происходит взаимодействие конечного пользователя (руководствуясь СНиП 2.09.02-85 и СанПин 2.2.1.13-5-2006).

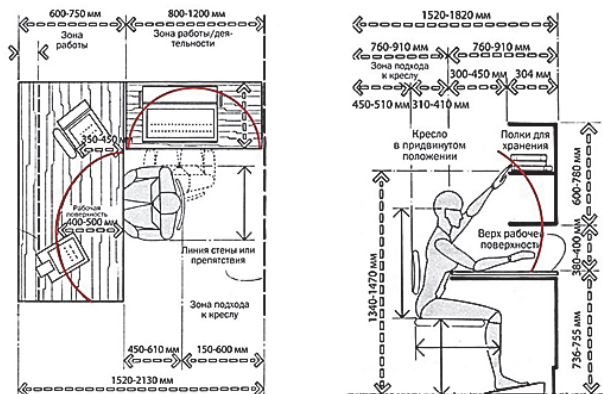


Рисунок 3 – Пример эргономичного решения рабочего пространства

Рассмотрим основные требования по обеспечению безопасности при оптимальной планировке будущего помещения:

1. Высота помещений не менее 3м для удаления избыточного тепла, влаги и газов;
2. Нормированный объем помещения в расчете на 1 человека не должен быть меньше 15 м^3 , площадь не менее $4,5 \text{ м}^2$.
3. Соответствующая звукоизоляция помещений, работа в которых сопровождается звуками, вибрациями;
4. Освещенность, достаточная для выполнения заданного типа работ;
5. Соблюдение санитарных характеристик помещения.

В отношении безопасности рабочего помещения конечный потребитель должен быть обеспечен минимальными условиями труда, последние из которых регламентированы управляющими документами. Работоспособный человек является основной движущей единицей экономического потенциала капиталистического общества (рисунок 3).

Соответственно, планировка помещения должна обеспечивать соблюдение последовательности технологических процессов, как на предприятии, так и в бытовом использовании помещений. Любой процесс, выполняемый в эргономично-спроектированном помещении, должен быть оптимизирован по времени исполнения требуемых операций.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Воронин, В.М. Эргономика больших систем / В.М. Воронин – Екб: Уральский государственный университет пути сообщения – УрГУПС, 2017 – 386 с.
2. Панеро, Д. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер / Д. Панеро, М.С. Зелник - М. : «Астрель», 2006, – 163 с.
3. Чепелев, Н.И. Основы эргономики и безопасность труда / Н.И. Чепелев, С.Н. Орловский, А.Ю. Щелкин, А.И. Карнаухов - Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет – КГАУ, 2018. – 254 с.

Мухнурова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Mukhnurova Irina Gennadievna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Лузянин Никита Александрович, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Nikita Luzyanin, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ЦВЕТ В ДИЗАЙНЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

COLOR IN URBAN ENVIRONMENT DESIGN

Аннотация. Данная статья посвящена анализу частичного влияния цвета на восприятие внешней городской среды человеком. Автором ставится задача выяснить и проанализировать, насколько необходимо полноценное участие цвета в процессе проектирования и реконструкции современного города, а также его полноценных частей.

Abstract. This article is devoted to the analysis of the partial influence of color on the perception of the external urban environment by a person. The author sets the task to find out and analyze how necessary is the full participation of color in the process of designing and reconstructing a modern city, as well as its full-fledged parts.

Ключевые слова: архитектурная среда, символ, эмоции, цвет, задача.

Key words: architectural environment, symbol, emotions, color, task.

Цветовая палитра города является одной из важнейших частей современной архитектурной среды. Зачастую определенные сочетания цветов могут быть ассоциативно связаны с определенным городом или целой страной. Колорит играет большую роль в оценке архитектурной среды, тем самым, является важной частью проектирования и улучшения современных городов. Можно выделить ряд актуальных задач, в которых активно участвует определение колорита: реставрация, создание и проектирование объектов города, цветовое решение схемы города или же определенных его частей, которые, в свою очередь, разделяются на совершенно небольшие здания и целые микрорайоны. Параллельно, цвет активно создает эмоциональное восприятие определенных пространств городской среды, будь то остросоциальное событие, в котором, вероятно будет целесообразнее использовать более сдержанные цвета, или же городской праздник, требующий для себя наличие более торжественной цветовой палитры.

Изначально, цвет для человека – некое свойство поверхности отражать лучи света разным образом. Конечно, в первую очередь, это физическое явление, но также, мы знаем, что психика человека активно реагирует на тот или иной цвет, создающий ощущения в мозгу человека. Определенные символы, которые выражал цвет, составляли фундамент многих культур и народов. Цветовой символизм сопровождал человечество с первобытных времён и выражался в наскальной живописи. Например, часто встречалось использование красного, черного и белого цвета, что может указать на наличие этой палитры в жизни первобытного человека (рисунок 1).

Этот факт можно подтвердить многими исследованиями, которые говорят о том, что данные цвета было не так легко достать, откуда следует, опять же, значимость этих символов в быту первобытного народа [1]. Смысл данной палитры можно трактовать магическими образами первобытных отрядов, проводившихся в племенах Южной Америки, Африки и других основополагающих народов. Далее с развитием человечества, начала образовываться группа «основных цветов», куда с каждой новой эпохой входили новые цвета, несущие свой определенный смысл для разных культур. Также, например, в Древнем Китае в цвете люди находили символ жизни и всех сил природы, а также, в один момент, многих бед и стихий. Каждому времени года стал относиться свой опреде-

ленный цвет, что аналогично связывалось с предметами и природой вокруг. Список «основных цветов» в Китае пополнился синим и желтыми цветами, причем синий и зеленый были взаимозаменяемы. Цвет же начал выражать не только символы, но социальный статус, подкрепляющий себя определенной цветовой гаммой [1]. Тем самым, с развитием человечества, цвет начинал играть всё большую роль в жизни человека.



Рисунок 1 – Использование цвета в наскальной живописи

И в современном мире он обладает сильным влиянием на людей, хотя священное отношение к нему во многих культурах сильно уменьшилось. Но цвет так же остается незаменимой частью в полноценной и здоровой жизни современного человека. Более детальнее рассматривая действие цвета на психику, будет важно заметить, что выбранная палитра влияет не только на эмоции, полученные человеком от контакта с ней, но также и на аппетит, внимание, активность и т.п [3].

К примеру, желтый или оранжевый цвет создаст у человека чувство активности, взволнованности о чем-либо, а холодные тона, как, синий помогут сфокусироваться на чем-либо. Температура цвета так же способна искусственно создать необходимую атмосферу для человека. Теплые цвета и оттенки расслабят человека, а холодные, наоборот, настроят его на действие и активность. Цвет очень полезен в создании определенных эмоций не только у одного человека, но и у целых групп людей, что позволит создавать специализированные общественные пространства. Как, детская площадка, выполненная в ярких, теплых тонах для комфортного и интересного времяпрепровождения детей и родителей. Или же тихий сквер, окруженный большим количеством озеленения, преобладающий зеленый цвет которого в комбинации с материалами пространства, создает покой и фокус на внутренних вещах (рисунок 2).

Отсюда можно понять, что грамотное использование той или иной цветовой гаммы, важное и ответственно умение, которое способно сильно повлиять сперва на эмоции человека, а после и на целое восприятие местности. Проектирование городской среды требует за собой наличие полноценных знаний о свойствах цветов, а также, грамотное использование этих правил в работе. Более того, все знания человека о цвете структурированы в специализированную науку под названием «цветоведение», термины которой грамотный архитектор должен понимать [2]. Работая с цветом, важно понимать его основные свойства: насыщенность, яркость и определенный цветовой тон. В правильном сочетании эти параметры способны грамотно разделить среду на необходимые элементы, при этом, ограничиваясь только в использовании этих свойств. Поэтому, целесообразно полагать, что цвет является верным инструментом в разделении пространства. Знание этих средств позволит грамотно и гармонично выстроить будущую городскую среду.

Все более актуальным становится вопрос о долгосрочных эффектах цветов в окружающей среде, осознании истинной силы цвета. Цветовая палитра, тон и очередность вместе явно влияют на восприятие человека сильнее. Будь это небольшой прилавок с продуктами, или же крупный микрорайон со своей единой системой цветов. Даже при использовании правильного цвета, но неправильным тоном, ощущение может быть выстроено не совсем правильно, что так же скажется на использовании среды [2].



Рисунок 2 – Примеры грамотного использования цветов

Ярким примером использования цветов в городской среде являются бренды, которые ежедневно выстраивают дружеские отношения со своим потенциальным покупателем через использование своего фирменного цвета. Ежедневно мы наблюдаем большое количество «нативной», то есть, естественной рекламы, как и в общественном транспорте и метро. Так и непосредственно в городской среде, где существуют рекламные баннеры, листовки и, конечно, фасады заведений компании. С помощью грамотной передачи цвета, бренд выстраивает определенный ряд эмоций, связанных с ним, тем самым использует цвет как инструмент для создания опыта в взаимодействии с человеком.

Среда, в которой растет и существует человек, определяет его внутренний мир. Неотъемлемая часть среды – цвет, который сопровождает человека с первобытных времён. Поэтому, особенно важно на этапе проектирования городской среды, учитывать такой уникальный фактор, как цвет. Он играет важнейшую роль, способствуя улучшению эмоциональной связи между человеком и городской средой, помогает создать необходимую атмосферу как для небольшого помещения, так и для крупного жилого комплекса. Поэтому можно с уверенностью сказать, что цвет в городской среде играет одну из важнейших ролей для «дружбы» человека с городом и создания правильных эмоций от использования архитектурной среды современных городов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Базыма, Б.А. Психология цвета: Теория и практика / Б.А. Базыма – Санкт-Петербург, «Речь», [1] с. : ил., табл.; 21 см. - (Психологический практикум), 2007 – 203 с.
2. Михайлов, С. Основы дизайна: Учебник для специальности «Дизайн архитектурной среды» / С. Михайлов, Л. Кулеева – Казань: «Новое Знание», 1999 – 240 с.
3. Потокина Т.М. Понятие цвета и его роль в архитектуре / Т.М. Потокина - Автореферат, Волгоград, 2010 – 26 с.

УДК 691.6

Мухнурова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Mukhnurova Irina Gennadievna, Senior Lecturer, Komsomolsk-na-Amure State University

Шевченко Яна Евгеньевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Shevchenko Yana Evgenievna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ СТЕКЛА

MODERN TYPES OF GLASS

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию и изучению видов современного стекла, то, как его применяют в окружающей среде и повседневной жизни людей. Так же в статье рассматриваются материалы, которые используются в создании новых ин-

новационных остеклениях и какими преимуществами обладает какой-либо из рассматриваемых примеров стекла и где лучше его использовать.

Abstract. This work is devoted to the study and study of the types of modern glass, how it is used in the environment and everyday life of people. The article also discusses the materials that are used in the creation of new innovative glazing and what advantages any of the considered examples of glass has and where it is better to use it.

Ключевые слова: стекло, функции, виды, применение, качество, изготовление.

Key words: glass, functions, types, application, quality, manufacture.

Архитектурное строительное стекло применяется в качестве светопрозрачных элементов заполнения проемов или штучных элементов декоративной облицовки фасадов, а также для создания стеклянных фасадов с помощью светопрозрачных конструкций. Современные «умные» стеклопакеты способны обеспечить безопасность, конфиденциальность и оптимальную солнцезащиту, изменяя свою прозрачность. Также они способны заменить отопительные приборы, защитить от наружного шума и минимизировать ручной труд при мойке окна. В забвения уходят времена, когда оконное стекло считалось только для пропуска солнечного света в дом, защиты от ветра и холода. Сейчас с помощью современной обработки стекло может выполнять несколько дополнительных функций сохраняя соответствующие, что влияет на пользовательскую полезность окон. Современные виды стекла классифицируются на такие как:

- Триплекс (безопасное стекло);
- Смарт;
- Греющие;
- Шумоизолирующее;
- Самоочищающиеся;
- Пожаростойкое;
- Солнцезащитное;
- Антибликовое;
- Энергосберегающие;
- Травлиное. Здесь рассмотрятся некоторые из них.

Триплекс (безопасное стекло). Такой вид стекла можно чаще всего встретить на стеклах транспортных средств, окошек кассиров, офисных перегородок, например, банках или других местах, где требуется повышенная безопасность. Чтобы получить такое стекло, между собой необходимо объединить два или три обычных стекла, предварительно обработать специальной прослойкой, которая выбирается в зависимости того какие оно будет нести в себе функции. Триплекс может иметь разную толщину, оно является очень прочным, даже при самой минимальной толщине, если человек случайно налетит на него, оно останется не тронутым. Ламинированное стекло является лучшим вариантом безопасности для детской комнаты, перегородок и душевых кабин. Стекло идеально подходит для создания систем замкнутых офисов. Стекло может подвергаться различным обработкам, что позволяет создать высоко эстетичные безопасные окна (рисунок 1).

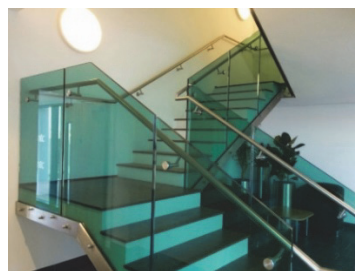
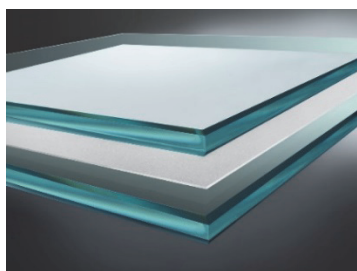


Рисунок 1- Триплекс (безопасное стекло)

Смарт стекло. С недавнего времени стекольная промышленность добилась успеха. На розничном рынке появились ламинированные стекла, которые в свой состав включают прослойку со специальной пленкой. Под электрическим воздействием эта пленка может изменить прозрачность стекла. Когда панель не подключена к электросети, стекло остается матовым. Пленка содержит в себе хаотичные частицы которые между собой не связаны, но как только стеклянную панель подключат к электроэнергии, частицы выстраиваются особым порядком и стекло становится прозрачным. Такое стекло потребляет минимальное количество электричества и является безопасным, так как задерживает почти 100% ультрафиолетовых лучей. Смарт стекло подходит для облицовки наружных фасадов здания, а также внутри и создания инновационных пространств. Стекло так же можно применять как проекционный экран изображений, для лучшей передачи. Использовать такое стекло можно как рекламный экран в торговых центрах или электронное табло в аэропортах и железнодорожных вокзалов. Также его можно использовать как перегородки, охраняя неприкосновенность личной жизни, например, конференц залы, лектории, больницы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Смарт стекло

Греющее стекло. Окна, которые отапливают помещения, когда-то казались чем-то не реальным, но сейчас это уже не кажется такой фантастикой. Сейчас в 21 веке существует остекление, которое после подключения к сети, отдает тепло в интерьер. Без подключения к источнику напряжение такое стекло схоже со стеклопакетом с высокими теплоизоляционными свойствами. Стеклопакет оснащен низкоэмиссионным покрытием и нанесённым на него в противоположные стороны друг от друга двумя электродами. После подключения к электричеству стекло начинает преобразовывать энергию в тепло и отдавать в помещение. Такое стекло можно использовать как самостоятельный источник тепла или дополнения к отоплению. Такой стеклопакет популярен в Скандинавских странах с холодным климатом. В жилых зданиях обогреет крыльцо, веранду, зимний сад, крытый бассейн. Также такие окна используют в кабинетах врачей, залах ожидания, остекленных ресторанах, медицинских и учебных учреждений. Стеклопакет с обогревом безопасный и экономично расходует электроэнергию. От стеклопакета исходит приятное тепло, так как обогрев происходит через излучение. Так же температуру нагрева можно регулировать и при необходимости отключить. После установки такого стеклопакета исключается накопление водяного пара и эффекта сквозняка. Греющие окна приносят небольшую выгоду, они могут полностью заменить систему отопления и не требуют технического обслуживания (рисунок 3). В сложных системах, стеклопакет полностью совмещен со звукоизоляционным и самоочищающимся стеклом.

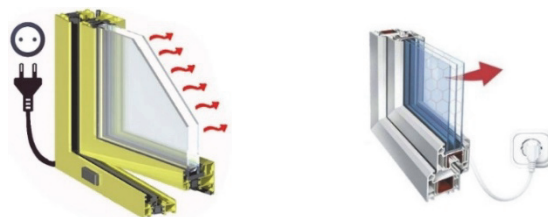


Рисунок 3 – Греющее стекло

Шумоизоляционное стекло. Ощущения покоя в местах, где человек проводит большое времяпровождение и есть идеальный комфорт для жизни. Но не всегда мы можем получить этот комфорт, есть районы, где шума не избежать. Все посторонние звуки в дом попадают с улицы через окно. Идеальное стекло, которое не пропускает шум, мечта комфортной жизни. Производители стеклопакетов, воплотил эту мечту в реальность. Они взяли во внимания эту проблему, было принято решение что звукоизолирующее стекло, должно быть вставленным в такую же раму с высоким шумоподавлением, чтобы получить полную звукоизоляцию. Такое окно не будет пропускать звук поезда, проезжающей машины, шум со школ и детских садов, и любой другой мешающий звук, исходящий с улицы. Степень современного шумоизолирующего пакета может быть приспособленной к той степени, которой вы хотите защитить свой дом. При выборе таких окон, стоит учесть свое место проживания, так как стеклопакет будет отличаться для тех, кто живет около железнодорожной станции и живущем на улице с высокоскоростным дорожным движением (рисунок 4). Общее правило гласит, что пользователь может снизить шум до половины, то есть 10 дБ. Шумозащитные окна могут ослабить шум в диапазоне от 29 дБ до 52 дБ.

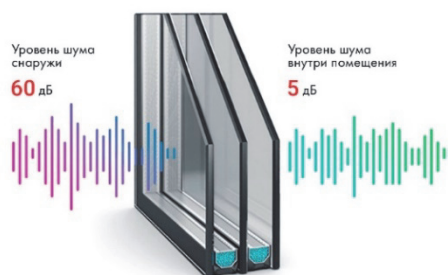


Рисунок 4 – Шумоизоляционное стекло

Самоочищающиеся стекла. Мечта каждого человека, это окна, которые не нужно мыть. Самоочищающиеся окна как раз таки и исполняют это заветное желание, но они используются только для наружного остекления. На внешнюю часть стекла нанесено покрытие, не видимое для глаза, обладающее фотокаталитическими и гидрофильными свойствами. Удаление грязи происходит с помощью ультрафиолетовых лучей естественного света и дождевой воды (рисунок 5).



Рисунок 5 – Самоочищающиеся стекла

Хоть такое и следует считать очень инновационным решением, но самоочистка стекла в первую очередь зависит от погодных условий и расположения окон по сторонам света. Мойка окон без вмешательства человека, наиболее эффективна во время частого чередования осадков с сильной инсоляцией. Стоит подметить, что самоочищающиеся стекла не устраняют проблему мытья окон вручную, а только уменьшают данную процедуру, поддержания частоты оконного стекла. Самоочищающиеся стекла используются в жилищном строительстве, остеклении общественных зданий. Так же применяют в остеклении фасадов, крыш и зимних садов. В большинстве случаев их используют в неограниченных условиях, например, остекление на большой высоте.

Так в заключении можно сделать вывод, что современные виды стеклопакетов вносят большой вклад в облегчении и улучшения повседневной жизни. Так же они вносят большой вклад в окружающую среду как по эстетическому виду, внося изменения визуального восприятия, так и по безопасности, так как большинство современных стекол делают безопасным для человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Виды стекла [Электронный ресурс]. URL: <https://forumhouse.ru.turbopages.org/forumhouse.ru/s/journal/articles/3373-vidy-stekla> (Дата обращения 06.10.2021).
2. Виды стекол, используемые в современных окнах. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oknatrade.ru/help/kakie-stekla-segodnya-ispolzuyut-dlya-izgotovleniya-okon/> (Дата обращения 06.10.2021).
3. Современные материалы и изделия для наружной отделки зданий: учеб. пособие / Е. В. Гулимова, В. В. Доровская, И. В. Доровский, И. Г. Мухнурова ; под общ. ред. Е. В. Гулимовой. – Комсомольский-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – 213 с.
4. Стекло. Виды и применения. Свойство и производство. Особенности. [электронный ресурс]. URL: <https://tehpribory.ru/glavnaia/materialy/steklo.html> (Дата обращения 06.10.2021).
5. Стекло как уникальный материал [Электронный ресурс]. URL: <https://simax.ru.turbopages.org/simax.ru/s/blog/steklo-kak-unikalnyj-material/> (Дата обращения 06.10.2021).

УДК 721.052

Пашкова Людмила Андреевна, ст. преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова"

Lyudmila Pashkova, Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov"

Мирошников Данила Александрович, студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова"

Miroshnikov Danila Alexandrovich, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov"

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА

MODERN ARCHITECTURE

Аннотация. В статье рассматривается современная архитектура не только как идея постройки здания, она затрагивает окружающую городскую среду и комфортное пребывание людей в ней, а также и структуру материалов и веб-пространство. В данной статье рассмотрены современные технологии архитектуры, новые материалы и направления.

Abstract. The article considers modern architecture not only as an idea for building a building, it affects the surrounding urban environment and the comfortable stay of people in it, as well as the structure of materials and web space. This article discusses modern architecture technologies, new materials and trends.

Ключевые слова: архитектура, архитектурный стиль, современные технологии, строительный материал, современная архитектура.

Key words: architecture, architectural style, modern technologies, building materials, modern architecture.

Архитектура - это искусство проектирования, возведения и художественного оформления строений, зодчество [1].

Организованная инфраструктура, которая важна для жизнедеятельности населения, создается с помощью грамотно продуманного ансамбля построек. В искусстве архитектура представляет собой самостоятельное направление, используя которое профессиональные специалисты – архитекторы реализуют свои собственные идеи и общественное мнение в художественных образах с помощью строительных материалов.

Архитектурный стиль представляет собой это совокупность деталей и особенностей сооружения, которые указывают на время его постройки, назначение, историческую ценность, регион, а иногда даже и на автора. Разные стили оперируют разными формами и материалами, отражая изменения моды, верований, владеющих умами идей, технологий. Стили возникали и трансформировались по мере хода истории [2].

В настоящее время можно выделить многообразные направления в архитектуре. (табл. 1).

Архитектура сегодня это не только как идея постройки здания, она затрагивает окружающую городскую среду и комфортное пребывание людей в ней, а также и структуру строительных материалов и веб-пространство. И такой всеобъемлющий подход в архитектуре, связанный с другими предметами, будет в тренде в ближайшее время, как минимум 10 лет.

Так, использование нейронных сетей, других типов машинного обучения, отражается на всех сферах, связанных с архитектурой и городским планированием. Появляются совершенно новые эстетические решения, так как применение нейросетей дает возможность оптимизировать строительство зданий и проектирование конструкций и материалов, используя способность самообучения искусственного интеллекта на массиве данных о самых разных явлениях.

Немаловажно и обращение к современным технологиям в строительстве. В наши дни для проектирования и производства зданий используется 3D-печать. Новые средства производства дают архитекторам возможность создавать новый эстетический язык.

Идет роботизация архитектуры. При проектировании и строительстве зданий используются роботы, которые объединяются в группы и создают определенные архитектурные объемы. Появилась возможность создавать адаптивные и интерактивные постройки, изменяющиеся со временем.

Также имеются разработки с биогенными материалами, полученными в процессе жизнедеятельности организмов. Изучение способов производства материалов в синтезе с биологическими формами позволит выполнять возможно растущие и самостоятельно настраивающиеся структуры в архитектуре. Так, проводятся яркие опыты с различными конструктивами с основой грибного мицелия, есть идея использовать синезеленые водоросли и бактерии для регуляции внутренней атмосферы, выработки и создания подсветки электричества.

Изделия из декоративного бетона с фотолюминесцентным пигментом был придуман такой способ в БГТУ им. В.Г. Шухова: в состав бетона был введен фотолюминесцентный пигмент, необходимые эксплуатационные характеристики при этом были сохранены. Фотолюминесцентные свойства внедренного декоративного бетона придадут особую архитектурную выразительность новым постройкам как днем, так и вечером своим стойким свечением. Такой удивительный эффект будет сохраняться весьма длительное время, не меняя свойств бетона [3,4].

Таблица 1 -Архитектурные стили и их особенности

Стиль	Описание	Пример
Романский стиль	X-XII вв. Массивные здания в романском стиле. Камень здесь выступает основным строительным материалом. В проектах преобладают башни, высокие окна и заборы.	Соборный ансамбль в Пизе 
Готика	X-XV вв. В зданиях проемы со стрельчатыми арками, высокими окнами с витражным заполнением, высокими башнями. Фасады оформлены с ажурностью и легкостью. Для украшения скульптур используются мифические существа.	Собор Парижской Богоматери 
Барокко	XVI-XVII вв. Роскошный стиль с богатым декором. При украшении фасадов используется лепнина, художественная роспись.	Эрмитаж в Санкт-Петербурге 
Классицизм	Стиль XVII–XIX веков, который появился под влиянием правящих в то время в Европе абсолютных монархий.	На Васильевском острове Архитектурная стрелка 
Модерн	Вторая половина XIX — начале XX века. При строительстве используются округлые окна и дверные проемы, в отделке фасадов ручная роспись и плиточная мозаика.	Национальный театр в Хельсинки 
Конструктивизм	Советский авангардистский стиль, получивший развитие в 1920 - первой половине 1930 годов.	Дом-мастерская архитектора Мельникова. 
Русский стиль	При строительстве используется натуральное дерево. Резной декор и оконные ставни украшают фасад.	Применяется в основном в частном домостроении. 
Фахверк	Каркасная технология возведения домов. Основные элементы фасадного декора - стойки, балки и ригели.	Старые здания в г. Кведлинбург, Германия 
Китч	В переводе с германского – дешевка, безвкусица. Направление с броским, кричащим стилем. Демонстрация собственной уникальности, стремление выделиться.	
Этно	Весьма характерны национальные черты. В России – русские бревенчатые дома, венчающиеся коньком на крыше. Для дома в Японии характерна изогнутая крыша.	Культурный центр индейцев в Канаде 

Современное направление архитектуры предполагает минимизацию зданий, размещение их в окружении природы, делается акцент на оптимизацию функций и процессов, на экологичность, использование роботов и адаптивных систем, смешанную реальность цифрового, биологического и физического, современное понимание экосистемы, курс на переосмысление прошлого и поиск новых подходов.

Таким образом, к понятию «современная архитектура» относятся несколько стилей и течений, сформированные на протяжении более 100 лет. С течением времени появляются уникальные работы архитекторов. Примечательно, что все вызывает повышенный интерес в независимости от направления их творения и мнения об объектах самые различные как у простых обывателей, так и специалистов - экспертов.

Сегодня архитекторы создают особую архитектуру, идущую в разрез принятым понятиям. Пройдет немало времени, чтобы определить тенденции в мышлении и дизайне трудно определить стиль. [5].

Так, архитектура барокко, готики имеет свои легко узнаваемые и различимые элементы дизайна и расцветы. Современная же архитектура не имеет единого «стиля». Однако и ей присущи свои определенные принципы, дизайнерские ценности, материалы, что может помочь описать работу и идентифицировать ее [6].

Стремление к разнообразию является главным отличием современной архитектуры от строений прошлого. Люди хотят строить оригинальные дома, промышленные постройки не похожие на ранее возведенные здания. Современные архитекторы при проектировании зданий используют максимальную функциональность

Современную архитектуру характеризуют изогнутые линии, округлые пространства и отклонение от доминирования прямой. Ее лозунги - чистые линии и минимализм.

Использование больших стеклянных панелей для создания возможностей естественного освещения, отношение структуры к миру природы, вливание зданий в окружающую среду естественного мира как часть природы или учет ее при планировании его структуры, использование природных материалов для строительства [7, 8]. Она в некоторой степени опирается на традиционные материалы - дерево, кирпич, каменная кладка и бетон, но в другом их видении. Считавшиеся «промышленными» кирпич и бетон появляются в домах и офисах. Стекло, металл и бетон три самых популярных материала. Современная архитектура отказывается от использования древесины как основы для зданий и сооружений. Дерево в ней используется больше в качестве акцента, чем в качестве строительного материала.

Душой современной архитектуры являются инновации. Современная архитектура развивается и за счет новых архитектурных идей пытается отделить себя от традиционной архитектуры.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Архитектура, строительство, дизайн : учеб. для вузов / под ред. А.Г. Лазарева. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 320 с.
2. Бирюкова, Н.В. История архитектуры: Учебное пособие / Н.В. Бирюкова. - М.: Инфра-М, 2018. - 160 с.
3. Дворяшина М.С., Пашкова Л.А. Смарт - стёкла в интерьере и архитектуре / Проблемы и перспективы развития экспериментальной науки: Сборник докладов Международ. науч.-практ. конф.: в 5 частях. // Белгород, 2018. С. 214-217.
4. Костылев Р.П., Перосторонина Г.Ф. Петербургские архитектурные стили. (XVIII – начало XX века). СПб.: «Паритет», 2007. – 256 с., ил.
5. Кох Вильфрид. Энциклопедия архитектурных стилей. Классический труд по европейскому зодчеству от античности до современности. Пер. с нем.-М.: БММ АО, 2005.-528 с.: ил.

6. Мирошников, Д. А. Инновационные технологии и материалы в современном строительстве / Д. А. Мирошников, Л. А. Пашкова // Университетская наука. – 2021. – № 2(12). – С. 49-53. – EDN WEVPFO.

7. Сакова, В. А. Светопрозрачные фасады будущего / В. А. Сакова, М. С. Дворяшина // Международная научно-техническая конференция молодых ученых, Белгород, 25–27 мая 2020 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. – С. 1780-1785. – EDN VBEMTS.

8. Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. — 4-е изд., стер. — М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999; (электронная версия): Фундаментальная электронная библиотека

УДК 502.22

Свалова Кристина Витальевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство», Забайкальский государственный университет

Svalova Kristina Vitalevna, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor “Construction”, Transbaikal state University

Жеребков Денис Геннадьевич, студент, Забайкальский государственный университет
Zherebkov Denis Gennadevich student of Transbaikal state University

Сараева Екатерина Сергеевна, студент, Забайкальский государственный университет
Saraeva Ekaterina Sergeevna student of Transbaikal state University

ОПЫТ НЕТРАДИЦИОННОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ В Г. ЧИТА

EXPERIENCE OF NON-TRADITIONAL LANDSCAPING OF YARD TERRITORIES IN CHITA

Аннотация. Статья посвящена раскрытию и решению проблемы благоустройства дворовых территорий в г. Чита по благотворительной программе «Мир новых возможностей» компании «Норильский Никель». Показаны механизмы асфальтирования придомовых территорий и оснащения территорий дворов современными малыми архитектурными формами на примере МКД Бутина, 44 и МКД Ленинградская, 45 в г. Чита.

Abstract. The article is devoted to the disclosure and solution of the problem of yard improvement in Chita under the charity program "World of New Opportunities" of the company "Norilsk Nickel". The mechanisms of asphaltting adjacent territories and equipping the territories of courtyards with modern small architectural forms are shown on the example of the MCD Butina, 44 and the MCD Leningradskaya, 45 in Chita.

Ключевые слова: обследование и благоустройство дворовых территорий многоквартирных домов, программа «Мир новых возможностей» компании «Норникель».

Key words: survey and improvement of courtyards of apartment buildings, the program "World of new opportunities" of the company "Norilsk Nickel".

Придомовые территории многоквартирных дворов всегда являлись важной частью городской среды. Именно на доступных и современных дворовых площадках дети и взрослые могут активно и с пользой для своего здоровья проводить досуг. Здесь устанавливаются контакты взрослых и детей, создаются благоприятные условия для взаимопонимания, активизируется участие взрослых в воспитании подрастающего поколения. К сожалению, в г. Чите, как и во многих других городах РФ не все дворовые территории благоустроены по современным запросам общества, поэтому нахождение нестандартных путей благоустройства таких территорий является важной и актуальной задачей.

На сегодняшний день благоустройство дворовых территорий можно осуществить следующими путями:

По федеральному проекту «Формирование комфортной городской среды» Национального проекта «Жилье и городская среда». По проекту «Формирование комфортной городской среды» в г. Чита благоустраивают только общественные территории ввиду высокого дефицита бюджета городского округа «Город Чита», так как проект предусматривает региональное софинансирование. За все действие программы в г. Чита был благоустроен только 1 двор в 2018 году.

По губернаторской программе благоустройства территорий «1000 дворов», действующей на территории Дальневосточного Федерального округа. По программе «1000 дворов» в 2022 году удалось благоустроить 16 дворов в городе Чита, что составляет очень низкий процент от общего количества нуждающихся в благоустройстве и реконструкции дворов. По результатам благоустройства жители домов и инициативные граждане неудовлетворены качеством проведенных работ. Кроме того, чтобы включить двор в программу благоустройства жители должны проявить инициативу и предоставить эскизы, но, если эти эскизы делают без участия жителей, то это не всегда может устроить собственников, вследствие этого жители не пользуются полученным благоустройством в полной мере и не заинтересованы в сохранении его целостности.

С помощью средств собственников многоквартирных домов, что представляется возможным крайне редко в рамках текущей экономической ситуации в стране.

Одним из нестандартных решений по проблеме благоустройства городских территорий, в том числе дворовых, является участие в благотворительной программе «Мир новых возможностей» компании «Норильский Никель». Конкурс социальных проектов компании «Норникель» проводится каждый год по разным номинациям с целью поддержки общественных инициатив и создания условий для устойчивого развития регионов присутствия.

Решение проблемы по благоустройству дворовых территорий по программе «Мир новых возможностей» имеет следующие преимущества:

- учитывает интересы и потребности жителей МКД. В проекте жители дома являются не только благополучателями, но и волонтерами, выполняющими озеленение, покраску, контроль и т.д., как следствие формируется микросообщество жителей дома с общей задачей сохранения благоустройства дворовой территории;
- привлекает внимание к проблеме представителей бизнеса, власти и бюджетных организаций, которые являются партнерами проекта и оказывают помощь на безвозмездных началах (например, завоз песка в детскую песочницу или контроль качества бетонирования детских площадок);
- проходит под тщательным контролем грантодателя, что благоприятно сказывается на качестве работ по благоустройству территории (например, заявка не будет поддержана, если командой не предоставлены акты обследования, дефектная ведомость и локальный сметный расчет).

Примером инициативы может служить благоустройство МКД в городе Чита по адресу Бутина, 44 в 2021 году по проекту «Двор мечты», где жители дома обратились на кафедру строительства Забайкальского государственного университета с просьбой технического сопровождения заявки на конкурс «Мир новых возможностей».

Рабочая группа преподавателей и студентов кафедры строительства провели обследование дворовой территории, составили дефектную ведомость, подготовили обмерочные чертежи и по предпочтениям жителей дома предоставили вариант реконструкции с учетом расположения имеющихся систем и коммуникаций.

Заявка была поддержана и по этой программе удалось произвести следующие работы по благоустройству территории (рисунки 1-4):

- асфальтирование проездов и парковок;

- демонтаж существующего устаревшего оборудования и подготовка основания для установки нового;
- зонирование площадок для детей разных возрастов;
- установка двух игровых площадок и малых архитектурных форм для детей дошкольного и школьного возраста;
- установка спортивного комплекса для молодежи;
- организация зоны отдыха для взрослого населения;
- ограждение по периметру дворовой территории для защиты детей, спортивного и игрового оборудования от вандализма;
- озеленение территории двора и т.д.

а) б)

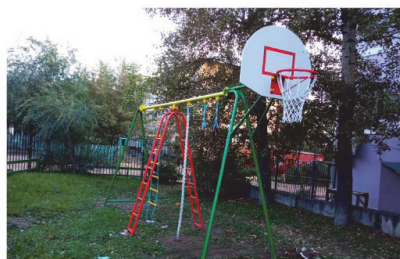


Рисунок 1 – Спортивная площадка для молодежи и подростков:
а – до благоустройства; б – после благоустройства

а) б)



Рисунок 2 – Игровой комплекс для детей школьного возраста:
а – до благоустройства; б – после благоустройства

а) б)



Рисунок 3 – Зона отдыха детей дошкольников:
а – до благоустройства; б – после благоустройства

а) б)



Рисунок 4 – Зона отдыха детей школьного возраста:
а – до благоустройства; б – после благоустройства

Проект завершился торжественным открытием двора в 2021 году и проведением праздников двора в 2021-2022 гг.

В октябре 2022 года жители МКД Ленинградская, 45 инициировали подачу заявки на конкурс. Рабочей группой преподавателей и студентов кафедры строительства ЗабГУ было выполнено обследование территории и предложен вариант реконструкции двора по проекту «Доступный спорт» (рисунок 5 а,б). Стоит отметить, что инициатива жителей была сосредоточена на создании условий на придомовой территории для занятия спортом для детей и взрослых. Проектом предусмотрена установка на территории двора двух спортивных площадок: для взрослого населения, состоящая из шести спортивных тренажеров под навесом для занятий в любую погоду и детей, состоящая из спортивного комплекса с безопасным покрытием. Кроме того, запланированы работы по озеленению, покраске имеющегося оборудования, зонированию территории, созданию мест отдыха для жителей и гостей двора.

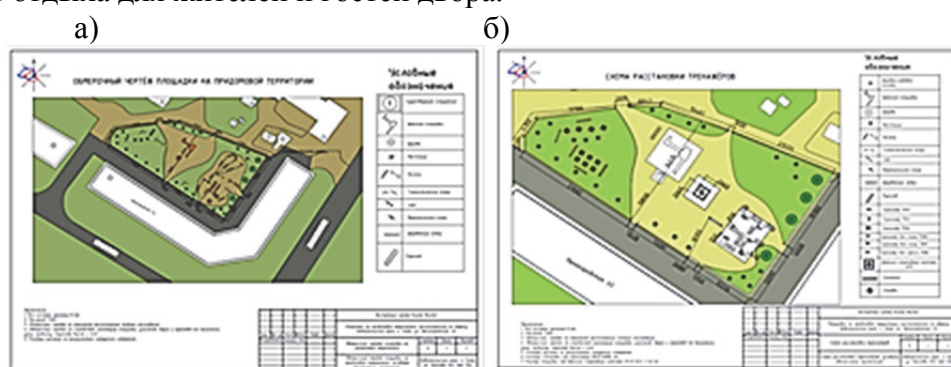


Рисунок 5 – Чертежи, выполненные студентами: а – обмерочный чертёж двора Ленинградская,45; б – схема расстановки тренажеров во дворе Ленинградская,45

Таким образом, поиск альтернативных источников благоустройства реально помогает решать проблему изношенности дворовых территорий. Существует и множество других программ грантовой поддержки социальных проектов, например, фонда президентских грантов и т.д. Успех подачи заявки на конкурс зависит от активности жильцов многоквартирных домов, грамотно подготовленной технической документации и самой заявки, наличия партнеров и волонтеров проекта, а также собственного вклада, который может быть выражен не в денежном эквиваленте, а оценен умственными и физическими затратами как команды проекта, так и его партнеров.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Конкурс социальных проектов компании «Норникель» [Электронный ресурс] – Режим доступа: – URL.: <https://мояроссия.рф/portal/grant/view/a46fd09b-1f84-4af1-b8fa-2aa467f795ce/>. Дата обращения – 13.09.2021.
2. Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды» национального проекта «Жильё и городская среда» [Электронный ресурс] – Режим доступа: – URL.: <https://old.gorodsreda.ru/federal-projects/gorodskaya-sreda/>. Дата обращения – 13.09.2021г.

Сохацкая Дарья Геннадьевна, доцент кафедры ДАС; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sokhatskaya Daria Gennadievna, Associate Professor of the Department of DAS; Komsomolsk-na-Amure State University

Баранова Полина Андреевна, студентка, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Baranova Polina Andreevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ПРИНЦИПЫ МОБИЛЬНОСТИ В ПРОЕКТАХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В УСЛОВИЯХ РИСКА ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

MOBILITY PRINCIPLES IN RESIDENTIAL BUILDING PROJECTS UNDER THE RISK OF FLOODING

Аннотация. В связи с глобальной тенденцией к приспособлению прибрежных пространств для жизни общества, возникает необходимость изучения способов конструктивной организации жилья, адаптированного к паводкам. В статье рассматриваются виды конструктивных систем зданий, в условиях риска подтопления территории и непосредственной связи с водоемом.

Abstract. In connection with the global trend, suitable for use in the field of life of society, an initiative is being put forward to study the internal structural organization of flood-adapted housing. The article discusses the types of structural systems of houses, in terms of the risk of flooding the territory and seizing the connection with the reservoir.

Ключевые слова: мобильность, дом, территория подтопления, конструкционная система, фундамент.

Key words: mobility, housing, area of flooding, structural system, foundation.

Глобальное потепление, вероятно, приведет к увеличению частоты и силы наводнений из-за комбинированного воздействия увеличения количества осадков, штормов, искажения региональных погодных условий и повышения уровня моря. Каждый год стихийные бедствия уносят значительное количество жизней и подрывают или сводят на нет достижения в области развития. Из десяти наиболее часто встречающихся бедствий девять из них связаны с погодой или климатом, но чрезвычайный ущерб в мире от наводнений. Ежегодно идет прирост численности людей и объектов, размещающихся в районах повышенного риска.

Наводнения, которые в последние годы стали постоянными в некоторых районах, ставят вопрос о том, как приспособиться к стихийным бедствиям при строительстве жилья. Строительство замедляющих бассейнов или высоких дамб является наиболее часто используемой альтернативой защиты городской среды. Такая практика чаще всего встречается в Европе, где она, к сожалению, неоднократно показывала себя не самой эффективной.

При возведении сооружений в зоне подтопления первостепенным является выбор конструктивной системы, благодаря которой дом способен удерживаться и противостоять агрессивной среде водоема [1]. В настоящее время можно выделить две основных конструктивных системы прибрежных: дом на сваях, дом-амфибия.

Фундаменты делятся на мелко-заглубленные и глубокие. Неглубокие фундаменты обычно используются, когда нагрузки невелики и грунты однородные. Эксплуатация глубоких фундаментов происходит при неоднородном поверхностном слое грунта, если есть включения мусора, органики или это водонасыщенные грунты. Свайный фундамент – это один из типов фундамента глубокого заложения (рисунок 1).

Метод свайного фундамента представляет собой конструкцию, состоящую из вертикально или под углом установленных опор (свай), которые погружены заостренным концом в грунт и связанных между собой ростверком [2]. Таких существует несколько типов: винтовые, забивные, буронабивные. Чтобы всё это сооружение было прочнее, верхнюю часть свай дополнительно соединяют балками. Сваи состоят из круглых полых стальных профилей с прикрепленными к ним одной или несколькими спиралью. Винтовые сваи врезаются в почву с постоянным шагом, до уровня промерзания почвы. Во время их заглубления под лопастями образуется так называемая подушка, которая уплотняется по мере закручивания. После достижения твердых слоев грунта, дальнейшее заглубление становится невозможным [3]. Верхняя обвязка в большинстве случаев создается в виде монолитной железобетонной ленты над поверхностью земли. Такой фундамент очень популярен, и его используют при стройке на слабых землях, в связи с тем, что сваи упираются в более твердые слои грунта, проходя сквозь малопригодные для фундамента слои.

Забивной фундамент представляет собой железобетонные сваи квадратного сечения с заостренным концом, которые изготавливаются на заводах и погружаются на глубину залегания плотных слоев почвы.

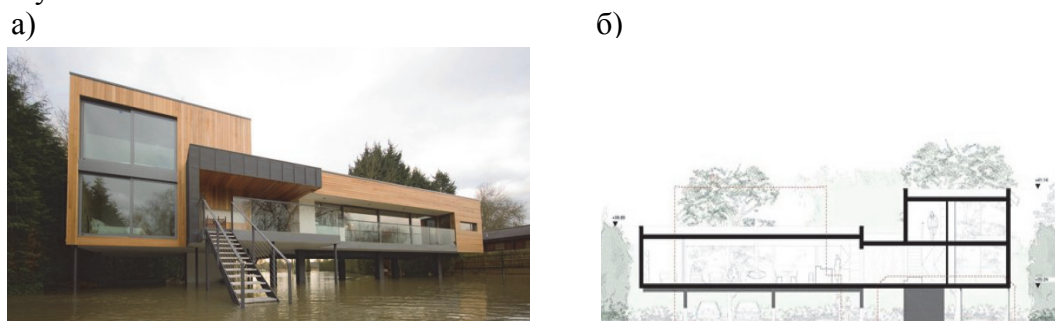


Рисунок 1 – Пример сооружения на свайном фундаменте «Задний Дом» (Hind House):
а) перспектива ; б) разрез здания

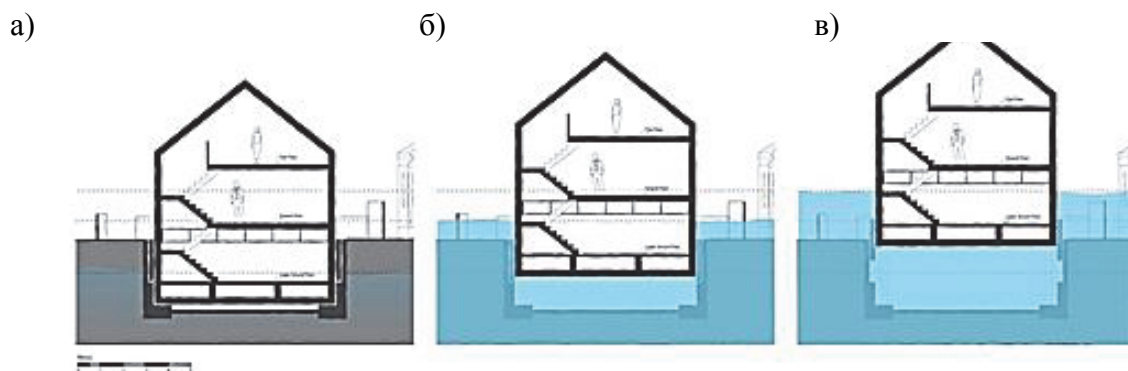


Рисунок 2 – Пример мобильности сооружения в паводок на примере Floating House:
а) положение дома в обычное время; б) положение дома во время подтопления ;
в) положение дома во время затопления

Дома-амфибии обычно крепятся к гибким причальным столбам и опираются на бетонные фундаменты. Плавающие дома постоянно находятся в воде, а дома-амфибии расположены над водой и предназначены для плавания при подъеме уровня воды [4]. Если уровень воды поднимается, они могут двигаться вверх и всплывать (рисунок 2). Крепления к швартовным столбам ограничивают движение, вызванное водой. Этот тип конструкции популярен в густонаселенных районах, где существует высокий спрос на дома у воды или в воде. Поскольку плавающие дома или дома-амфибии приспособляются к повышению уровня воды, они очень эффективны при наводнениях.

Он обладает повышенными прочностными характеристиками и более компактными размерами (зачастую скрыт под землей), так как опирается непосредственно на

землю, когда уровень воды низкий. Когда вода прибывает, понтон удерживает его на плаву. Концепция дома-амфибии могут функционировать как на суше, так и в воде в ответ на наводнения в низких лежащих участках суши. Эта конфигурация позволяет домам подниматься во время паводковых вод, что уменьшает ущерб. Основание «дома-амфибии» в обычных условиях находится в земле, а конструкция, позволяющая ему, с повышением уровня воды, подниматься вверх, почти не видна снаружи. Одной из последних новостей в области «водного строительства» стал проект лондонского архитектора Карла Тернера из Carl Turner Architects. Карл Тернер разработал сборный дом Floating House, который сам он называет «наполовину домом, наполовину лодкой».

Строительство в зоне затопления звучит как вызов неприятностей, но это не обязательно так, если вы используете правильные методы строительства. Таким образом предлагает альтернативу существующему способу мышления о строительстве жилых домов в районах, подверженных наводнениям. Это подтверждает, что можно строить в менее подходящих местах, если архитектура и жизни адаптированы к ограничениям местоположения. Что самое важное заключается в том, что при использовании доступных технологий и материалов такое строительство уже не дороже, чем обычное строительство, но требует отхода от традиционной архитектуры жилых домов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Михайлова Е. А. Градостроительные особенности проектирования архитектурных объектов на затопляемых береговых территориях в Нидерландах // Архитектон: известия вузов. 2016. № 53. С. 27-34.

2. Михайлова Е. А. Опыт архитектурно-градостроительного освоения пойменных территорий городов России. «Дома на воде» // Innovative Project. 2016. № 3. С. 101-105.

3. Самойлов К. И. Градостроительные комплексы в г. Майами (США) как пример оптимального строительства на подтопляемых территориях // Казахская головная архитектурно-строительная академия, г. Алматы, Республика Казахстан. 2017. № 1. С. 101-105.

4. Экономов И.С. Современная типология архитектурных объектов на воде // Academia. Архитектура и строительство. 2010. №4. С. 47–52.

УДК 711.58

Сохацкая Дарья Геннадьевна, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Sohatskaya Darya Gennadyevna, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University
Клочкова Анастасия Викторовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Klochkova Anastasia Viktorovna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОТИПОВ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

STUDY OF PROTOTYPES OF YARD SPACES IN MAJOR CITIES OF RUSSIA

Аннотация. Цель работы заключается в изучении понятия благоустройства дворового пространства, рассмотрении процесса разработки дворового пространства. В статье рассматриваются особенности и прототипы благоустройства дворовых пространств в крупных городах России. Проблематика статьи обширная и затрагивает такие сферы, как градостроительное и ландшафтное проектирование, функциональное зонирование, архитектурное и дизайнерское проектирование.

Abstract. The purpose of the work is to study the concept of landscaping of the yard space, to consider the process of developing the yard space. The article discusses the features and pro-

totypes of landscaping yard spaces in large cities of Russia. The problems of the article are extensive and affect such areas as urban planning and landscape design, functional zoning, architectural and design.

Ключевые слова: дворовое пространство, благоустройство, города России, придомовая территория, градостроительство.

Key words: yard space, landscaping, Russian cities, house territory, urban planning.

Значимая особенность, касающаяся сферы градостроительства – это создание благоприятной и комфортной жизненной среды с поддержкой условий для населения. Гармоничную среду в городском пространстве позволяет наладить эстетическая ценность, без которой сейчас невозможен образ современного города. Следует уделить особое внимание дворовой территории, т.к. это место пребывания и существования людей, для которых необходимы определенные условия.

Актуальность разработки дворового пространства заключается в том, что устроенная должным образом придомовая территория поддерживает и укрепляет социальные связи между соседями, повышает безопасность участка, а также улучшает настроение и способствует успокоению. Разработка и обустройство дворового пространства дает нам дополнительное местопребывание населения, такое как место активного и тихого отдыха, и созерцания.

В современном мире достаточно много проблем и нехватка уютного тихого места. Человек чувствует себя безопасно и комфортно только в своем личном пространстве, а именно в своем месте жительства. Такой частью является и дворовая территория. В проекте можно использовать малые архитектурные формы, грамотную систему освещения, шумоизоляционное и декоративное озеленение.

Важность темы возросла и обострилась в связи с мировой пандемией коронавируса в 2020 году. Проблема коснулась основных аспектов человеческой жизнедеятельности не только в профессиональном, но и в личном плане. Общество неожиданно столкнулось с локдауном, ограничениями и запретами. Вынужденный карантин, и приостановка социального общения не лучшим образом сказались на психологическом состоянии людей. Поэтому вновь восстановить душевное равновесие возможно благодаря обустройству дворовой территории.

Для того чтобы дворовое пространство было комфортным, безопасным и удобным оно должно включать в себя основные элементы по благоустройству дворовой территории, а именно: обеспечение функционирования внутриквартальных проездов и разворотных площадок для автомобилей, гостевых автостоянок для кратковременной парковки, детских площадок и игровых комплексов, спортивных площадок, мест тихого отдыха, хозяйственных и мусоросборных площадок, пешеходных дорожек, площадок для выгула собак, малых архитектурных форм, зеленых насаждений.

При работе с объектами руководствуются специальной документацией. Для благоустройства дворовой территории используют следующие источники: Федеральный закон «Об охране окружающей среды»; правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах РФ; СНиП 3.10.75 «Благоустройство территорий».

В настоящее время большинство дворовых пространств не соответствуют потребностям его жителей. Из-за возрастания загрузки дворов автомобилями, появилась нехватка парковочных мест и как следствие, автомобилисты ставят машины на проезжей части около дома, пешеходных тротуарах, газонах и детских площадках, что приводит к тесной, нефункциональной и небезопасной территории.

Чтобы территория была безопасной, необходимо обеспечить подъездные пути для личных и служебных автомобилей, в первую очередь – пожарных машин. Новые правила диктуют расположение автомобильной дороги и парковки в достаточной отдаленности от жилого дома. Те же правила затрагивают зеленые насаждения, детские и спортивные площадки.

В первую очередь все изменения и реновации происходят в крупных городах России. Современное дворовое пространство развивается благодаря компаниям, которые имеют совершенно новый, удачный подход к облагораживанию территории. Так, например, появился район «Бунинские луга», который представляет собой продолжение комплексной застройки района «Бунинский» в «новой Москве» в 6 км от МКАД и непосредственной близости от столичного района Южное Бутово (рисунок 1).



Рисунок 1 – Микрорайон «Бунинские луга», гор. Москва

Отличительной чертой «Бунинских лугов» стала квартальная планировка: адресность секционных домов узнается благодаря разнообразию красок застройки. Имеются полуприватные дворы-парки, детские площадки, современные спортивные комплексы, зоны отдыха с бесплатным wi-fi. Входные группы жилых домов находятся на одном уровне с землей, без ступенек и пандусов, что упрощает доступ всем возрастным категориям, а также жителям с ограниченными возможностями. В холле дома выделено специально отведенное место для коляски и велосипеда.

В Красноярске в центральном районе признали лучшим дворовое пространство у дома по ул. Чернышевского, 79 (рисунок 2). В этом дворе использовано достаточно много цветов и разместили современные игровые комплексы для всех возрастов. Стену кирпичного технического здания украсили яркой картиной.

В городе Тюмень расположен микрорайон «Европейский» в западной части города на пересечении улиц Эрвье и Газовиков рядом с одной из главных магистралей города – улицей Профсоюзной.



Рисунок 2 – Дворовое пространство по ул. Чернышевского, 79, гор. Красноярск

Концепцией проекта является объединение всех домов в единое гармоничное пространство, центром которого выступает площадь Европы с пешеходным фонтаном и торговой галереей (рисунок 3).

На территории жилого комплекса «Фестиваль» по ул. Бессонова и ул. Комсомольская, г. Уфа расположена подземная парковка, въезд в которую осуществляется сразу с улицы. Подземная парковка решает проблему неосторожного вождения во дворе, где гуляют много детей. Вместо них были сделаны места отдыха, спортивные и детские площадки. Парковки оснащены лифтовой группой и реализуются вместе с квартирами, т.е. в квартиру можно попасть, не выходя из паркинга.

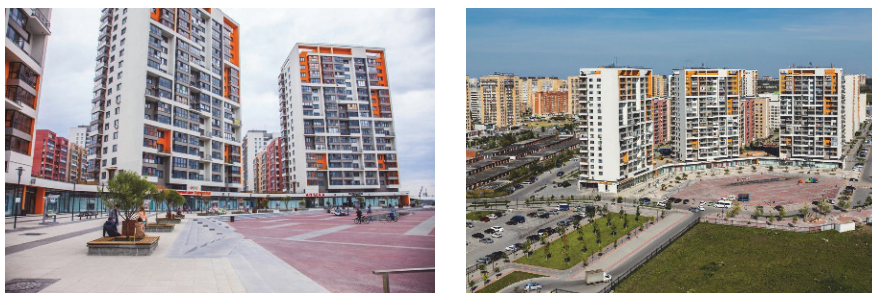


Рисунок 3 – Микрорайон «Европейский», гор. Тюмень

На территории жилого двора формируются временные социальные группы, связанные общим интересом – быть в гармонии друг с другом. Для владельцев автомобилей необходимы парковочные места, для владельцев домашних животных – закрытая прогулочная зона для выгула и дрессировки, для людей пенсионного возраста – место для общения и тихого отдыха, у детей и подростков – современная детская и спортивная площадка, для молодых людей – место для коворкинга.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Владимиров, В.В. Управление градостроительством и территориальным развитием / В.В. Владимиров. - М. 2009.
2. Воскресенская, А.И. Комплексное благоустройство дворовых территорий городской жилой застройки на примере города Москвы: автореф. дис. ...канд. арх. наук. / А.И. Воскресенская - М., 2008. 23 с.
3. Денисов, В.Н. Благоустройство жилых территорий / В.Н. Денисов, И.Н. Половцев, Т.В. Евдокимов. СПб. : Междунар. акад. наук экологии, безопасности человека и природы, 2008. – 94с.
4. Хотунцев, Ю.Л. Экология экологическая безопасность: учебн. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Ю.Л. Хотунцев - 2-е изд., перераб. – М: Academia. 2010. – 478с.
5. Юскевич, Н.Н. Озеленение городов России / Н. Н. Юскевич, Л. Б. Лунц. - М. : Россельхозиздат, 1986. - 158 с.

УДК 711.4

Сохацкая Дарья Геннадьевна, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
 Sokhatskaya Darya Gennadievna, Associate Professor of the Department "Design of the architectural environment», Komsomolsk-na-Amure State University
 Мельникова Екатерина Олеговна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
 Melnikova Ekaterina Olegovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ПЕШЕХОДНАЯ АЛЛЕЯ КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ

PEDESTRIAN ALLEY AS A WAY OF ORGANIZING PUBLIC SPACE IN AN INDUSTRIAL ZONE

Аннотация. В статье рассматривается проблема в преобразовании монотонных, нефункциональных общественных пространств пешеходных аллей на промышленных зонах в преимущество комфортных, благоустроенных общественных пространств. А также особенности и принципы формирования благоустройства промышленных территорий. На примере пешеходной аллеи в городе Комсомольск-на-Амуре в границах

площади Кирова и площади Макарова анализируется как одна многофункциональная общественная система. Примеры малых архитектурных форм и решение в организации благоустройства пешеходной аллеи. В заключении формируется доказательство как пешеходные пространства и переходы необходимы в организации благоустройства в промышленной зоне.

Abstract. The article deals with the problem of the formation of monotonous, non-functional public spaces of pedestrian alleys in industrial zones in favor of comfortable, well-maintained public spaces. As well as the features and principles of the formation of the improvement of industrial areas. Using the example of a pedestrian alley in the city of Komsomolsk-on-Amur within the boundaries of Kirov Square and Makarov Square, it is analyzed as one multifunctional public system. Examples of small architectural forms and solutions in the organization of landscaping of a pedestrian alley. In conclusion, a proof is formed of how pedestrian spaces and crossings are necessary in the organization of landscaping in an industrial zone.

Ключевые слова: пешеходная аллея, благоустройство, промышленная зона, городская среда, комфортная среда, общественное пространство.

Key words: walking alley, landscaping, industrial zone, urban environment, comfortable environment, public space.

С развитием городов становится важным идея в формировании общественных пешеходных пространств, оно играет важную роль в жизни людей и является многофункциональным местом, где жители проводят свободное время, встречаются друг с другом, отдыхают, также популярнее становится использование территории для деловых встреч. Первостепенной задачей таких пространств стоит разделение движения транспорта и пешеходов для комфортного пользования обеих сторон. Такие пешеходные аллеи также являются одной из составных частей благоустройства генерального плана предприятий на промышленных территориях, которые имеют функциональную и эстетическую значимость, а также оказывает влияние на внутреннее состояние сотрудников предприятий и как следствие на их трудоспособность.

В ходе анализа существующей аллеи в городе Комсомольск-на-Амуре в границах площади Кирова и площади Макарова протяженностью 460 метров, что предполагает 5-10 минутную прогулку, аллея располагается в промышленной зоне вблизи Амурского судостроительного завода. Данный путь сотрудники судостроительного завода проходят ежедневно по монотонной, ничем не примечательной асфальтированной пешеходной аллее, по краям которой заставлены машины на проезжей части (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пешеходная аллея в городе Комсомольск-на-Амуре в границах площади Кирова и площади Макарова

В ходе проведения опроса среди возможных пешеходов этого района выяснилось, что пешеходная аллея является визитной карточкой Амурского судостроительного завода, и не сопоставима с определением комфортного, визуально привлекательного общественного пространства. В зависимости от вида промышленного предприятия и его специфики на территории предусматриваются зоны отдыха, места досуга и развлечений для организации кратковременного отдыха. К таким занятиям относят элементы для спортивных и настольных игр, малые архитектурные формы для тихого отдыха, как

скамьи и навесы, арт-объекты на конкретные темы или абстракции для созидания и фонтаны, также организация малых павильонов для продажи товаров и оказания различных услуг (рисунок 2). Все малые архитектурные формы в зонах отдыха должны быть защищены от возможных агрессивных воздействий.



Рисунок 2 – Примеры малых архитектурных форм на пешеходные аллеи

Благодаря таким малым архитектурным формам сотрудники завода проходя через протяженную пешеходную аллею, которая благоустроена как комфортное общественное пространство, будут повышать свое внутреннее эмоциональное состояние перед рабочим днем, появится возможность по дороге на работу или после рабочего дня перекусить в мини кофейне, организованной по пути движения. Также тихий отдых или активный во время обеденного перерыва на данной территории будет благоприятно влиять на людей.

Также в благоустройстве пешеходной аллеи в промышленной зоне играет особую роль озеленение, это обеспечение лучшей аэрации территории и препятствование проникновения вредных вещей в селитебную зону, не мало важным является снижение уровня шума посредством зеленых насаждений. Базу санитарно-защитной зоны вдоль предприятий организуют такие деревья как, береза плакучая, клен остролистный, лиственница сибирская и европейская и другие. Расположение зеленых зон и зон отдыха вдоль пешеходной аллеи необходимо организовывать так, чтобы беспрепятственно осуществлялось передвижение людей по территории. Важным моментом является решение среды вблизи дорог, зданий и сооружений, оборудования, организация их вовлеченности в среду и защиты пешеходов, например, посредством разных видов перегородок (рисунок 3).



Рисунок 3 – Защитные декоративные перегородки

Перегородки, разделяющие одно большое пространство на несколько определенных зон, служат как декоративным или информационным объектом, так и обеспечивающие безопасность. Вдоль пешеходной аллеи в промышленной зоне целесообразно устраивать такие малые архитектурные формы рядом с границей предприятия. Также они могут нести информативный характер, на которых расположены почетные доски или достижения и история соответствующего предприятия.

Таким образом пешеходные аллеи в промышленной зоне необходимы в организации комфортного благоустройства как одна многофункциональная общественная система для удобного пребывания людей на этой территории, как кратковременного от-

дыха, так и для транзитного пути через аллею. В промышленных зонах особенно важна внешняя среда существующего пространства, через которое каждый день проходит сотрудник того или иного завода, тем самым повышая свое внутреннее состояние и работоспособность. И не важно каких масштабов, и протяженности пешеходная территория, главное ее устройство должно быть безопасным, комфортным и визуально привлекательным для всех пешеходов, так как один из главных принципов проектирования, это принцип создания среды для людей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Барсукова, Н. И. Открытые городские пространства. Новые тенденции проектирования / Н. И. Барсукова, Э. В. Фомина // Modern Science. - 2021. - № 9-2. - С. 9-14. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46619427>.

2. Благоустройство предприятий [Электронный ресурс]. URL: https://studref.com/365057/tehnika/blagoustroystvo_ozelenenie_territorii_predpriyatiya.

3. Озеленение территории предприятий [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ozelenitel-stroy.ru/ozeleneniye-territorii-proizvodstvennogo-naznacheniya>.

4. Теодоронский, В. С. Ландшафтная архитектура: теория и практика : учебное пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая ; под общ. ред. В. С. Теодоронского. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 389 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172013>.

УДК 712.3

Сохацкая Дарья Геннадьевна, доцент кафедры «Дизайн архитектурной среды», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sokhatskaya Darya Gennadiyevna, Associate Professor of the Department "Design of the architectural environment», Komsomolsk-na-Amure State University

Музипов Дмитрий Фанисович, студент Комсомольского-на-Амуре Государственного Университета;

Muzipov Dmitry Fanisovich, student, Komsomolsk-na-Amure State University

ПРИНЦИПЫ БИОНИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОСПРИЯТИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

THE PRINCIPLES OF BIONICS IN THE ORGANIZATION OF THE PARK AREA AND THEIR IMPACT ON THE PERCEPTION OF THE EXISTING ENVIRONMENT

Аннотация. Данная статья посвящена анализу и изучению зарождения архитектурной бионики, принципов применения бионики как архитектурного стиля при проектировании и организации парковых зон, эффективности их применения для решения архитектурных и дизайнерских задач. Рассматривается влияние бионики на восприятие человеком существующей окружающей среды.

Abstract. This article is devoted to the analysis and study of the origin of architectural bionics, the principles of using bionics as an architectural style in the design and organization of park areas, the effectiveness of their application to solve architectural and design problems. The influence of bionics on the human perception of the existing environment is considered.

Ключевые слова: бионика, благоустройство, окружающая среда, парк, парковая зона, территория.

Key words: bionics, landscaping, environment, park, park zone, territory.

Бионика – это наука, которая является средним, между техникой и биологией, в свою очередь которая разрешает инженерные задачи основываясь на жизнедеятельность и структуру организмов.

Первым начал применять опыт и знания о живой природе в призме инженерных наук Леонардо Да Винчи. Он стремился воссоздать летательный аппарат, крылья которого он спроектировал, опираясь на знания о птицах (рисунок 1).

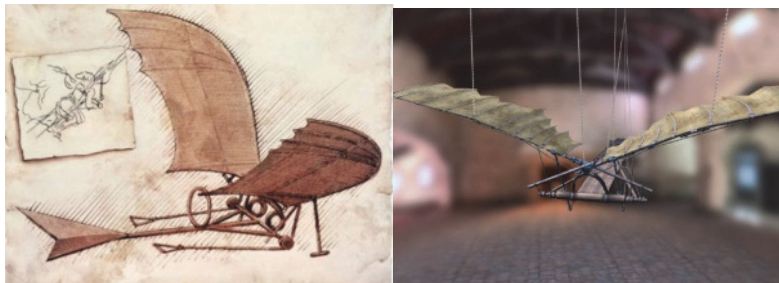


Рисунок 1 – Орнитоптер Леонардо да Винчи

В наше время, принципы бионики применяются не только в создании летательных аппаратов и различных оборудований, но и в решении формирования окружающей нас среды. Несмотря на то, что этот стиль является относительно новым для архитектуры, дизайна интерьера и ландшафтной архитектуры, он очень хорошо вписывается в окружающую среду города, за счет плавных форм и инновационных материалов, таких как полимеры, сплавы металлов, камень, дерево, стекло и другое.

Традиционно люди восхищались и воодушевлялись природой: дизайн водопроводных труб повторяет устройство полого стебля камыша или злака, и даже форма купола церкви в большинстве случаев имеет схожесть с луковицей. Бионика в сфере архитектуры — это не просто внешнее подобие с раковинами моллюсков, пчелиными сотами и птичьей скорлупой. Это анализ структуры и устройства живых существ, под влиянием которого можно приобрести новые потенциалы в поиске новых форм в сооружении архитектуры (рисунок 2).

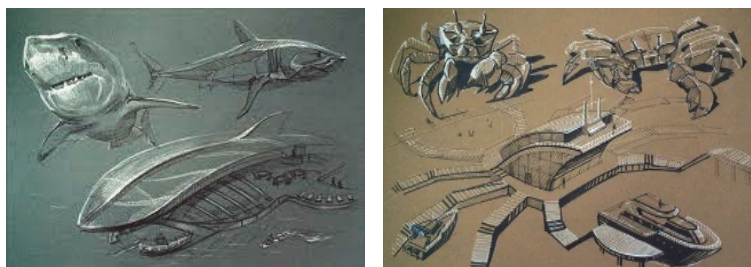


Рисунок 2 – Пример использования живых форм в архитектуре

Синтетическая модель в бионике архитектуры представляет собой не просто воссоздание живой природы, а выявление сходства отдельных элементов архитектуры и живой природы. Суммарные, синтетические архитектурно - бионические структуры обязаны рассматривать все показываемые в архитектуре духовные и утилитарные запросы, не опуская обычаи и воздействия многих поверхностных в отношении архитектуры факторов.

В результате этого, в бионике вероятно не только кардинальная, но и непосредственная схожесть архитектурно - бионических структур с моделируемыми формами живой природы. Стоит добавить, что синтетические модели не отвергают, а напротив, подразумевают отношение в архитектурно - бионическом процессе иных типов структур.

Материалы по архитектурно - бионическому структурированию предназначены для создания проектных предложений по различным аспектам архитектурной бионики для будущего их использования в плановой работе и сотворении натуральных объектов.

К первой разновидности относятся изобразительные модели, они имеют способность представлять, создавать облик объекта, что определяет в итоге геометрическую форму, схожую с природным объектом (например, муравьиные тропы). В качестве примера можно назвать хорошо знакомые всем архитекторам макеты зданий и сооружений, генеральных планов городов и т. д.

Неотъемлемое место в данной категории, как показывает практика, занимают оттиск с объектов живой природы, санкционирующие осваивать их физические и геометрические границы в условиях лабораторий. Такие структуры предоставляют шанс изучать эстетические свойства форм, отвлеченных от назначений, – контуры, характер, жёсткость или мягкость черт и т.д. Графические модели необходимы и полезны, но всё же далеко не целостны в архитектурно - бионическом моделировании, так как они довольно сильно сдерживают образ о существе совершающихся процессов в имитируемых объектах (рисунок 3).



Рисунок 3 - Оперный театр в Сиднее, Художественный музей в Милуоки

Второй разновидностью являются – действующие модели, которые служат для проверки проектируемых границ объектов, к примеру, проверка устройств на механические свойства, испытание организуемого объекта на теплотехнические свойства. К ним же вмещаются и всеобъемлющие синтетические системы. Они являются основной группой, которая является конечным этапом перед внесением итогов изучаемых моделей и явлений в архитектурную деятельность.

Тем самым можно утверждать, что внедрение бионики в ландшафтную среду, напрямую влияет на восприятие окружающего пространства, за счет плавных форм и исключения прямых линий, человек воспринимает окружающую среду как место, где ему комфортно и безопасно находиться. Такие формы способствуют снятию стресса и формированию творческого мышления. Люди, которые пребывали в парковой зоне, создание которой было основано на бионическом стиле, отмечают, что всего пол часа прогулки, в совокупности со свежим воздухом, способствовало отдыху и снятию напряжения после рабочего дня, а также, помогло подойти к повседневным задачам и целям с творческой точки зрения.

Несомненно, что главной особенностью бионики в архитектуре, ландшафтном дизайне и дизайне интерьера служит подражание существующим природным формам с имеющимися научными знаниями о них. Сотворение комфортной для человека экологически безопасной среды проживания с внедрением актуальных энергоэффективных оборудования может стать совершенным направлением формирования городов. Именно поэтому бионика является новым быстро развивающимся стилем, захватывающим умы ландшафтных дизайнеров, архитекторов и дизайнеров интерьера.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бионика [Электронный ресурс]: URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/118/201.htm>.

2. Бионика в архитектуре, архитектура в бионике [Электронный ресурс]: URL: <https://www.theparagraph.ru/lifestyle/ne-pravom-edinyom/arhitektory-v-bionike-bionika-v-arhitekture/>.

3. Бионика в архитектуре [Электронный ресурс]: URL: <https://mhkromanova.jimdofree.com/что-такое-искусство/бионика-в-архитектуре/>.

4. Бионика: архитектура будущего [Электронный ресурс]: URL: <https://vestnikstroy.ru/articles/architecture/bionika-arkhitektura-budushchego/>.

УДК 7.036:747

Сохацкая Дарья Геннадьевна, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sohatskaya Darya Gennadyevna, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

Хренкова Дарья Алексеевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Khrenkova Daria Alekseevna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРКОВ ОТДЫХА НА ТЕРРИТОРИЯХ СЕЛЬСКИХ МЕСТНОСТЕЙ

PECULIARITIES OF DESIGNING RECREATION PARKS IN RURAL AREAS

Аннотация. В статье определяется актуальность темы организации рекреационных зон сельских поселений. Необходимость сохранения природной идентичности и особенностей окружения, является важным условием при проектировании парков отдыха на территориях сельских местностей, также при этом необходимо учитывать действующие нормы для проектирования парковых зон.

Abstract. The article defines the relevance of the topic of organizing recreational zones in rural settlements. The need to preserve the natural identity and features of the environment is an important condition when designing recreation parks in rural areas, and it is also necessary to take into account the current standards for the design of park areas.

Ключевые слова: парки отдыха, сельские местности, проектирование парков отдыха, территории сельских местностей.

Key words: recreation parks, rural areas, design of recreation parks, rural areas.

Нормативно-правовую основу особенностей проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей составляет Свод Правил 475.1325800.2020. В настоящее время идет активное освоение и улучшение условий жизни в сельских территориях и местностях. Ключевая разница проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей от городских заключается в масштабах и размерах парка [1].

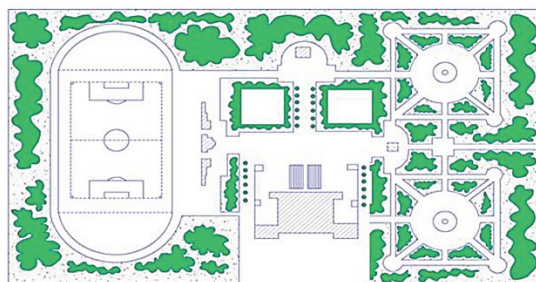


Рисунок 1 – Пример проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей согласно регулярному стилю

Как правило, сельские парки небольшие, имеют различный режим работы по сравнению с городским парком. Поэтому его устройство и, следовательно, элементы имеют такие характеристики, которые связаны с размером, формой и динамикой планировки генерального плана парка. Типовая площадь парка отдыха на территориях сельских местностей составляет порядка полутора-двух гектаров земли.

В совокупности можно определить три возможных способа проектирования парков отдыха [2] на территориях сельских местностей:

- регулярный (рисунок 1);
- пейзажный (рисунок 2);
- смешанный (рисунок 3).

Первый (регулярный) стиль характеризуется наличием геометрических форм, где используют различные законы симметрии. Такой стиль можно использовать для территорий сельских местностей, имеющих равнинные места, либо если имеются небольшие территории парков отдыха.

Использование пейзажного стиля обосновано для проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей в случае наличия живописных участков, либо имеются склоны и берега реки в проектируемом парке. Согласно этому стилю, используются свободные мягкие контуры проектирования, без использования геометрических форм и четкой симметрии.



Рисунок 2 – Пример проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей согласно пейзажному стилю

Смешанный стиль при этом подразумевает возможности использования элементов как регулярного, так и пейзажного стилей.

В большинстве случаев, в сельских поселениях на территории парка отдыха располагается спортивные и физкультурные площадки. В современное время этими элементами являются: турники, спортивные снаряды или воркаут-площадка, а также баскетбольная и хоккейная площадки. Спортивные зоны могут делиться на активные и пассивные. В последних располагаются навесы и сидения для отдыха.

Деление парка на две зоны, назначение и содержание каждой из них подсказывают и способ их размещения. Зона активного отдыха размещается ближе к входу в парк, к кафе, ее планировка чаще всего решается в регулярном стиле. Зону тихого отдыха располагают в более удаленных, спокойных частях парка с живописными естественными условиями и решают в пейзажном стиле. Таким образом, система (или стиль) планировки парка в целом получается смешанной.

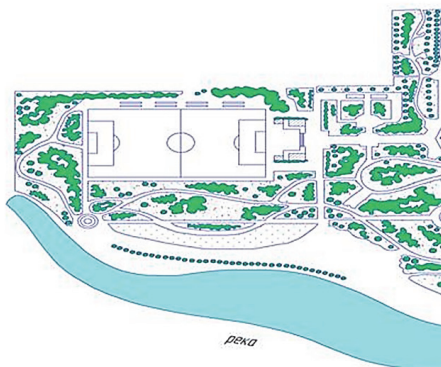


Рисунок 3 – Пример проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей согласно смешанного стиля

Одна из аллей парка, ведущая от входа в него или от кафе быстрого питания, выделяется в качестве главной композиционной оси, а все остальные аллеи и дорожки решаются как подчиненные ей по своему значению, положению в плане, ширине и общему устройству. При входе в парк организуется разгрузочная площадь, от которой и начинается главная аллея. Главная аллея должна связывать наиболее важные и крупные объекты парка (клуб, центральную разгрузочную площадь, спортивное ядро и др.).

Таким образом, можно сказать, что в целом принципы проектирования парков отдыха на территориях сельских местностей похожи на проектирование в городских условиях, но в целом отличается масштабами и размерами проектирования, а также режимом работы парков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн малого сада / В.А. Васильева -М. : Издательство Юрайт, 2020. - 185 с.

2. Максименко, А.П. Ландшафтный дизайн / А.П. Максименко -СПб.: Лань, 2019. - 160 с.

УДК 721

Цао Маоцин, Ругао Цзянсу, профессор, провинциальный мастер инженерного проектирования, Хэйлунцзянский институт строительных технологий

Cao Maoqing, Rugao Jiangsu, Professor, Provincial Master of Engineering Design, Heilongjiang Institute of Building Technology

Ван Юаньюань, студентка колледжа Цитайхэ, Хэйлунцзянский институт строительных технологий

Wang Yuanyuan, Qitaihe College student, Heilongjiang Institute of Building Technology

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЗАЙНА НАРУЖНОЙ ОТДЕЛКИ ВЫСОТНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА

STUDY OF THE DESIGN OF THE EXTERIOR DECORATION OF HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS BASED ON WIND ENERGY TECHNOLOGIES

Аннотация: В данной статье рассматривается применение технологий использования энергии ветра при проектировании высотных жилых зданий путем анализа эффективности вентиляции зеленых зданий и влияние эффекта аккумуляции ветра окружающей среды на внешнюю поверхность здания. Применение принципов теоретических расчетов эффекта сбора и давления ветра, эффекта изменения диаметра трубы, которые обеспечивают высокую эффективность сбора и использования энергии ветра. Была предложена технология использования энергии ветра в зеленых зданиях и декоративный дизайн высотных жилых зданий, улучшена концепция креативного дизайна новой технологии зеленого строительства, привнесено новое техническое обозначение использования энергии ветра в возведении жилых домов.

Abstract: This article discusses the application of wind energy technologies in the design of high-rise residential buildings by analyzing the ventilation efficiency of green buildings and the effect of environmental wind accumulation on the outer surface of the building. Application of the principles of theoretical calculations of the effect of collection and wind pressure, the effect of changing the diameter of the pipe, which ensure high efficiency in the collection and use of wind energy. The technology of using wind energy in green buildings and the decorative design of high-rise residential buildings were proposed, the creative design concept of

the new green building technology was improved, and a new technical designation for the use of wind energy in the construction of residential buildings was introduced.

Ключевые слова: использование энергии ветра, высотный жилой дом, внешняя отделка здания, дизайн, декор.

Key words: Wind energy utilization; High-rise housing; Building exterior finish; Decorative design.

Введение

Развитие науки и техники оказывает значительное влияние на человеческую жизнь. В настоящее время архитектура как часть мирового искусства является одним из способов изменения пространства, основанном на использовании высоких технологий. Особое внимание можно обратить на использование озеленения в комплексном дизайне внешней отделки зданий и сооружений, сочетающей в себе философию, социологию, искусство и эстетику [1, 2].

На сегодняшний день исследование проблемы проектирования с технологией использования энергии ветра и функционального дизайна отделки зданий включает в себя: технологию анализа эффективности вентиляции зеленых зданий, технологию использования энергии ветра и расчеты высоты зданий. Развивающиеся технологии «энергии ветра» открывают перспективы развития в области строительства и архитектуры в целом. Использование «энергии ветра» в проектировании позволяет организовать принципиально новые – «зеленые» здания, где используются растения и деревья. Принцип основан на использовании эффекта агрегации и давления ветра, а также эффекта узкой трубы ветра на внешнюю часть здания. Благодаря установке оборудования для сбора энергии ветра реализуются экологически чистые проекты - энергосберегающие здания. В эпоху технологического прогресса, вместе с новейшими технологиями использования альтернативных энергий, при строительстве и эксплуатации зданий меняется и дизайн внешней отделки, в которой используются технологии ветроэнергетики.

Применение технологий в проектировании «зеленых» зданий позволяет людям изучать мир архитектуры, быть ближе к природе, использовать технические возможности в интересах здоровья человека и поддержания высокого уровня чистого воздуха и положительных тенденций изменений экологии города.

Один из принципов построения нового дизайна зданий - это мода на творческие идеи для архитектурных экстерьеров. Архитекторы все больше внимания уделяют декоративному оформлению и технологиям использования энергии поверхностного ветра.

Использование новаторства в архитектуре и дизайне зданий необходимо не только для самосовершенствования науки и технологий, но и для осознания человеком ценности инноваций и перемен, достижений архитектурной науки. В словах Гегеля отражается духовное качество искусства: «Когда ребенок бросает камень в спокойную реку, река покрывается рябью, и ребенок с удивлением оценивает круг в воде. Ребенок думает, что рябь на озере - это одна из его работ» [4].

В современном городе высотные жилые здания имеют достаточно эффектный внешний вид. Эффект создается с помощью одной из характеристик – высота. Но неотъемлемой частью является – отделка и дизайн.

Обзор принципов технологии использования энергии ветра. Анализ эффективности аккумуляции ветра в вентиляции зеленых зданий. Технология использования энергии ветра и дизайн внешней отделки высотных жилых домов зависят от технологии «Анализ эффективности вентиляции в зеленых зданиях». Анализ эффективности вентиляции здания - это имитационный анализ вентиляции здания, программный продукт (VENT), так что с помощью «выбора области расчета поля ветра» и «сети точности расчета» анализ производительности вентиляции здания является имитационным анализом вентиляции здания (VENT).

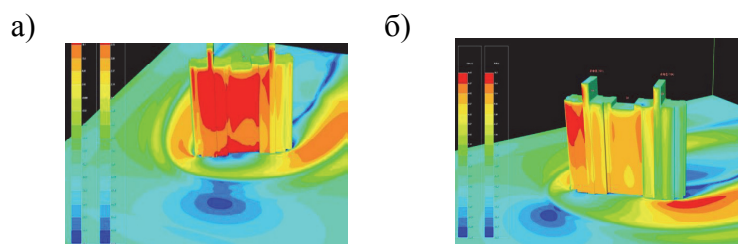


Рисунок 1– а) карта летних муссонных облаков; б) карта зимнего ветра и облачности

Как показано на рисунках 1(а, б) красная область – это область, где давление ветра, скорость ветра и накопление ветра на поверхности здания относительно велики. Узкая труба для сбора ветра установлена в области, где ветер создает высокое давление, высокую скорость ветра, большую площадь аккумуляции ветра. Осуществляя сбор энергии ветра, преобразование энергии ветра и эффективное использование энергии ветра, тем самым снижаем потребление энергии здания и сохраняем энергию здания.

Эффект накопления ветра. Согласно руководству по ветровой среде зеленых зданий, поток ветра между зданиями будет создавать накопление ветра на поверхности здания, а эффект концентрации энергии ветра очевиден в диапазоне 1/2 - 4/5 от общей высоты здания, наилучшим диапазоном является 3/4 высоты здания [5,7,8]. Аналогичным образом, используя программное обеспечение, расчет и проектирование вентиляции экологически чистых зданий (VENT) можно получить выводы по моделированию и визуализации ветровых нагрузок, как показано на рисунках 1 а, б.

Эффект узкой трубки. По соотношению между расходом жидкости и скоростью потока в естественной среде устанавливается идеальное рабочее колесо с узкой трубкой, которое устанавливается для впуска ветра

Принцип преобразования энергии ветра заключается в том, что ветряные турбины преобразуют кинетическую энергию ветра в механическую энергию и, в конечном счете, в электрическую энергию. Выходная мощность энергии в основном зависит от скорости ветра с высоты установки ветротурбины [8].

Технические мероприятия по проектированию внешней отделки и декоративных элементов высотных жилых зданий с использованием энергии ветра. Теоретическое исследование эффекта собирания ветра дало архитекторам теоретическую основу для использования технологии ветроэнергетики. При проектировании для использования энергии ветра необходимо рационально выбрать оборудование. Для выработки электроэнергии для преобразования энергии ветра необходимо использовать лопастное оборудование снаружи здания. Для стабильности работы и максимального использования энергии ветра часто устанавливаются узкие трубы для увеличения скорости ветра. Внешняя отделка здания окажет влияние, а художественная обработка помещений и оборудования, используемого ветроэнергетикой, сделает характеристики внешней отделки здания уникальными. Дизайн обладает характеристиками новых технологий зеленого строительства для использования энергии ветра и реализует цели технологии использования энергии ветра и дизайна внешней отделки зданий [11].

Дизайн внешней отделки здания. Конструктивные элементы оборудования для сбора энергии интегрированы в текстуру внешней поверхности здания, а текстура наружной отделки «ритмично меняется» и контрастирует по цвету (рисунок 2 а,б).

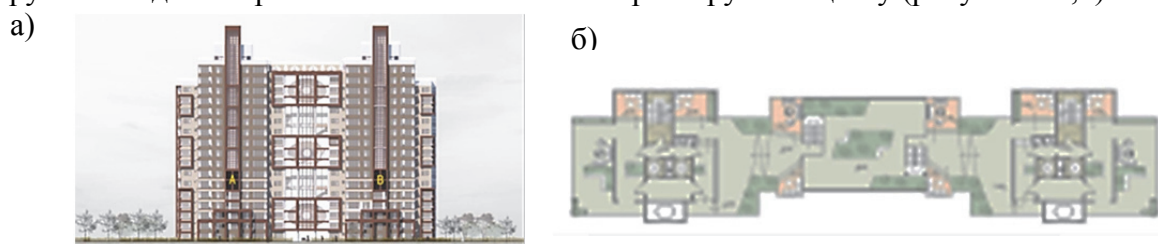


Рисунок 2 – а) внешний вид здания; б) план сада на крыше

Зона сбора ветра на внешнем фасаде здания в лифтовом помещении. Применение в архитектурном решении оборудования для поглощения ветра показывает, что есть возможность расположить её во внешней обшивке лифта здания. Механизмы для сбора энергии ветра можно собирать с помощью лопастей и воздуховодов на высоте более 20 м. Для выработки электроэнергии, применяют дополнительную модификацию – решетки внешней поверхности здания на месте воздуховода, где собирается и регулируется воздуховыпуск (рисунок 3а,б,в).

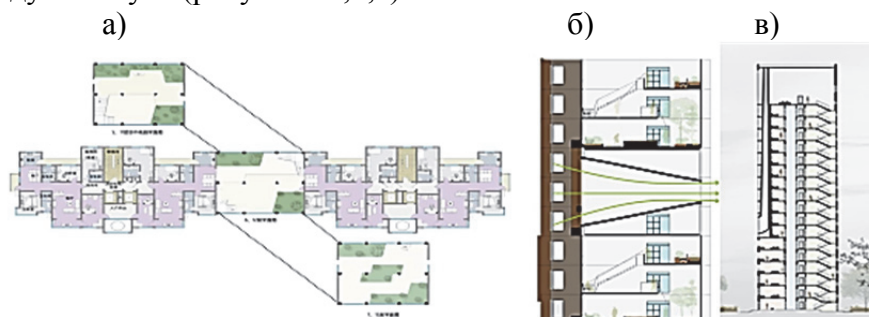


Рисунок 3 – а) План эксплуатируемой кровли; б) Частичное поперечное сечение «висячего сада»; в) Вид поперечного сечения воздуховода лифтового холла

Эффект давления ветра побуждает архитекторов устанавливать оборудование для сбора ветра в этой области парапета здания. Оборудование для сбора энергии ветра интегрируется в эксплуатируемую кровлю или «сад на крыше», воплощая в себе красоту новых технологий и оборудования эпохи индустриальной цивилизации. Современные люди, живущие в нем, видя ветряные мельницы, для преобразования энергии ветра, надеются пробудить у людей ассоциации с древними временами. Благодаря технологии использования энергии ветра и дизайну внешней отделки высотных жилых домов реализуются идеи архитектурного дизайна, воплощающие эмоции в декоре, гармонию между человеком и природой.

Основываясь на теоретическом расчете эффекта сужения трубы ветра и обоснованном выборе оборудования для выработки электроэнергии можно эффективно увеличить скорость ветра. Эффект сужения трубы ветра способствовал установке узкой трубы, чтобы увеличить скорость ветра. Узкая труба, которая объединяет отделку лопастей и воздуховода для облегчения использования энергии ветра и его увеличения, установлена между перекрытиями, на некоторых из них благоустроены эксплуатируемые кровли. Пространство узкой трубы устраиваются попеременно, в шахматном порядке, образуя ландшафтный комплекс из «зеленых» кровель. Эти пространства могут быть использованы как общественные и иметь социальный характер. Так, в этих помещениях с зелеными насаждениями могут встречаться домовладельцы, таким образом, организуя гармоничное общение. Узкие трубы фурмы художественно включены в обшивку здания и разделены решетчатой текстурой экстерьера здания. Так, конструкция для сбора ветра и воздуховод для использования энергии ветра органично интегрированы в экстерьер здания, а здание имеет текстуру кожи или «ритмичный ряд форм». Применение эстетических законов, таких как «виртуально-реальное сравнение» между стеной и решетчатой структурой, «цветовой контраст» поверхности стены и «сравнение материалов» между поверхностью стекла, реализуют искусство смешивания порядка последовательности и ситуации с обшивкой здания. Дизайн реализует гармоничное существование человека и природы.

Искусство использования энергии ветра. Дизайн внешней отделки высотных жилых зданий. Эстетический дух архитектурного дизайна в эпоху высоких технологий и характеристики архитектурного творчества обеспечивают мощную поддержку творческой концепции технологии использования энергии ветра в экстерьерах зданий. Наружная отделка зданий создается на основе научной, рациональной и эстетически

привлекательной новой строительной технологии, которая не только имеет характерный технический образ и информационные ярлыки времени, но и, что более важно, скрывает в технической деятельности понятие технического творчества и соответствует современной духовной коннотации красивой эстетики и идеального стремления людей.

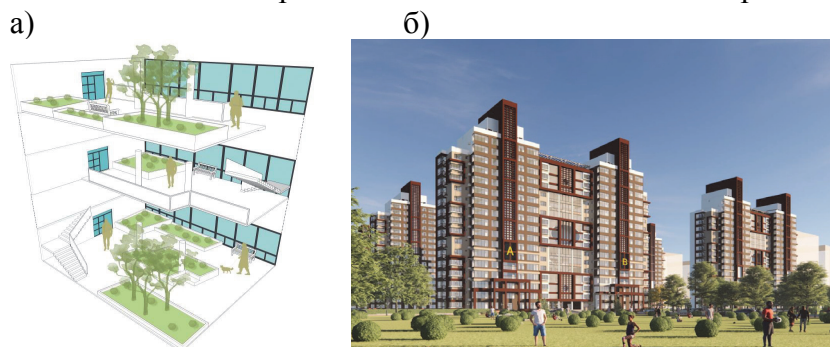


Рисунок 4 – а) Частичный разрез «висячего сада»; б) Перспектива высотного жилого здания

Возьмем в качестве примера проект 18-этажного высотного жилого дома, использующего энергию ветра, как показано на рисунке 4 а,б. Сооружение и оборудование, использующие энергию ветра, функциональны и тяжело воспринимаются. Внешний вид здания требует внедрения более эффектных форм. Технология использования энергии ветра сосредоточена на внешней отделке зданий, что в основном отражается в эффективной установке оборудования для измерения скорости ветра и оборудования для преобразования энергии ветра.

Заключение

Таким образом, способ встраивания в фасады зданий специального оборудования, а также использование таких архитектурных элементов как: «висячий сад», эксплуатируемая кровля, является самым востребованным и актуальным в сегодняшнее время. В оформлении наружной поверхности здания отражена художественная техника использования энергии ветра на внешней поверхности здания, использующая «единство», «хозяин-ведомый», «контраст», «ритм», «пропорция и масштаб», «уравновешенность и устойчивость», «проникновение». Законы архитектурной эстетики «уровня и уровня» и «пространственной последовательности» заставляют здание отражать красоту общего порядка искусства функционализма и современного конструктивизма, как показано на рисунке 10, который улучшает качество жизни людей и использует новые технологии «зеленой архитектуры».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бонан Г. Б. Микроклиматы ландшафта пригорода Колорадо (США) и последствия для планирования и дизайна[J]. *Пейзаж и городское планирование* (Амстердам), 2000, 49 (3-4): С. 97-114.
2. Группа по составлению учебника «Зеленое строительство» «Зеленое строительство» [М] China Planning Industry Press, 2008. 235 с.
3. Дай Г. Краткий обзор использования энергии городского ветра в «зеленых» зданиях [А] / Дай Г., Тан Ц. - *Building Energy Conservation*, 2017. 45 с.
4. Ли С., Применение технологии интеграции зданий с использованием энергии ветра при проектировании сверхвысоких зданий [С] / Ли С. *Экономический справочник по науке и технике*, 2017. 59 с.
5. Оуян Ю. Эстетический дух современных высоких технологий / Оуян Ю. - *Поиск*, 1996. 55 с.
6. Спеллман Фрэнк Р. Наука о ветроэнергетике[М].CRC Press, 2021. С. 83-92.

7. Сун Л. Конструктивное проектирование и анализ жидкости ветроулавливающего устройства на основе эффекта узкой трубы [А]. / Сун Л., Гао В.. - Инженер-механик, 2018. 36 с.

8. Цао М. Проектирование и исследование декоративной теплоизоляционной панели сборных наружных стен для ветроэнергетики Использование, новые строительные материалы [J] / Цао М. и др. 2020. 144 с.

9. Цзоу Ц. Об эстетическом духе / Цзоу Ц. - Общественные науки Гуанси, 2002, 85(01). С. 149-151.

10. Юань В. Исследование влияния концентрации энергии ветра в высотных диффузорных зданиях [А] / Юань В., Ван Ч., Ли З. - Журнал Чжэцзянского технологического университета: № 45 Том 4. 454 с.

11. Ян Чжэнлин Анализ влияния перепада атмосферного давления на прогноз пространственной корреляции скорости ветра [D] / Ян Чжэнлин и др. - Технология производства электроэнергии: 2020, (12). С.61.

УДК 72.012.6

Цибики Виорика Сергеевна, кандидат технических наук, доцент департамента «Гражданское строительство и геодезия» Технического Университета Молдовы
Tibichi Viorica Serghееvna, Ph.D. Civil Engineering, Associate Professor, Department of Civil Engineering and geodesy, Technical University of Moldova

Бандалак Ливиу Маринович, студент, Технический университет Молдовы
Bandalac Liviu Marinovich, student of Technical University of Moldova

Кочтов Габриела Федоровна, студент, Технический университет Молдовы
Cocitov Gabriela Fiodorovna, student of Technical University of Moldova

ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НА ПСИХОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА

THE INFLUENCE OF ARCHITECTURE ON HUMAN PSYCHOLOGY

Аннотация. Изучение влияния архитектуры на людей, их чувства и поведение, влияние внутренних и внешних пространств с когнитивной, эмоциональной и социальной точек зрения является одной из забот архитекторов в последнее время. Архитекторы должны учитывать рекомендации, данные психологами, по планированию и проектированию зданий, так как внешняя среда значительно влияет на все психологические функции человека. Цель данной работы, выявить первоначальные факторы, влияющие на психологическую атмосферу, передаваемую архитектурой построенного здания, тем самым обратить внимание архитекторов на их большой вклад в этом.

Abstract. The study of the influence of architecture on people, their feelings and behavior, the influence of internal and external features from a cognitive, emotional and social point of view is one of the concerns of architects in recent times. Architects should take into account the recommendations given by psychologists on the planning and design of buildings, since the external environment significantly affects all the psychological functions of a person. The purpose of this work is to identify the initial factors affecting the psychological atmosphere transmitted by the architecture of the constructed building, thereby drawing the attention of architects to their great contribution to this aspect.

Ключевые слова: архитектура, психология, положительные эффекты, отрицательные эффекты, здоровье, влияние.

Key words: architecture, psychology, positive effects, negative effects, health, influence.

Введение

Более 80% своей жизни, человек проводит время в помещении. Искусственная среда, создаваемая формами, искусственным светом, цветами, мебелью, влияет на его жизнь и личность. Изучением влияния застроенной среды на человека, занимается «архитектурная психология» [1]. Она изучает влияния архитектуры на людей, их чувства и поведение, а также разрабатывает рекомендации по планированию и проектированию зданий.

Открытые и закрытые пространства могут способствовать снижению стресса и улучшению самочувствия [2] или, наоборот, к их ухудшению. Психологи убеждены, что плохо спроектированная и некачественная архитектура в сочетании с другими факторами может способствовать стрессу, истощению, вызывать психосоматические симптомы и даже способствовать физическому дискомфорту [3]. Как правило, эти эффекты проявляются не сразу, а часто проявляются через месяцы или годы.

Освещение, материалы, методы строительства, и т. п. играют важную роль в благополучии и здоровье человека, пространства также могут поддерживать физиологические процессы (рисунок 1).



Рисунок 1 - Положительные и отрицательные эффекты застроенной среды

Психологическая атмосфера, создаваемая архитектурой здания

Люди обладают целостным восприятием: чувства влияют на мышление, эмоции и действия, и следовательно, на все тело [3]. Если человек чувствует себя некомфортно в пространстве, это может привести к беспокойству, повышенной чувствительности, вялости. Если чувства человека положительно стимулируются, это может иметь бодрящий или успокаивающий эффект [4]. Так как, пространства могут влиять на мышление, значит могут, способствовать мотивации, готовности действовать и укреплять производительность или концентрацию.

Исследователь жилищной и социальной политики Danny Friedman также видит корреляцию между плохим жильем / районами и здоровьем людей, благополучием, вероятностью совершения преступлений и уровнем образования [5]. В одном исследовании он показывает, что плохие условия жизни тесно связаны с плохими результатами обучения, увеличением проблем со здоровьем и уголовными преступлениями. Если бы архитектура способствовала положительной и эмоциональной привязанности к местам и усиливала чувство ответственности, такие последствия можно было бы предотвратить.

Ученый Tanja C. Vollmer обнаружила, что больные, пожилые люди и дети гораздо больше связаны со своей жизненной средой, чем другие люди, и поэтому на них сильнее влияют пространственные условия [6]. Чем более незащищенными являются люди, тем сильнее влияние окружающей среды на них.

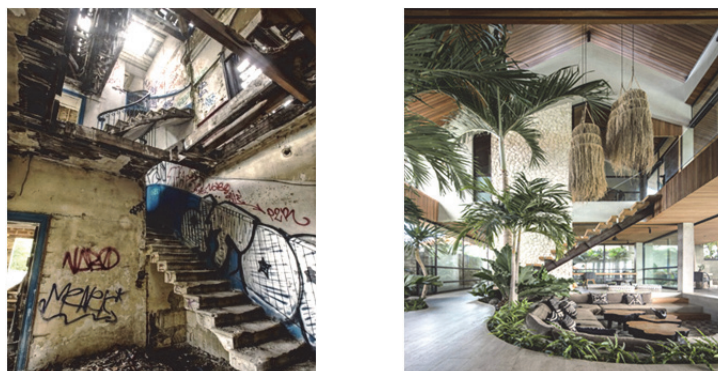


Рисунок 2 - Разрушенная комната (слева), Комната с хорошо организованным пространством (справа) [6]



Рисунок 3 - Результат воздействия на человека

Архитектура здания оказывают на человека определенное эмоциональное воздействие. Поэтому важно, чтобы архитекторы контролировали их функции и воздействие на людей. В зависимости от назначения здания, требуются определенные функции:

- больница должна излучать мир, доверие и надежду,
- школа должна вызывать любопытство, радость и волнение,
- офис должен способствовать творчеству, продуктивности и сосредоточенности.

Тесные и закрытые помещения могут вызвать чувство клаустрофобии, тогда как большие открытые пространства дают свободу двигаться и чувствовать себя свободно.

Проектирование идеального пространства субъективно и требует от архитектора сбалансировать форму и функцию. Чертежи, модели или компьютерное моделирование, не могут заменить оригинал, так как дизайн здания сложен, и почти невозможно предсказать, как пространство повлияет на его пользователей до того, как оно будет построено.

Архитекторы также должны следить за тем, чтобы при проектировании пространства они обращали внимание на простоту и стоимость обслуживания. Пренебрежение этим может привести к тому, что зданием будут пренебрегать, что, в свою очередь, повлияет на умы и настроение пользователей здания [7].



Рисунок 4 – Схема формирования психологического влияния здания

Заключение

Архитектор может управлять человеческим поведением с помощью своего проекта, как минимум на 30% (рисунок 4), понимая, как архитектура здания может влиять на поведение человека, тем самым изменяя его настроение и восприятие, независимо от того, является ли окружающая среда естественной или искусственной.

Понимание того, как люди могут влиять на окружающую среду, может позволить проектировать и строить рабочие, рекреационные и жилые помещения, здания (рисунок 5) способные влиять положительно на поведение людей.

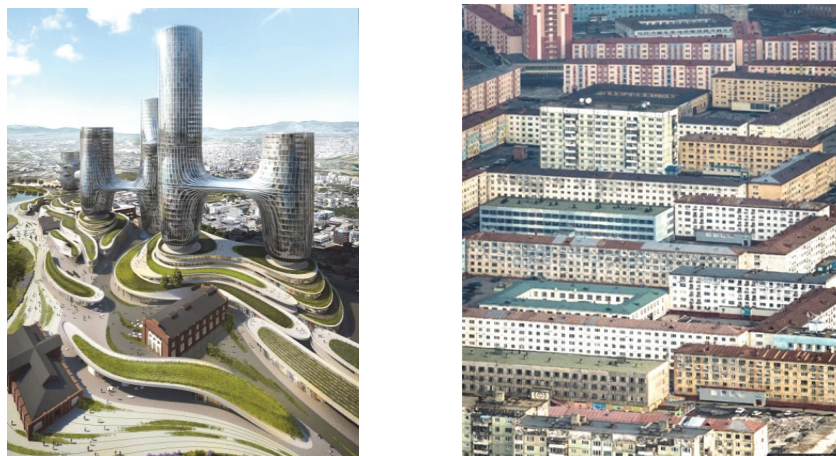


Рисунок 5 - свободная архитектура с бионическими формами (слева); архитектура с прямоугольными замкнутыми статическими геометрическими формами (справа) [6]

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Architectural psychology: The Influence of Architecture on our Psyche [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/archilyse/1-the-influence-of-architecture-on-our-psyche-f183a6732708> (10.11.2022).
2. Architecture and Its Effect on Human Behavior & Psychology [Электронный ресурс]. URL: <https://www.e-architect.com/articles/architecture-and-its-effect-on-human-behavior-and-psychology> (12.11.2022).
3. Ellard, C., & Montgomery, C. (2011). Testing! Testing! A psychological study on city spaces and how they affect our bodies and minds. Retrieved October 3, 2017. [Электронный ресурс]. URL: http://cdn.bmwguggenheimlab.org/TESTING_TESTING_BMW_GUGGENHEIM_LAB_2013_2.pdf (22.11.2022).
4. Impact of Architecture on Human Psychology [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@srkshivangi.01/impact-of-architecture-on-human-psychology-f0b637714603> (09.11.2022).
5. Jackson, R. J. Creating A Healthy Environment: The Impact of the Built Environment on Public Health. / Jackson, R. J., & Kochtitzky, C. (n.d.). - Sprawl Watch. Retrieved October 2, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sprawlwatch.org/health.pdf> (20.11.2022).
6. Spatial Perception Changes in Patients with severe illnesses [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arc.ed.tum.de/ap/team/tanja-c-vollmer/> (12.11.2022).
7. Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), p.201-230. doi:10.1016/s0272-4944(05)80184.

Цибики Виорика Сергеевна, кандидат технических наук, доцент департамента «Гражданское строительство и геодезия» Технического Университета Молдовы

Tibichi Viorica Sergheevna, Ph.D. Civil Engineering, Associate Professor, Department of Civil Engineering and geodesy, Technical University of Moldova

Борта Никита Евгеньевич, студент, Технический Университет Молдовы

Borta Nichita Evgenyevich, student, Technical University of Moldova

Бурская Юлия Олеговна, студент, Технический Университет Молдовы

Burscaia Iulia Olegovna, student, Technical University of Moldova

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ БИОНИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

THE POSSIBILITIES OF ARCHITECTURAL BIONICS DEVELOPMENT IN RUSSIAN FEDERATION

Аннотация. В связи с возрастающими экологическими и энергетическими проблемами, ученые задумались о новом подходе к строительству зданий и организации пространства, а именно: о близости формы и функции архитектурной единицы к природному объекту. Целью данной работы является оценка эффективности строительства общественных сооружений в стиле архитектурной бионики на территории Российской Федерации. Вызвано это актуальностью процесса экологизации строительства и существования зданий, снижения расхода материалов и нахождения более эстетического и приемлемого решения объемно-пространственной композиции сооружений. Были рассмотрены два примера зданий, проанализированы их форма, энергопотребление, использованные материалы и технологии, а также бюджет на строительство и сделаны выводы о возможности и целесообразности развития биотек в России.

Abstract. In connection with the increasing environmental and energy problems, scientists have thought about a new approach to the construction of buildings and the organization of space, namely: the proximity of the form and function of the architectural unit to the natural object. The purpose of this work is to assess the effectiveness of the construction of public buildings in the style of architectural bionics in the territory of the Russian Federation. This is due to the relevance of the environmental process of construction and the existence of buildings, reducing the consumption of materials and finding a more aesthetic and acceptable solution to the volumetric-spatial composition of structures. Two examples of buildings were considered, their shape, energy consumption, materials and technologies used, as well as the construction budget were analyzed, and conclusions were drawn about the possibility and feasibility of developing bio-tech in Russia.

Ключевые слова: архитектурная бионика, биотек, природные формы, процесс экологизации.

Key words: architectural bionics, bio-tech, natural forms, the environmental process.

Введение

На фоне экологических проблем, с которыми столкнулось человечество за последние 20 лет, появилась острая необходимость перейти к менее расточительному принципу существования, а именно снижению потребления энергоресурсов, уменьшению количества загрязнителей природных областей, минимизации изменения природного ландшафта.

Следовательно, новой тенденцией при проектировании общественных зданий является следование принципам архитектурной бионики. Основными задачами данного

направления являются: существование человека, природы и архитектуры как единой системы; использование технологий и материалов, способствующих уменьшению потребления энергоресурсов и использованию альтернативных источников энергии; функциональная оправданность формы здания, которая отличается эстетикой, гармонией и пластичностью, свойственными живой природе.

Сравнение архитектурных объектов

Были проанализированы два сооружения: лондонский небоскреб Сент-Мэри Экс, который является ярким представителем биотекта, и бизнес-центр “Высоцкий” в Екатеринбурге. Для сравнения были выбраны именно эти здания, так как оба они относятся к сооружениям большой высотности и имеют приблизительно одинаковую высоту.

Небоскреб Сент-Мэри Экс в Лондоне является одним из представителей архитектурной бионики. Криволинейную форму здания формирует диагональная металлическая конструкция. Она же является несущей. Общий вес стали: 8358 тонн при высоте здания 179.8 м и общей площади – 74300 кв. м. Также сетчатая конструкция позволяет полностью остеклить здание. Общая площадь наружного остекления составляет 24000 кв. м. [1]

Небоскреб имеет обтекаемую форму, вследствие чего потоки ветра огибают здание, не создавая завихрений и не спускаясь вниз. Таким образом, вблизи здания не образуются порывы ветра. Благодаря же постоянной разнице давлений у разных фасадов, создаваемой током воздуха, осуществляется естественная вентиляция помещений. Для эффективной вентиляции были созданы отверстия на каждом этаже, через которые проходят воздушные массы. Помимо этого, форма небоскреба позволяет сэкономить электроэнергию, восполняя ее энергией солнца. Большая часть офисных помещений расположена в средней части объема, а сужающаяся верхняя часть способствует лучшему проникновению солнечных лучей в офисы через стеклоблоки [2]. Общая стоимость строительства составляет около \$400 миллионов [1].

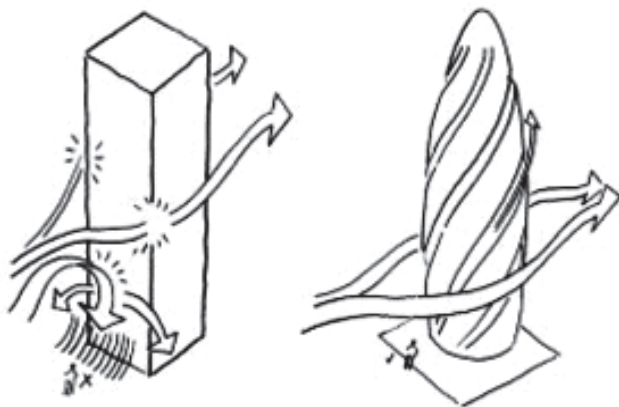


Рисунок 1 – Сент-Мэри Экс 30, Лондон, Великобритания.
Foster + Partners. 2001-2004. [3], [4]

“Высоцкий” считается первым небоскребом в Екатеринбурге и на всей территории России за пределами Москвы. Здание имеет высоту 188.3 м, 54 этажа, 10.3 м первый и остальные по 3.6 м. Конструктивное решение здания позволили отказаться от использования несущих стен. Основную несущую функцию в здании выполняют 24 колонны толщиной 1.2 м, а также было принято решение, для повышения устойчивости, сделать 1-ый и 37-ой этаж атриумом. Разгрузочные балки на этих этажах позволяют перенести нагрузку с центра здания на края. Общая площадь внутри здания составляет 119000 кв.м.[5]



Рисунок 2 – Небоскреб “Высоцкий”, Екатеринбург, Россия. 2006-2011. [5]

Далее представлены графики сравнения высоты, общей площади и стоимости строительства данных небоскребов (рисунок 3,4).

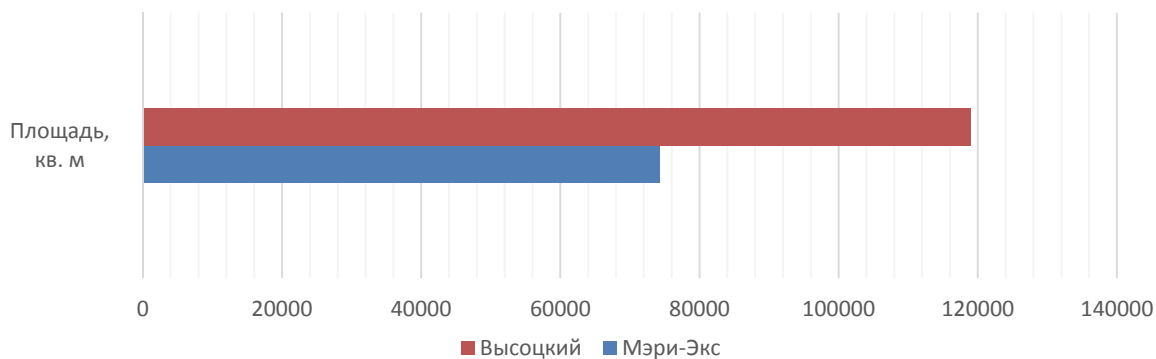
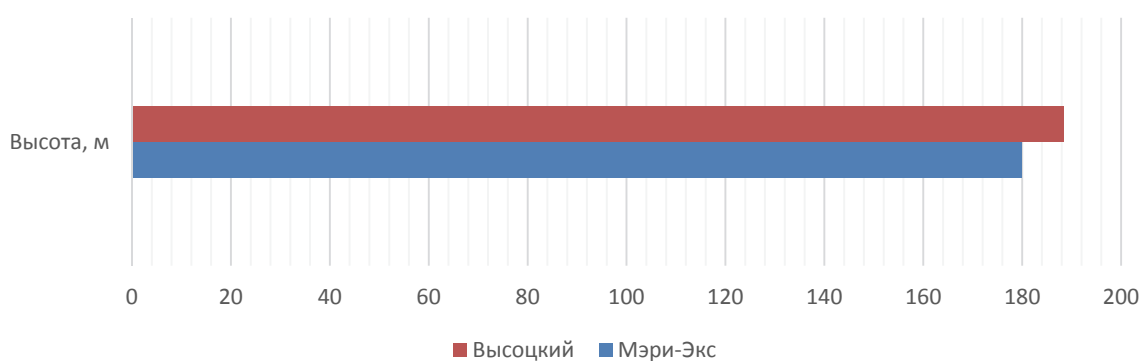


Рисунок 3 - Графики сравнения характеристик небоскребов "Высоцкий" и Сент-Мэри Экс [1],[5]

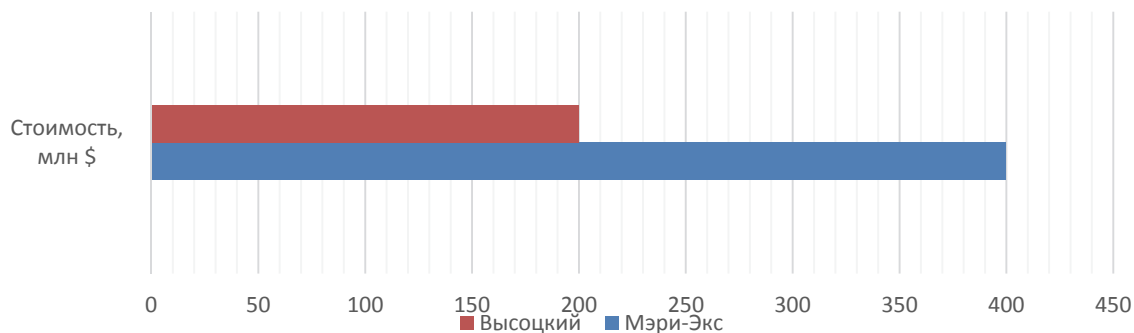


Рисунок 4 – График сравнения стоимости небоскребов "Высоцкий" и Сент-Мэри Экс [1],[5]

Заключение

На основе анализа представленных выше были выявлены преимущества и недостатки высотного здания, построенного в Екатеринбурге, перед представителем биотека. С одной стороны, при относительно равной высоте, центр “Высоцкий” имеет большую эксплуатируемую площадь, чем Сент-Мэри Экс. К тому же бюджет, выделенный на строительство российского небоскреба, составляет около \$200 миллионов, что составляет половину от стоимости Мэри-Экс. С другой стороны, при большой площади, высоте и цилиндрическом объеме “Высоцкий” выглядит массивно, в отличие от динамичной формы Мэр-Экс. К тому же на строительство российского небоскреба ушло большое количество материалов таких как железобетон для несущих конструкций и каленое стекло, которое имеет большую массу. Бионическая архитектура оправдана не только эстетически, но и функционально, что хорошо видно на примере лондонского небоскреба, имеющего значительно меньший собственный вес при высокой несущей способности и хорошую светопропускаемость.

Российская архитектура имеет достаточное количество ресурсов, технологий и материалов для усовершенствования таких проектов, как бизнес-центр “Высоцкий” и развития на территории государства архитектурной бионики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. 30 St Mary Axe, London, the Great Britain. Foster and Partners 2001-2003 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fosterandpartners.com/projects/30-st-mary-axe> (30.11.2022)
2. Мэри Экс [Электронный ресурс]. URL: <https://uscc.ua/ru/meri-eks#> (30.11.2022)
3. Небоскребы Екатеринбурга. Небоскреб Высоцкий. [Электронный ресурс]. URL: <https://ekbneboskreb.ru/neboskreb-visotsky> (01.12.2022)
4. Небоскреб Мэри-Экс. Особенности внутренних конструкций. [Электронный ресурс]. URL: <https://poisk-ru.ru/s13050t7.html> (30.11.2022)
5. Небоскреб Мэри-Экс, Лондон, Великобритания. Foster and Partners 2001-2003. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/> (29.11.2022)

УДК 728.1.012.1

Цибики Виорика Сергеевна, кандидат технических наук, доцент департамента «Гражданское строительство и геодезия» Технического Университета Молдовы
Tibichi Viorica Serghееvna, Ph.D. Civil Engineering, Associate Professor, Department of Civil Engineering and geodesy, Technical University of Moldova
Бука Валерия Олеговна, студент, Технический университет Молдовы
Buca Valeria Olegovna, student of Technical University of Moldova

ПАССИВНЫЕ ДОМА В МОЛДОВЕ

PASSIVE HOUSES IN MOLDOVA

Аннотация. Экология обогащает наш мир и имеет решающее значение для благополучия и процветания человека. В мире существуют множество решений экологических проблем, но не все они нашли отклик, ввиду разных обстоятельств существующих в отдельных странах. Одно из решений, которое начало рассматриваться в нашей стране, как альтернативное, это пассивные дома. В этой статье рассматривается насколько популярно это решение в Молдове и представлены выводы, на счет того, является ли это действительно решением для нашего края.

Abstract. Ecology enriches our world and is crucial for human well-being and prosperity. There are many solutions to environmental problems in the world, but not all of them have

found a response, due to the different circumstances that exist in individual countries. One of the solutions that began to be considered in our country as an alternative is passive houses. This article examines how popular this solution is in Moldova and presents conclusions on whether it is really a solution for our region.

Ключевые слова: экология, трата электроэнергии, пассивные дома, комфорт, усовершенствованные решения.

Key words: ecology, waste of electricity, passive houses, comfort, advanced solutions.

Введение

Тенденция строить пассивные дома появилась еще в XX веке и стала обязательной в ряде государств. Родиной строительства пассивных домов считается Германия. Первый пассивный дом был разработан в городе Дармштадт в 1991 при поддержке государства [1]. Проект был успешным, хоть сперва и непривычным для людей. Однако, это послужило вдохновением для дальнейшего строительства таких домов [2]. Проследив за изменением тенденции на постройку таких зданий, можно сделать наглядный график возрастания востребованности таких проектов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Интенсивность строительства пассивных домов

Смотря на график, можно сделать вывод, что, начиная с 2006 года востребованность в строительстве пассивных домов возросло почти в 6 раз, и на данный момент количество таких построек превышает 37 тысяч [4].

Популярность пассивных домов в Молдове

На фоне роста популярности строительства пассивных домов за рубежом, подобные проекты дошли и до Республики Молдова. Однако в Молдове пассивные дома получили малое распространение среди людей, в отличие от Европы, где сравнительное большинство людей в целях экономии электроэнергии и поддержания более экологического образа жизни предпочитают строительство или приобретение пассивных домов домам с классическим энергопотреблением.

В Молдове существует несколько компаний, которые предлагают свои услуги по строительству таких зданий. Одна из них – PassivHaus. Эта фирма является участником Международной Ассоциации Пассивного дома IPHA с 2013 года, также является обладателем сертификата, официально устанавливающим компетенцию проектировать и строить пассивные дома. Одно из главных преимуществ – это то, что компания самостоятельно производит продукцию для строительства домов [3].

Реализованные проекты PassivHaus:

1. Три дома в селе Бачой, построенные в июне 2008 года (рисунок 2). Стены, крыша - из сип-панелей (структурная изолированная панель), перекрытия по деревянным балкам. Площадь одного дома – 185 м². Архитектор: О. Старостин.

2. Пассивный дом, построенный в Кишиневе в 2011 году (рисунок 2). Дом двухэтажный, с цокольным этажом. Цокольный этаж и фундамент выполнены из сборных бетонных блоков, оба наземных этажа, крыша и перекрытие - из СИП-панелей. Цокольный этаж утеплен и облицован натуральным камнем. Автор проекта - архитектор О. Старостин.



Рисунок 2 – Разработка и Реализованный проект «Три дома в с. Бачой» [5].



Рисунок 2 – Разработка и Реализация проекта [5].

Почему строительство пассивных домов не получило широкое распространение в Молдове? Проводя сравнительный анализ между затратами на строительство обычного дома и пассивного (рисунок 3), выявилась одна из главных причин - высокая цена.

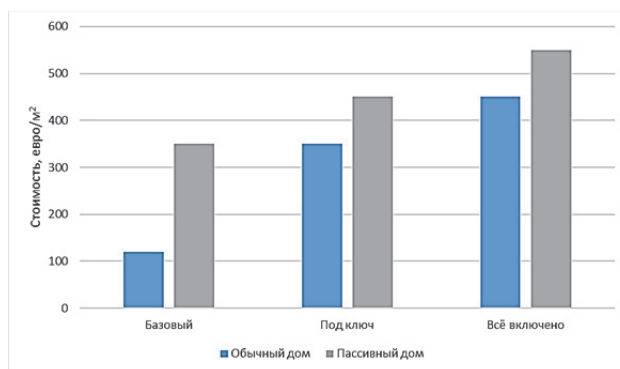


Рисунок 3 – Стоимость строительства обычного и пассивного домов

Анализ стоимости строительства обычного и пассивного домов проводился на базе трех уровней предлагаемых услуг строительных компаний.

- Базовый - индивидуальное проектирование, фундамент на сваях, каркас, окна, двери, внешняя отделка, терраса.
- Под ключ – индивидуальное проектирование + дизайн интерьера, внутренняя отделка, вся внутренняя инженерия (водопровод, газ, электрика, котёл и батареи, вентиляция, канализация).
- Всё включено – индивидуальное проектирование + внутренняя отделка, инженерия + оснащение мебелью, декором, освещением, текстилем, бытовой и домашней техникой, системой умного дома и т.д.

Можно сделать вывод, что цена на строительство одного квадратного метра обычного дома варьируется от 100 до 500 евро, в зависимости от выбранной компании, земельного участка и идеи, в то же время цена на строительство одного квадратного метра пассивного дома – от 350 до 600 евро, что значительно выше средней цены постройки обычного жилого дома [6].

Поэтому люди предпочитают тратить свой капитал на строительство обычных домов, чтобы больше сэкономить, ошибочно предполагая, что затраты, потраченные на пассивный дом, не окупятся, хотя, они не учитывают факт энергосбережения при использовании пассивных домов, что в будущем приводит к меньшим затратам при проживании (рисунок 4).

Итак, проанализировав график, в среднем за год стоимость за коммунальные услуги обычного дома составляет 4645 лей [7], пассивного – 1061 лей, что почти на 77% меньше. Также важно учесть, что обычный дом использует и газ, и электроэнергию, а пассивный – только часть электроэнергии.

Также немало важным аргументом является то, что затраты уходят на покупку незастроенного земельного участка. Такой участок является обязательным условием для строительства пассивного дома; его цена также зависит от выбранного города и района, благоустройства территории и строительства малых архитектурных форм (ограждений, беседок, бассейнов). По этой причине люди отдадут выбор приобретению готового жилого объекта.

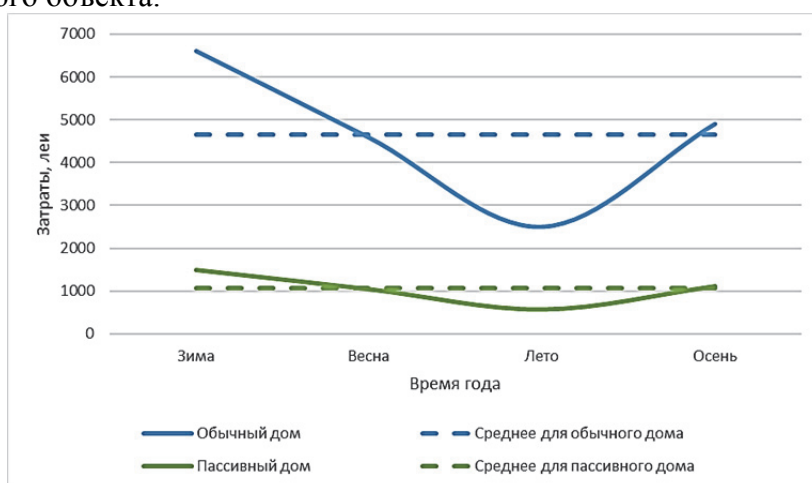


Рисунок 4 – Затраты на коммунальные услуги в течение года обычного и пассивного домов

Заключение

Подведя итог, можно сказать, что люди, проживающие на территории Республики Молдова, не ставят в приоритет заботу об экологии и недостаточно осведомлены о современных методах экономии электроэнергии [8]. Существуют такие противоречия: некоторые люди боятся решения, которое является более эффективным и использует меньше энергии, потому что они опасаются, что это может снизить их благосостояние. Но эти страхи основаны только на недостающей информации – вот почему информация должна быть доступна.

Поэтому хорошо смотреть вперед и проводить исследования и разработки для поиска еще более совершенных решений. Именно в этом и заключается суть сообщества пассивных домов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Passive house [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_house (дата обращения: 10.11.2022).
2. The Passive House - Historical Review [Электронный ресурс]. URL: <https://eleaing.psvehouse.com/mod/book/tool/print/idex.php?id=290#:~:text=The%20World's%20first%20Passive%20House,in%201991%20in%20Darmstadt%20Kranichstein> (дата обращения: 10.11.2022)
3. The Passive House – historical review [Электронный ресурс]. URL: https://passipedia.org/basics/the_passive_house_-_historical_review (дата обращения: 20.11.2022)

4. Țibichi, V. Elemente fundamentale pentru realizarea unei case perfecte. In: tezele Conferinței tehnico-științifice a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților UTM, Chișinău, 2010, pp. 343 -344. ISBN 978-9975-45-159-8. Энергоэффективность и экологичность по немецким стандартам [Электронный ресурс]. URL: <https://passivhaus.md> (дата обращения: 12.11.2022)

5. Topmaster.md [Электронный ресурс]. URL:<https://topmaster.md/price/users/belyj-variant/?cat=13> (дата обращения: 21.11.2022)

6. Земельные участки в Кишинёве и пригородах [Электронный ресурс]. URL: <https://proimobil.md/ru/zemelnye-uchastki-v-kishinyove> (дата обращения: 21.11.2022)

7. Сколько киловатт нужно для дома. Таблица расхода электроэнергии [Электронный ресурс]. URL: <https://postroy-sam.com/skolko-kilovatt-nuzhno-dlya-doma.html> (дата обращения: 24.11.2022)

УДК 728.1.012.1

Цибики Виорика Сергеевна, кандидат технических наук, доцент департамента «Гражданское строительство и геодезия» Технического Университета Молдовы
Tibichi Viorica Sergheevna, Ph.D. Civil Engineering, Associate Professor, Department of Civil Engineering and geodesy, Technical University of Moldova

Рошка Марина Андреевна, студент, Технический университет Молдовы
Rosca Marina, student, Technical University of Moldova

Тентюк Галина Ильинична, студент, Технический университет Молдовы
Tentiuc Galina Ильинична, student, Technical University of Moldova

ГОРОДСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЗДОРОВЛЕНИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ

URBAN ECOLOGICAL ARCHITECTURE: AN INTEGRATED APPROACH TO THE IMPROVEMENT OF THE ENVIRONMENT IN THE CITY

Аннотация. Проанализировав городскую экологическую архитектуру, можно перейти к практике нового экологического синтеза в экологическую эпоху, для того чтобы минимизировать вредное и негативное воздействие архитектуры на окружающую среду и человека. На данный момент экология является одной из самых актуальных тем для современного общества, этим и объясняется актуальность данной темы исследования. Таким образом, задачами для достижения этой цели являются: Анализ термина «Городская экологическая архитектура», как комплексный подход к оздоровлению окружающей среды в городе, анализ влияния строительной отрасли на экологическую устойчивость. Результаты исследования представлены в виде выявления проблем и способов их решения.

Abstract. Having analysed urban ecological architecture, it is possible to proceed to the practice of a new ecological synthesis in the ecological era, to minimize the harmful and negative impact of architecture on the environment and man. Now, ecology is one of the most relevant topics for modern society, this explains the relevance of this research topic. Thus, the tasks to achieve this goal are Analysis of the term "Urban Ecological Architecture", as an integrated approach to the improvement of the environment in the city, analysis of the impact of the construction industry on environmental sustainability. The results of the study are presented in the form of identifying problems and ways to solve them.

Введение

В наше время очень остро стоит вопрос экологичности жилья. Столь стремительная популярность связана с тем, что экология нашей планеты за последние годы значительно ухудшилась и, к сожалению, продолжает ухудшаться. Развитие новых технологий совершенно не способствует улучшению экологической ситуации. Люди стремятся быть ближе с природой и данное стремление повлияло на строительную отрасль. В настоящее время все больше и больше городов прибегают к комплексному подходу оздоровления окружающей среды в городе.

Экологическая архитектура не попросту новомодная тенденция или тренд для жителей больших городов. Если мыслить более масштабно, то экологическая архитектура – новый стиль жизни и новое мышление современного поколения, обратного принятому, за столь длительное время. Достаточно большое количество времени люди не считают нужным заботиться о природе, что окружает их. Правительство для своей выгоды изменяла русла рек, засаживала поля недопустимыми растениеводствами для климата и почвы. В 21 первом веке международное сообщество стало предавать значимость природе и прилагают усилие для её сохранения.

Городская экологическая архитектура

Городская экологическая архитектура – это комплексный подход к устойчивой архитектуре, который учитывает объединение экологических систем и систем, созданных человеком, в городской среде, такой как большой город. «Зеленые» здания сегодня способны усваивать природные силы в строительных системах, однако акт интернализации не позволяет архитектуре соединиться с природой. В современных городах потребность воссоединиться с природой через экологическую архитектуру проистекает из необходимости сохранения природной среды и смягчения пагубного воздействия человека.

Комплексный подход, такой как городская экологическая архитектура, способен объединить дихотомию человеческих и природных систем симбиотическим образом, что приводит к взаимовыгодным эко системным услугам, поэтому устойчивые здания не будут просто имитировать эти природные системы, но смогут интегрироваться с ними.

Небольшие участки природы в городских районах показывают, что потребность в них значительно больше, чем предусмотрено, что отражает фрагментарное состояние экологической системы в городах. Городская экология охватывает взаимодействие организмов, построенных структур и природной среды, в которой скапливаются люди по городу или поселку.

Природные системы городской территории включают ее климат, геологию, воду и дикую природу, они необходимы для городской жизни, они часто разобщены и неполноценны по сравнению с преобладающими человеческими системами. Разрозненные природные зоны в городах могут принимать одну из четырех форм: природная зона, полу-природная зона, интенсивно используемая зеленая зона или застроенная территория.

Природные зоны обычно имеют значительно меньшую активность, чем застроенные территории, и, следовательно, позволяют лучше сохранять природу. Полу-природная территория и интенсивно используемые зеленые насаждения гораздо чаще встречаются в городской или пригородной зоне. В полу-природных районах наблюдается увеличение масштабов деятельности человека и уменьшение природных систем.

Архитектура создает пространство, в котором две системы (человеческая и природная) могут сойтись воедино и получить взаимную выгоду. Объединение этих систем посредством проектирования экологических зданий может не только восстановить естественные функции, но и потенциально восстановить человеческие функции в городском контексте.

Создание «гибридного ландшафта», в котором архитектура объединяет человеческие и природные функции, введения экологической архитектуры в заданный контекст и обеспечения того, чтобы она служила как природному, так и искусственному ми-

ру. Гибридный ландшафт может «соединить многочисленные измерения городской деятельности, структур и процессов» и воссоединить нарушенные экосистемные функции.

В конечном счете городская экологическая архитектура предназначена для интеграции в городской контекст, а не для определения себя в нем.

Базовое понимание экологии становится все более важным для обращения вспять антропогенного воздействия на землю; искусственная среда по большей части наводит на мысль об отношениях вне природы, но не с ней, и эта современная модель отстранения дает больше доказательств того, что она не может поддерживать себя. Люди усложняют урбанизированные системы, преследуя выгоду в свою пользу для улучшения качества жизни, причем не только “защищая” себя от ограничивающих причин, но и приводящую к новой искусственной среде, которая улучшает комфортность жизни, из-за чего ухудшается экология городов, на которых проживает большинство жителей.

Причины ухудшения экологии в городах, следующие: большая плотность застроек; рост населения и человеческая деятельность; экологическая неграмотность; недостаток ресурсов у государства; бессознательное отношение человека к этой проблеме; увеличение валового внутреннего продукта (ВВП) на душу человека; отсутствие законодательной базы в области сбора и переработки бытовых отходов и мусора [1], строительные отходы и некомпетентность строителей.

Если проанализировать каждый пункт в отдельности, то из-за большого прироста населения, искусственная среда включает в себя больше застроек и жилых зданий, сокращаются в пространстве места отдыха, а также зеленые насаждения, что приводит к негативному влиянию на центральную нервную систему и на самочувствие человека, идет рост психических заболеваний из-за урбанизации, все больше людей страдают так называемым синдромом большого города, другими словами это - депрессия, психическая неуравновешенность и агрессия.

Разрушения визуальной среды городской архитектурой охватил все города мира. Также, из-за увеличения ВВП на душу жителя увеличивается количество мусора, а из-за отсутствия перерабатывающих заводов в Молдове его количество растет, что является огромной проблемой (рисунок 1).

Из-за того, что инженеры и архитекторы мало придают ценности разработки каких-либо сооружений для переработки отходов, люди в свою очередь не понимают всей экологической проблемы и поэтому существующая инфраструктура управления отходами не соответствует международным стандартам и должна быть в значительной степени усовершенствована с целью обеспечения безопасности, а существующая система сбора отходов обслуживает только городское население. В 2011 году было собрано лишь примерно 50% отходов, образовавшихся в Республике Молдова [3].

Если говорить про строительные отходы, то мониторинг управления строительными отходами охватывает лишь часть этих отходов, а именно ту часть, которая генерируется более крупными предприятиями. Строительные отходы, образующие в результате модернизации жилья отдельными лицами, должны вывозиться на предназначенные для них площадки, но эта система работает неудовлетворительно.

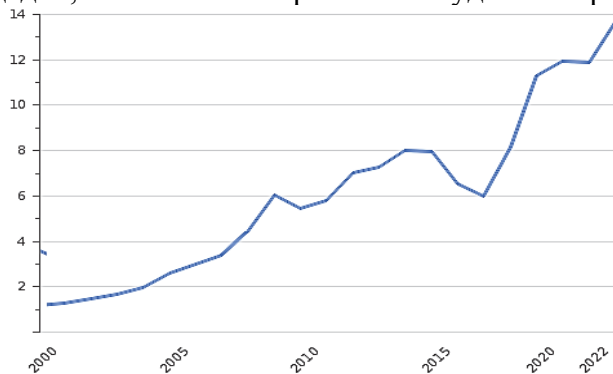


Рисунок 1 - Последние данные по ВВП в Молдове [2]

Значительные объемы отходов, образующих в результате таких мелких строительных работ, остаются в городах или же незаконно вывозятся в ближайшее подходящее место (рисунок 2) [4].



Рисунок 2 - Свалки около сел Чобурги [5] и Бошкана [6]

Люди должны видеть, как протекают все процессы в нашем городе, то есть следует сделать природу видимой: рука об руку с повышением экологической грамотности, способность сделать экосистемные процессы видимыми для людей, чтобы стимулировать восстановление права собственности на природные ресурсы. Этот принцип обсуждает инфраструктуру, которую общество не может видеть, хотя она является частью нашей повседневной жизни, например, ливневые стоки под улицей, которые сбрасывают загрязненные стоки в водные пути, или мусор, который выбрасывается и никогда больше не появляется. И если сделать все процессы видимыми, люди не только могут участвовать в своей материальной среде, но также могут «вплести природу обратно в свою повседневную жизнь» и «разрушить дихотомию между городами и природой». Выдвинув эти процессы на передний план, можно снова ощутить свое место в мире.

Заключение

В работе был выполнен анализ городской экологической архитектуры, выявлены проблемы, разрушающие экологию нашей страны и городов в целом. Продемонстрировавшие проблемы помогут молодым архитекторам и инженерам исправить экологическую ситуацию в городах, разработать ранее неизвестные стратегии для выявления путей решений, чтобы создать новую здоровую экологичную среду в городе. В данной статье был представлен один из комплексных подходов к оздоровлению окружающей среды в городе. Разработанный метод позволит улучшить и повысить качество жизни людей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Молдове необходим завод по переработке бытовых отходов [Электронный ресурс]. URL: <http://surl.li/dxzub> (дата обращения: 22.11.2022)
2. Валовой внутренний продукт на душу населения в локации Молдавия // [Электронный ресурс]. URL: https://datacommons.org/place/country/MDA?utm_medium=explore&mprop=amount&popt=EconomicActivity&cpv=activitySource%2CGrossDomesticProduction&hl=ru (дата обращения: 18.11.2022)
3. Обзоры результативности экологической деятельности Республики Молдова [Электронный ресурс]. URL: https://unece.org/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_171_Rus.pdf (дата обращения: 21.10.2022) стр. 151
4. Обзоры результативности экологической деятельности Республики Молдова [Электронный ресурс]. URL: https://unece.org/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_171_Rus.pdf (дата обращения: 21.10.2022) стр. 157

5. Обзоры результативности экологической деятельности Республики Молдова [Электронный ресурс]. URL: https://unece.org/DAM/env/epr/epr_studies/ECE_CEP_171_Rus.pdf (дата обращения: 26.10.2022) стр. 153

6. Свалка у села Бошкана провоцирует экологическую катастрофу и должна быть закрыта немедленно [Электронный ресурс]. URL: <https://aif.md/ion-cheban-svalka-u-sela-boshkana-provociruet-jekologicheskuju-katastrofu-i-dolzhna-byt-zakryta-nemedlenno/> © aif.md (дата обращения: 22.11.2022)

УДК 728.1.012.1

Цибика Виорика Сергеевна, кандидат технических наук, доцент департамента «Гражданское строительство и геодезия» Технического Университета Молдовы
Tibichi Viorica Serghееvna, Ph.D. Civil Engineering, Associate Professor, Department of Civil Engineering and geodesy, Technical University of Moldova
Шептицки Анастасия Сергеевна, студент, Технический Университет Молдовы
Sheptitski Anastasia Sergeevna, student of Technical University of Moldova

АРХИТЕКТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ К НОВОЙ ФУНКЦИИ

ARCHITECTURAL ADAPTATION OF INDUSTRIAL BUILDINGS TO THE NEW FUNCTION

Аннотация. По мере того, как современная архитектура становится частью континуума архитектурной истории, а ее здания сталкиваются с угрозами, которые варьируются от материального до функционального устаревания, растет необходимость в ее сохранении. Важно обратить внимание на развитие защиты зданий, построенных в двадцатом веке, чтобы определить наиболее подходящий способ дальнейшего подхода к сохранению и повторному использованию этих зданий. Адаптивное повторное использование – это стратегия, которая все чаще используется для защиты исторических зданий и объектов.

Abstract. As modern architecture becomes part of the continuum of architectural history, and its buildings face threats that range from material to functional obsolescence, the need for its preservation is growing. It is important to pay attention to the development of the protection of buildings built in the twentieth century in order to determine the most appropriate way to further approach the preservation and reuse of these buildings. Adaptive reuse is a strategy that is increasingly being used to protect historic buildings and objects.

Ключевые слова: культурное наследие, повторное использование, промышленные сооружения.

Key words: cultural heritage, reuse, industrial facilities.

Введение

Исторические здания придают районам их особый характер и в то же время обеспечивают ощутимую связь с прошлым. Однако их история часто игнорируется и не почитается как часть нашего культурного наследия. Поскольку города сталкиваются с быстрым ростом, расширение застройки заброшенных промышленных площадок становится все более привлекательным для сообщества застройщиков.

Развитая промышленность всегда была одним из показателей высокого уровня экономического роста в городе или регионе. Однако наличие промышленных предприятий в центрах городов вызывает различные проблемы: загрязнение атмосферы, почвы и водных объектов, чрезмерная нагрузка на транспортную сеть, депрессивное состояние окружающих непромышленных районов.

Адаптивное повторное использование

Адаптивное повторное использование обычно относится к повторному использованию объектов или зданий для целей, отличных от тех, для которых они были первоначально построены или спроектированы. Эти новые виды использования могут принести экономические, социальные и культурные выгоды окружающей среде. Кроме того, повторное использование является одним из подходов к устойчивому развитию, поскольку оно сохраняет исходные прочные строительные материалы. Адаптивное повторное использование касается вопросов сохранения культурного наследия, а также стратегий и политик. Как только старые сооружения становятся непригодными для их функциональных и программных требований, адаптивное повторное использование становится устойчивым вариантом рекультивации участков.

В контексте городского развития адаптивное повторное использование превращается в подход к обновлению городов, при котором заброшенные исторические промышленные объекты остаются носителями социального значения.

Адаптивное повторное использование и промышленная модернизация

Промышленные сооружения примечательны с архитектурной точки зрения своими размерами и простым орнаментом, а также своей эффективностью. Другим важным аспектом является то, что безопасность работников является главным критерием при строительстве промышленных зданий.

Восстановление исторических и культурных ценностей промышленного здания - один из достойных подходов к адаптивному повторному использованию. Когда историческое промышленное здание первоначально использовалось, оно выполняло определенную функцию в сообществе. Связующее звено с прошлым является важным атрибутом исторических зданий. Можно создать разнообразный район с помощью различных типов зданий разных периодов, не разрушая эти сооружения, а поддерживая и улучшая их таким образом, чтобы подчеркнуть их характеристики. Кроме того, уменьшение количества незанятых или заброшенных зданий поможет снизить уровень преступности. Кроме того, проекты адаптивного повторного использования могут помочь оживить прилегающие районы, тем самым обеспечивая экономические выгоды как для муниципалитета, так и для застройщика.

Последствия архитектурной адаптации индустриального наследия

Согласно ICOMOS (2010) [1], успешными проектами адаптивного повторного использования объектов культурного наследия являются те, которые “изменяют место для совместимого использования, сохраняя при этом его ценность культурного наследия”.

- Способствует сокращению уровня преступности в районе индустриального здания
- Поддерживает экономическую жизнеспособность объекта культурного наследия;
- Позволяет сохранить историческое и культурное наследие
- Экологические преимущества: сокращение отходов при сносе, снижение потребления ресурсов по сравнению со сценарием сноса и восстановления, а также сохранение энергии, заложенной в первоначальном здании.

Примеры адаптации зданий индустриального наследия в Кишиневе

Завод «Альфа» (рисунок 1), расположен в Кишиневе на Буюканах. Несмотря на то, что он сравнительно новый, его ввели в эксплуатацию в 1976г, заводу удалось произвести и продать, на территории всего СССР сотни тысяч высококачественных телевизоров, с цветным изображением, которые сделали настоящую технологическую революцию в сфере производства телеприёмников. В некоторых цехах завода также изготавливались компоненты для военной телефонной техники, которая была строго секретной. Также во время войны на Днестре, и в последующий период, в бункерах завода хранилось оружие. В 2005 году завод «Альфа» стал неплатежеспособным, а сегодня большую часть его промышленной территории занимают магазины, офисы крупных компаний, рестораны, частный университет и торговый центр. Однако, в некоторых цехах еще производятся телевизоры, стиральные машины, плиты, холодильники и другая бытовая техника. Производитель- АО «Tebas».



Рисунок 1 - Завод «Альфа» Изначальное состояние и адаптированное [2,3]

В другом конце Кишинева, на улице Дечебал, стоит завод «Сигма» (рисунок 2). В 1963 году здесь была открыта фабрика «Луч», которая далее поменяла свое название на Завод Счетных Машин имени «50-летия СССР» и «Счетмаш», а с 1995 года здесь находится АО «Сигма». Завод специализировался на производстве компьютерной техники специального назначения, программного обеспечения для баллистических ракет, самолетов СУ и МиГ, а также для советской космической станции МИР. В 80-е годы прошлого века «Счетмаш» стал первым предприятием по производству персональных компьютеров по модели IBM. Это было одно из крупнейших советских предприятий Кишинева, которое занимало территорию в 5 гектаров и где работали примерно 8000 рабочих. Сегодня здесь лишь торговые центры, большой спортивный зал, офисы компаний, тир, боулинг и тд. Кроме того, сейчас здесь строится жилой комплекс. Администрация АО «Сигма» осталась лишь в административном блоке, который арендован еще многими компаниями.



Рисунок 2 - Завод «Сигма» Адаптированное состояние [2]

В секторе Буюкань находится еще одна огромная промышленная зона. В настоящее время большая ее часть арендуется несколькими молдавскими производителями. Речь идет о Кишиневском тракторном заводе, где между 1962 и 2005 годами было произведено 257 635 тракторов. История компании началась в 1945 году, когда здесь был создан цех по ремонту двигателей, который состоял из нескольких ремесленных мастерских. В 1958 году был открыт завод по производству запасных частей для автомобилей под названием «Автодеталь», а в сентябре 1962 был изготовлен первый молдавский трактор. Также производились масляные радиаторы (обогреватели) для бытовых потребителей. Последний трактор был собран в 2005 году, а после нескольких лет застоя, в 2011 году, правительство приняло решение основать на 32 га промышленный парк «TRACOM», который будет развиваться и увеличиваться в последующие годы. Сейчас, в том месте, где 30 лет назад работали около 5000 рабочих, производящих 40 тракторов в день, остались лишь несколько десятков разрушенных зданий плюс производственные цеха, которые новые резиденты промпарка ремонтируют и восстанавливают.



Рисунок 3 - Кишиневский тракторный завод» Изначальное состояние и адаптированное [2,4]

Заключение

Адаптивное повторное использование - это нечто большее, чем просто переоборудование зданий путем переработки их полезных компонентов для нового использования. Хотя приведенное выше утверждение верно, оно также является редукативным. Адаптивное повторное использование - это метод и стратегия, которые могут быть использованы для содействия оживлению сообщества. Это метод и стратегия, которые могут быть использованы для сохранения нашего культурного наследия (промышленных зданий или чего-либо еще). Восстановление неиспользуемых или недостаточно используемых городских пространств и зданий требует переосмысления их назначения и новых производственных, рекреационных и социальных функций. При принятии решений всегда важно рассчитать общественную выгоду, получаемую от вмешательства, будь то в отношении здания или помещения, а также потенциал новых функций, которые необходимо урегулировать. Адаптация для нового использования должна учитывать историческую значимость существующего объекта и его контекст. Адаптивное повторное использование промышленных объектов может сыграть значительную роль в обновлении и регенерации крупных городских районов и может способствовать социальной устойчивости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. The Adaptive Reuse of Industrial Heritage Buildings: A Multiple-Case Studies Approach [Электронный ресурс]. URL: https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/12823/Sugden_Evan.pdf?sequence=3 (дата обращения: 08.11.2022).
2. Что осталось от Кишиневских заводов после исчезновения Советского Союза [Электронный ресурс]. URL: <https://madein.md/ru/news/drugie-novosti/cto-ostalosi-ot-kisinevskih-zavodov-posle-isceznoveniya-sssr> (дата обращения: 23.11.2022).
3. Экскурсии по улицам Кишинёва: Алба-Юлия [Электронный ресурс]. URL: <https://locals.md/2016/ekskursii-po-ulitsam-kishinyova-alba-yuliya/> (дата обращения: 23.11.2022).
4. Parcului Industrial ”TRACOM” SA [Электронный ресурс]. URL: <https://tracom.md/2019/10/07/7-10-2019/> (дата обращения: 24.11.2022).

СЕКЦИЯ 2. СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 692

Абдуллина Диана Раилевна, студентка 2 курса магистерской программы «Civil engineering», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Abdullina Diana Railevna, 2nd year student of the master's program "Civil engineering", Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Брайла Наталья Васильевна, доцент «Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Braila Natalya Vasilievna, Associate Professor of the Higher School of Hydrotechnical and Power Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

ПРЕДПРОЕКТНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА

PRE-PROJECT COMPLEX SURVEY OF FACILITY

Аннотация. Реконструкция объектов культурного наследия требует особенно тщательного подхода к получению исходных данных для разработки проектно-сметной документации. В работе на примере объекта «Комплекс картонажно-переплетной фабрики товарищества «Отто Кирхнер» рассмотрена необходимость проведения качественного технического обследования и обмерных работ, дающие максимально достоверные данные. Для создания BIM-модели использован метод лазерного сканирования, что практически исключило вероятность ошибки из-за человеческого фактора, а значит, увеличит эффективность реализуемого проекта.

Abstract. Reconstruction of cultural heritage objects requires a particularly careful approach to obtaining initial data for the development of design estimates. In the work, on the example of the object "Complex of the cardboard-binding factory of the partnership "Otto Kirchner", the need for a high-quality technical examination, as well as measurement work, which gives the most reliable data, is considered. To create BIM model, the laser scanning method was used, which practically eliminated the possibility of an error due to the human factor, which will increase the efficiency of the project being implemented.

Ключевые слова: реконструкция, техническое обследование, лазерное сканирование, эффективность реализации проектов, BIM.

Key words: reconstruction, technical survey, laser scanning, project implementation efficiency, BIM.

Архитектура Санкт-Петербурга в основном характеризуется исторической застройкой центральных районов, включающей в себя не только особняки и общественные здания, но и промышленные объекты, которые уже утратили былое значение. Большая часть таких зданий входит в список объектов культурного наследия и требует капитального ремонта или реконструкции. [1]

В качестве примера в данной статье рассмотрен объект «Комплекс картонажно-переплетной фабрики товарищества «Отто Кирхнер». Объект исследования расположен по адресу г. Санкт-Петербург, улица Большая Пушкарская, д. 10.

Здание было построено в конце 19 века. В настоящее время объект является частично эксплуатируемым и размещает в себе небольшие торговые и развлекательные точки, места общественного питания. Однако, техническое состояние строения вызывает опасения, некоторые конструкции здания находятся в аварийном состоянии. Кроме того, его

функциональное наполнение и концепция развития не соответствуют наиболее эффективному использованию с точки зрения инвестиционной привлекательности.

Для первичной оценки рентабельности реконструкции объекта был выполнен SWOT-анализ (таблица 1).

Таблица 1 - SWOT-анализ объекта

Strengths	Weaknesses
<ol style="list-style-type: none"> 1. Расположение в одном из самых популярных районов города; 2. Развитая транспортная инфраструктура (наземный транспорт, ст. м. Спортивная - 700м, Чкаловская - 900 м, Петоградская -1,5 км); 3. Наличие мест общественного питания в соседних зданиях; 4. Близость к центральному району города. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие паркинга для посетителей / сотрудников; 2. Ограниченность проектных решений при реконструкции, поскольку объект является культурным наследием
Opportunities	Threats
<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможна перепланировка здания за счет конструктивной схемы с неполным каркасом; 2. Возможность использования общественного транспорта посетителями / сотрудниками; 3. Господдержка, поскольку объект является культурным наследием; 4. Высокая арендная плата после реконструкции здания; 5. Высокий поток посетителей за счет расположения объекта. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конкуренции со стороны других административных и коммерческих зданий; 2. Стесненные условия строительства не позволят применять высокоэффективную строительную технику вследствие чего снижается рентабельность проекта

Анализ позволил определить, что объект исследования является потенциально инвестиционно-привлекательным.

Во многом успех инвестиционно-строительного проекта, и в особенности, когда речь идет не о новом строительстве, зависит от качества исходных данных.

Для выполнения проектно-сметной документации для реконструкции здания необходима информация о его текущем техническом состоянии, обмерные чертежи. Выполнение проектной документации по недостаточным исходным данным ведет к торможению процесса проектирования, приводит к ошибкам в проектной документации и в дальнейшем – к существенному увеличению инвестиционных затрат.

Для определения технического состояния строительных конструкций здания было проведено обследование, дефекты зафиксированы на картах дефектов, примеры приведены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Пример дефекта перекрытий.
Низкое качество работ по омоноличиванию технологического отверстия в конструкции перекрытия



Рисунок 2 – Пример дефектов стен.
Дефект кирпичной кладки наружных стен в уровне 5 этажа

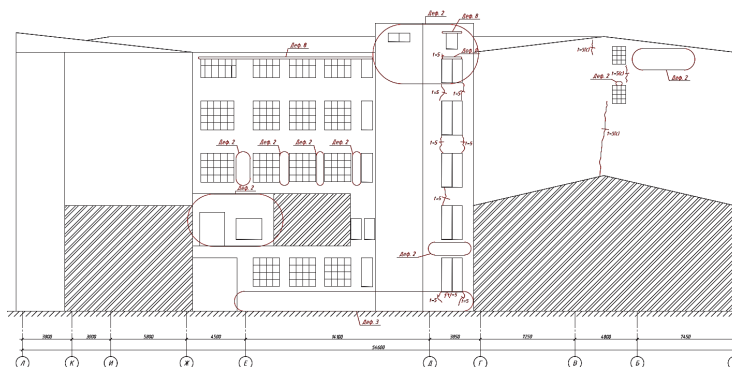


Рисунок 3 - Пример карты дефектов. Карта дефектов фасады в осях Л-А в уровне пятого этажа

На основании результатов проведенного технического обследования строительных конструкций зданий объекта сделаны следующие выводы [3]:

- техническое состояние фундаментов, лестничных клеток, колонн, наружных стен, конструкций покрытия и кровли оценивается как ограниченно-работоспособное, категория которого характеризуется наличием дефектов и повреждений, приведших к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния и условий эксплуатации;

- техническое состояние внутренних стен оценивается как аварийное, категория которого характеризуется наличием повреждений и деформаций, свидетельствующих об исчерпании несущей способности и опасности обрушения;

- конструкции заполнения оконных и дверных проемов, полов, отмостки находятся в неисправном техническом состоянии.

Техническое состояние здания по совокупности выявленных дефектов и повреждений в целом оценивается как ограниченно-работоспособное. Рекомендации по восстановлению полной работоспособности конструкций:

- для предотвращения развития плесени и устранения влаги стоит предусмотреть систему, предотвращающую протечки в помещения, демонтировать поврежденные конструкции (отделочного слоя), обработать антисептическими составами, выполнить сушку тепловыми пушками, восстановить целостность конструкции;

- целостность кирпичной кладки и неактивные трещины могут быть устранены ремсоставом с применением полимерцементного раствора, при активных трещинах необходимо произвести работы по усилению конструкций;

- коррозионные участки металлоконструкций следует очистить и выполнить устройство антикоррозийного покрытия;

- демонтаж и замена древесины, подвергшейся гниению, и оцинкованных металлических листов на кровле; устройство гидро- и пароизоляции кровли.

- выполнить гидроизоляционные мероприятия для защиты конструкций фундамента.

В связи с тем, что развитие исторического центра города начинается с 18 века, первоначальные чертежи таких зданий, в лучшем случае, сохранены в архивах и выполнены от руки, либо утрачены вовсе. При планировании проекта реконструкции эти чертежи должны быть проверены и при необходимости актуализированы. Традиционно подрядчики выезжают на объект, делают замеры и воссоздают чертеж формата 2D. В особенных случаях, к которым относятся, в том числе реконструкция исторических зданий и комплексов, речь может идти о создании BIM-моделей. При этом использование 3D-лазеров помогает избежать неэффективного процесса ручного измерения и переноса ручных эскизов в программу, которые таят в себе высокую вероятность ошибок из-за человеческого фактора.

Принцип работы лазерного 3D-сканера заключается в том, что направленный луч отражается от поверхности окружающих объектов, создавая облака точек, которые представляют собой связанные точки в трехмерной системе координат. С помощью программного обеспечения эти точки объединяются в полный файл данных объекта, т.е. полное трехмерное представление каждого отсканированного объекта. Полученное 3D-изображение можно загрузить в различное программное обеспечение для моделирования чертежей или зданий – BIM.

Благодаря лазерному сканированию и облакам точек была воссоздана максимально точная 3D-модель в ПО Autodesk Revit 2020. Результат представлен на рисунке 4.

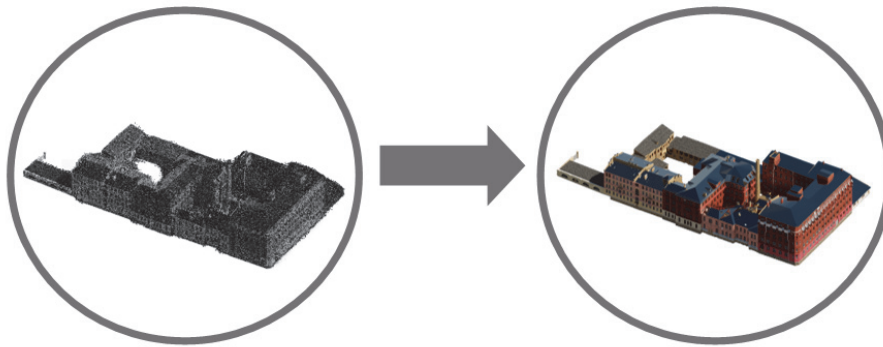


Рисунок 4 - Получение 3D-модели из облаков точек

В заключении хотелось бы отметить, что процесс реализации проектов реконструкции должен базироваться на надежной информации по техническому обследованию и исходным чертежам объекта. [4]

Результатом проведенной работы стали данные о текущем техническом состоянии исторического здания, а также его высокоточная модель, полученная с использованием лазерного сканирования и BIM технологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Laser scanning of commercial premises, homes and buildings for renovations. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scanphase.com/laser-scanning-of-commercial-premises-homes-and-buildings-for-renovations> (Дата обращения 19.11.2022).
2. Miroslavas Pavlovskisa, Darius Migilinskasa, Jurgita Antucevičienèa, Irina Urbab, Viačeslav Zigmundb. Problems in reconstruction projects, BIM uses and decision-making:Lithuanian case studies // *Procedia Engineering*. - 2017. - P.125-128.
3. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М.: Стандартинформ, 2014. – 59 с.
4. Кушнарёва А.Р. Реконструкция промышленной архитектуры Санкт-Петербурга начала XX века на примере территории пивоваренного завода «Бавария»: потенциал неиспользуемой территории и подходы к адаптации // *Architecture and Modern Information Technologies*. - 2016. - С.1-14.

УДК 624.159.4

Азимзода Шахдод Сухроб, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Azimzoda Shahdod Suhrob, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Юшкина Маргарита Вячеславовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Iushkina Margarita Viacheslavovna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, профессор, доктор технических наук, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Oleg Evgenevich, Professor, Doctor of Technical Sciences, Komsomolsk-na-Amure State University

МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТОМ

METHODS OF STRENGTHENING THE SOILS OF THE FOUNDATIONS

Аннотация. В данной статье были рассмотрены все существующие методы укрепления основания от разрушения от дополнительных нагрузок. Был выбран самый распространенный и надежный метод, который используется в современном строительстве. Рассмотрены различные варианты нагружения фундаментов, изучены варианты иных воздействий на фундаменты, описана классификация фундаментов.

Abstract. In this article, all existing methods of strengthening the foundation from destruction to additional loads were considered. The most common and reliable method used in modern construction was chosen. Various options for loading foundations are considered, options for other effects on foundations are studied, and a classification of foundations is described.

Ключевые слова: усиления, фундамент, грунт, цементация, зданий, устройство.

Key words: reinforcement, foundation, soil, cementation, buildings, device.

При надстройке зданий и сооружений увеличиваются нагрузки на основание под фундаментом. При чрезмерных нагрузках фундамент может разрушиться, если не принять меры по усилению основания. Существуют и другие причины, которые приводят к разрушению фундамента: снижение прочности грунта во время эксплуатации, проведение строительных и взрывных работ в близости от здания, а также влияние динамических нагрузок.

Проблема увеличенных нагрузок на основание может быть решена укреплением основания под существующим фундаментом здания. Различают следующие виды усиления: физико-химические, конструктивные и механические. Использование одного из представленных способов укрепления грунтов приводит к повышению их несущей способности путем искусственного усиления.

К физико-химическому способу усиления основания под фундамент относятся силикатизация, цементация, смолизация, электрохимическое закрепление, термический метод, битумизация и глинизация.

Конструктивными методами усиления оснований являются: устройство подушек из песка или связанного грунта на местности, создание боковых перегрузок, устройство противотрационных завес и устройство шпунтового ограждения.

Классификация механических методов упрочнения оснований представлены на рисунке 1.

Применение рассматриваемых видов укрепления основания в современном строительстве позволяет предотвратить разрушение фундамента зданий или сооружений на многие годы.

Самый популярный способ укрепления грунта является цементация. В инъекции можно использовать разные материалы. При выборе цемента – используем цементацию, смолы – смолизацию, силикатов – силикатизацию. Рассматриваемые технологии принадлежат общему классу технологий, а именно технологии инъекционной. Необходимо рассмотреть данное понятие. Инъекция – это доставление скрепляющего материала в определённую точку породного массива под давлением. С одной стороны, у нас должен быть скрепляющий материал, с другой стороны, должно быть оборудование для того, чтобы скрепляющий материал доставить.

Предположим, что имеется грунтовый массив с полостями внутри, а именно карст в районе, где здания возводятся на известняках. Территории с данной совокупностью явлений, которые связаны с растворением водой горных пород условиями встречаются часто. К таким районам относятся города Пермь, Уфа, Москва и многие другие.



Рисунок 1 – Классификация механических методов укрепления основания под фундамент

В Москве против карстового мероприятия при строительстве высотных зданий с тяжело нагруженными фундаментами обязательно применение дополнительной цементации, а также при строительстве небоскребов с глубокими фундаментами из буронабивных свай. Дополнительная цементация также используется при строительстве мостов и при строительстве дорог в транспортном строительстве. Для начала нужно пробурить скважину, подсесть карст и заполнить его. После того как карст будет заполнен, имеется развилка, где было сделано устье. Если есть устье, то в этом случае не стоит запорная арматура и покерная система. Излишний состав после заполнения карста будет подниматься по затрубному пространству и выходить на поверхность. Когда бригада увидит цементный раствор на поверхности, выходящий из устья скважины - будет означать что карст заполнен и работы закончены.

Процесс цементации представлен на рисунке 2.

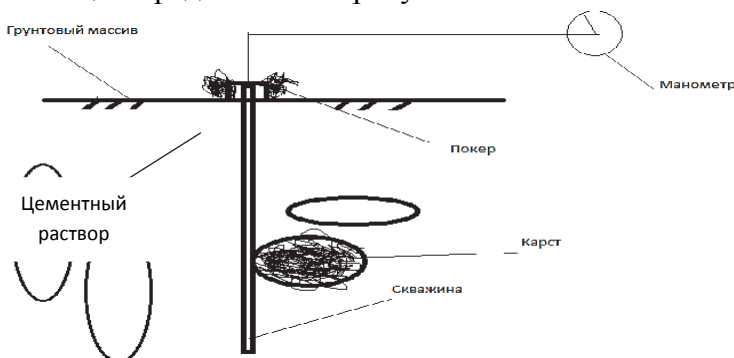


Рисунок 2 – Процесс цементации

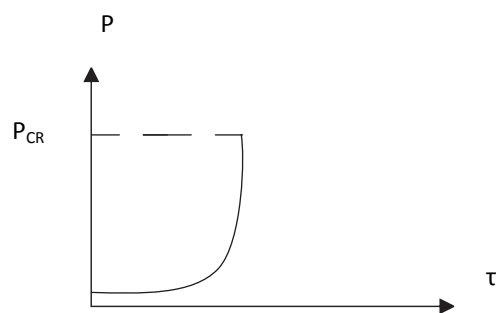


Рисунок 3 – График процесс цементация

Если грунтовые условия позволяют поставить покер, то устье перекрывается и раствор не сможет выйти на поверхность. Тогда в эту цепь мы должны поставить манометр, и как только карст заполнится, стрелка манометра начнёт подниматься. Появится противодействие и это укажет на правильно заполненный карст. Процесс цементации отображён на рисунке 3. Если данный процесс автоматизировать, то есть давление и время. Вот самый начальный период, когда мы пробурили и начинаем заполнять карст. Время идет, а дальше не увеличивается, но есть какое-то возрастание, или пологая линия, которая свидетельствуют о некотором сопротивлении шлангов, монитора и остального оборудования. Затем, после того как карст заполнился, давление начинает подниматься, и в этот момент мы должны остановить, потому что дошли до некоторого критического значения. Когда карст будет заполнен, заканчивается процесс заполнительной цементации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Никифоров, А. А. Методы усиления оснований и фундаментов, применяемые в инженерной реставрации / А.А. Никифоров // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - 2003. - № 2 - С. 181-188 с.
2. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. - М.: Институт ОАО "НИЦ "Строительство", 2017. – 193 с.
3. Строительство дома от фундамента до крыши / Автор сост. В.И. Рыженко. - М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2003.-512с.
4. Технология строительных процессов: Учеб. /А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева.-2-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2000. - 464с.

УДК 692.

Аминов Рауфджон Эшмуродович, студент ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Aminov Raufjon Eshmurodovich, student Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой, профессор кафедры «Строительство и архитектура», ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Sysoev Oleg Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department, Professor of the Department of Construction and Architecture, Komsomolsk-na-Amure State University

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

OPTIMIZATION OF CALCULATIONS OF HEAT TECHNICAL CHARACTERISTICS OF WALL STRUCTURES IN DESIGN OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Аннотация. Зачастую, при строительстве жилых зданий и сооружений мало внимания уделяется энергоэффективности. Под энергоэффективностью понимается рациональный

расход потребляемой энергии. В результате, значительно увеличивается потребление энергоносителей, что приводит к большим финансовым расходам, а также к увеличению выбросов парниковых газов в атмосферу. Для минимизации теплопотерь необходимо выбрать подходящие ограждающие конструкции и предусмотреть выполнение теплоизоляции проектируемого здания. Правильному выбору ограждающих конструкций способствует предварительный расчет теплотехнических характеристик.

Abstract. Often, in the construction of residential buildings and structures, little attention is paid to energy efficiency. Energy efficiency refers to the rational consumption of energy consumed. As a result, energy consumption increases significantly, which leads to large financial costs, as well as to an increase in greenhouse gas emissions into the atmosphere. To minimize heat losses, it is necessary to select suitable enclosing structures and provide for the thermal insulation of the designed building. The correct choice of enclosing structures is facilitated by a preliminary calculation of thermal characteristics

Ключевые слова: теплотехнические характеристики, проектирование зданий, оптимизация.
Key words: thermal performance, building design, optimization.

Природно-климатические условия Дальнего Востока являются достаточно суровыми. В некоторых регионах федерального округа зима может продолжаться до девяти месяцев. Среднемесячная температура января составляет -24°C . При проектировании жилых зданий и сооружений необходимо принимать во внимания климатические характеристики для создания комфортных условий проживания. Этими и другими факторами обусловлена важность расчетов теплотехнических характеристик ограждающих сооружений [1].

Ограждающие конструкции строений и сооружений жильцов от непогоды и часто выступают несущими конструкциями для кровли. И все же основная функция стен, как ограждающих конструкций, заключается в защите человека от некомфортных, в особенности низких окружающих температур.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций помогает определить нужное количество слоёв применяемых материалов, обеспечивающих теплоизоляцию помещения с точки зрения обеспечения комфортных санитарно-гигиенических условий пребывания человека в здании и требований законодательства об энергосбережении.

Теплотехнические расчеты выполняются в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012, СП 23-101-2004 и иных стандартов.

Расчет, как правило, производится поэтапно.

Сначала необходимо рассчитать трансмиссионные утечки через стеновые конструкции. К ним причисляются тепло потери, которые можно рассчитать по данным теплового баланса ограждающих конструкций, обычно без учета неравномерного распределения температуры воздуха и температуры используемой отопительной установки. Зная наружную температуру и теплотехнические свойства ограждающих конструкций расчет тепло потерь основывается на выявлении температуры ограждающих поверхностей [2].

Трансмиссионные утечки через ограждающие сооружения вычисляются по формуле:

$$Q_t = \frac{F}{R} \times (t_{\text{внутр.}} - t_{\text{наружн.}}) \times (1 + b) \times n \quad (1)$$

где Q_t - тепловая энергия;

F – площадь наружной стены;

R – сопротивление теплопередаче ограждающего сооружения;

$t_{\text{внутр.}}$ – температура воздуха внутри помещения;

$t_{\text{наружн.}}$ – температура воздуха снаружи;

b – дополнительные потери теплоты;

n – коэффициент положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху.

Затем нужно посчитать потребление теплоты для нагрева, пребывающего с наружи воздуха:

$$Q_{\text{в}} = 0,28G \times C \times (t_{\text{внутр.}} - t_{\text{наружн.}}) \times (1 + b) \times k \quad (2)$$

где $Q_{\text{в}}$ - требуемое количество теплоты;
0,28 – постоянный коэффициент;
 G – количество неподогретого воздуха;
 $t_{\text{внутр.}}$ – температура внутреннего воздуха;
 $t_{\text{наружн.}}$ – температура наружного воздуха;
 C – удельная теплоемкость;
 k – коэффициент встречного теплового потока.

После проделанных расчетов можно легко рассчитать тепловую нагрузку помещения, которая будет равна сумме расхода тепловой энергии на нагрев поступающего воздуха за вычетом бытовых тепловыделений и трансмиссионных утечек через ограждающие сооружения.

Чем прочнее утеплены стены, тем ниже будущие эксплуатационные расходы на отопление здания, но в то же время тем больше затраты на приобретение материалов при строительстве. Насколько целесообразно утеплять ограждающие конструкции, зависит от предполагаемого срока службы здания, целей, которые преследует инициатор строительства, и рассматривается индивидуально в каждом отдельном случае.

Санитарно-гигиенические условия устанавливают минимально возможное противодействие теплопередач участков конструкций, способных гарантировать уют в помещении. Данные условия должны быть соблюдены при конструировании и возведении строений. Четкое соблюдение требований по энергосбережению обеспечит проекту не только гарантированное прохождение экспертизы, но и снижение дальнейших затрат на отопление в процессе эксплуатации здания.

Тепло в жилом помещении также напрямую зависит от многих факторов, в том числе и от толщины утеплителя. Чем он толще, тем лучше строение будет защищено от холода и промерзания, и тем меньше в дальнейшем будут расходы на отопление здания.

Теплозащитные конструкции должны обладать необходимыми теплозащитными характеристиками. В теплые времена года необходимо не допускать излишнего перегрева здания, в зимнее время необходимо контролировать чрезмерные теплопотери. Расхождение температурных значений внутри и снаружи помещения не должны превышать установленного значения.

При несоблюдении установленных рекомендаций может произойти переохлаждение тела человека, находящегося или живущего в возведенном здании. При изменении теплового потока, изменения температур в самом помещении должны быть в оптимальных значениях.

Данная характеристика именуется термостойкостью. Герметичность ограждающих конструкций не должна способствовать сильному охлаждению строения и увеличивать теплозащитные свойства сооружения.

Ограждающие конструкции также должны соответствовать нормативным требованиям влажностного режима. Влажностный режим ограждающих конструкций характеризуется температурой точки росы. Тепловая изоляция стены обязана сохранить на внутренней поверхности такую температуру, которая была бы значительно выше точки росы при имеющейся влажности воздуха. Так как переувлажнение ограждений увеличивает теплопотери здания, вызывает сырость в помещении, а также снижает срок эксплуатации строения [3].

Для выполнения проектов нужно быстро провести расчет теплотехнических характеристик различных конструкций для выбора, наиболее подходящий заказчику. Для этого, можно автоматизировать расчеты в программе MS Excel или Google Tables, программы являются практически полными аналогами.

Таблица 1 – Пример расчета в программном продукте MS Excel

1	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП= 4961	°С · сутки
2	Нормативное сопротивление теплопередаче по условиям энергосбережения	$R_{09}^{TP} = 3,136$	$(\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт}$
3	Нормативное сопротивление теплопередаче по санитарном	$R_{0c}^{TP} = 1.351$	$(\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт}$
4	Расчётное сопротивление теплопередаче	$R_0 = 3.337$	$(\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт}$
5	Температура на внутренней поверхности стены	$t_1 = 20.4$	°С
6	Температура на границе 1-ого и 2-ого слоев	$t_2 = 19.9$	°С
7	Температура на границе 2-ого и 3-ого слоев	$t_3 = 9.6$	°С
8	Температура на границе 3-ого и 4-ого слоев	$t_4 = -23.9$	°С
9	Температура на внешней поверхности стены	$t_5 = -24.4$	°С

Разработанная программа позволяет подсчитать размеры и материалы слоев стены, а соответствие санитарно-гигиеническим нормам и нормам энергосбережения, кроме того, можно вычислить расчетные температуры на границах слоев.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кохан, А.О. Сысоев О.Е. Перспективы применения быстромонтируемых зданий на Дальнем Востоке / А.О Кохан, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы III Всерос. нац. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Комсомольск-на-Амуре, 06-10 апреля 2020 г.: в 3 ч. / редкол.: Э. А. Дмитриев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2020. – С.112-114.

2. Кичий Е.Р., Сысоев, О.Е. Факторы, влияющие на процессы расчетов зимнего бетонирования/ О.Е. Сысоев, Е.Р Кичий// Материалы Международной научно-практической конференции. Комсомольск-на-Амуре. – 2019. – С.327-331.

3. Тутынина, С.В. Сысоев О.Е. Современные пароизоляционные материалы/ С.В. Тутынина, О.Е. Сысоев // В сборнике: научно-техническое творчество аспирантов и студентов. Материалы всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов: в 2 частях. – 2018. – С. 113-118.

УДК 69.05

Арсентьева Ксения Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Комсомольск-на-Амуре государственный университет»

Arsentieva Ksenia Alexandrovna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Sysoev Oleg Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК ПРИ ЗИМНЕМ БЕТОНИРОВАНИИ

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ANTIFREEZE ADDITIVES IN WINTER CONCRETING

Аннотация. В статье рассмотрена эффективность использования противоморозных добавок при зимнем бетонировании. Проанализированы различные виды противоморозных добавок, их преимущества и недостатки, применение их в строительстве. Исследование противоморозных добавок очень актуальная область, так как в России на значительной части территории большую часть года температура воздуха опускается ниже нуля градусов.

Abstract. The article considers the effectiveness of the use of antifreeze additives in winter concreting. Various types of antifreeze additives, their advantages and disadvantages, their use in construction are analyzed. The study of antifreeze additives is a very relevant area, since in Russia, in a significant part of the territory, the air temperature drops below zero degrees most of the year.

Ключевые слова: противоморозные добавки, бетон.

Key words: antifreeze additives, concrete.

На Дальнем Востоке длительность холодного времени года продолжается приблизительно девять месяцев. При таком климате сложно вести строительство какого-либо здания или сооружения, так как это сказывается на таком материале, как бетон, являющимся одним из основных материалов в строительстве. Климат сильно влияет на данный материал, так как он имеет пористую структуру, и, следовательно, хорошо впитывает влагу. Это приводит к тому, что бетон под действием перепад температур начинает разрушаться. Для того, чтобы бетон сохранял свои свойства при строительстве в холодное время года, были изобретены составы под названием противоморозные добавки, которые предназначены для препятствования замерзания воды в бетонной смеси, позволяющие избежать ухудшение свойств бетона.

Процесс затвердевания бетона и цементного раствора при низких температурах осуществляется медленно. Когда вода в бетоне переходит из жидкого состояния в твердое, реакция гидратации вяжущего и процесс твердения бетона практически приостанавливаются. Когда же происходит оттаивание, все процессы снова воспроизводятся, но только при условии, что водная фаза сохранилась. Вот только для бетона после процесса замораживания-оттаивания и дальнейшей выдержки характерны такие свойства, как рыхлая структура, низкая прочность и морозостойкость.

Добавки, предназначенные препятствовать замерзанию воды в бетонной смеси, разрешены к использованию в тяжелых и легких бетонах в соответствии с «Рекомендациями по применению бетона с противоморозными добавками».

Строительные нормы и правила допускают использование хлоридных солей NaCl и CaCl₂, нитрита натрия NaNO₂ и поташа K₂CO₃ в качестве добавок. Другие добавки также используются в соответствии со специальными инструкциями по регулированию свойств бетона

Классификация данных добавок по механизму воздействия представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Классификация противоморозных добавок по принципу действия

Применение бетона с противоморозными добавками осуществляется при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций, монолитных частей сборных монолитных конструкций, герметизации стыков сборных конструкций, при изготовлении сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Достоинства и недостатки противоморозных добавок приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Достоинства и недостатки противоморозных добавок

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> - работы по заливке бетона для возведения монолитных конструкций могут проводиться при температуре до -50 градусов - повышение пластичности смеси - снижение рисков усадки монолита - повышение влагостойкости окончательной конструкции 	<ul style="list-style-type: none"> - более высокий расход портландцемента - снижение скорости набора прочности бетонной конструкции - риск коррозии арматуры при использовании добавок с хлоридами

В зависимости от типа и условий возведения конструкций, темпов строительных процессов, климатических условий и технико-экономических показателей подбирается тип антиморозной добавки.

Количество выбранной противоморозной добавки, которая предназначена для препятствования замерзания воды в бетоне, определяется в зависимости от класса бетона или марки раствора, марки или активности цемента, подвижности бетонной или растворной смеси, максимальных габаритов и зернового состава заполнителя.

Назначение оптимального количества добавки имеет смысл, так как при ее недостатке существует вероятность преждевременного замерзания бетона, а при избытке скорость твердения бетона может замедлиться и стоимость бетона неоправданно возрастет.

Рекомендации по применению противоморозных добавок:

1. Для создания условий необходимых для затвердевания бетонной смеси, раствор изготавливают из разогретых материалов;
2. Для сохранения данных условий на длительное время, бетон утепляют сразу после укладки, при этом, затвердевая, он выделяет тепло. Термическая реакция проходит поразному в зависимости от условий строительной площадки и размеров строительной конструкции;
3. Во избежание образования высолов и потерь влаги, необходимо сразу после бетонирования накрыть поверхность бетона водонепроницаемым материалом;
4. В процессе укладки бетон необходимо быстро накрыть гидроизоляционным материалом во время начала снегопада.

Также рекомендуется опираться на СП 70.13330.2012, в котором описываются рекомендации по уходу за бетонной смесью при отрицательных температурах для приобретения необходимой прочности смеси.

Для сравнения на рисунке 2 представлен график зависимости обычного бетона от температуры и времени, а также график зависимости бетона с противоморозной добавкой. На данном графике наглядно видно, что при отрицательной температуре процесс замерзания воды в бетоне с противоморозной добавкой происходит медленнее, чем в обычном бетоне.

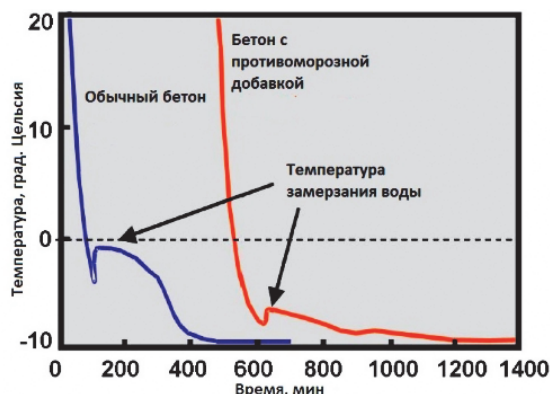


Рисунок 2 – График зависимости обычного бетона и бетона с противоморозной добавкой от температуры и времени

Вывод: использование добавок, которые предназначены для препятствования замерзания воды в бетонной смеси, позволяющие сохранять свойства бетона, обеспечивает непрерывность строительного процесса при любых внешних температурах и гарантирует качество и длительный срок службы здания или сооружения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Волик, О.Е. Быстровозводимые здания / О.Е. Волик, Е.О. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Комсомольск-на-Амуре, 16-17 декабря 2020 г. / редкол. : Е.О. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2020. – С. 174-176.

2. Волик О.Е. Противоморозные добавки / О.Е. Волик, А.Р. Валеев, Е.О. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы V Всероссийской нац. науч. конф. молодых ученых, Комсомольск-на-Амуре, 11-15 апреля 2022 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2022. – С. 14-16.

3. Кахоров К.К. Влияние коэффициента армирования на жесткость железобетонной оболочки / К.К. Кахоров, Е.О. Сысоев // Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на Дальнем Востоке в XXI веке: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Комсомольск-на-Амуре, 24-26 апреля 2018 г. / редкол.: Е.О. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2018. – С. 152-155.

УДК 691.54; 691.3

Балыков Артемий Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории эколого-метеорологического мониторинга, строительных технологий и экспертиз, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

Balykov Artemy Sergeevich, Senior Researcher at the Research Laboratory of Ecological and Meteorological Monitoring, Building Technologies and Expertises, National Research Mordovia State University

Володин Сергей Валерьевич, студент, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

Volodin Sergey Valeryevich, student, National Research Mordovia State University

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ С МИНЕРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ, СИНТЕЗИРОВАННЫМИ ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И СОВМЕСТНОЙ ТЕРМОАКТИВАЦИИ ГЛИНЫ, ГИПСА И МЕЛА

TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF PLASTICIZED CEMENT SYSTEMS WITH MINERAL ADDITIVES SYNTHESIZED DURING INDIVIDUAL AND JOINT THERMAL ACTIVATION OF CLAY, GYPSUM AND CHALK

Аннотация. В работе исследовано влияние состава и температуры обжига смесей глины, гипса и мела на подвижность пластифицированного цементного теста. Установлено, что минеральные добавки, синтезированные при индивидуальной и совместной термоактивации глины и гипса характеризуются сниженной загущающей способностью в пластифицированных цементных системах, а модификаторы на основе обожженного мела – повышенной. При этом увеличение температуры обжига глинисто-гипсовых смесей с 700 до 1000 °С способствует повышению эффективности пластификации модифицированного

цементного теста. При использовании композиций с мелом наблюдается обратный эффект – снижение пластифицирующей способности поликарбосилатного суперпластификатора в цементных системах при росте температуры термоактивации компонентов минеральной добавки.

Abstract. Influence of composition and calcination temperature of mixtures of clay, gypsum and chalk on the flowability of plasticized cement paste was studied in the work. It was established that mineral additives synthesized during individual and joint thermal activation of clay and gypsum were characterized by a reduced thickening ability in plasticized cement systems, and modifiers based on calcined chalk were increased. At the same time, increase in the calcination temperature of clay-gypsum mixtures from 700 °C to 1000 °C contributed to growth in the plasticization efficiency of modified cement paste. When using compositions with chalk, the opposite effect was observed, consisting in decrease in the plasticizing ability of polycarboxylate superplasticizer in cement systems with increase in the thermal activation temperature of mineral additive components.

Ключевые слова: цементное тесто, минеральная добавка, глина, гипс, мел, обожженная смесь, подвижность, технологическая эффективность.

Key words: cement paste, mineral additive, clay, gypsum, chalk, calcined mixture, flowability, technological efficiency.

Одним из эффективных технологических приемов по управлению процессами структурообразования и свойствами цементных систем является введение в их рецептуру различного рода модификаторов – химических и минеральных добавок, используемых индивидуально или объединяемых в комплексы согласно принципам аддитивности и синергизма [1 – 5].

Среди широкой номенклатуры модификаторов особое место занимают тонкодисперсные кремниевые и алюмосиликатные минеральные добавки с повышенной пуццоланической активностью [6 – 9]. Механизм действия данных модификаторов связан с проявлением химических и физических эффектов [10], заключающихся в увеличении плотности и прочности цементного камня за счет связывания гидратной извести и изменения геометрии порового пространства, снижении водоотделения и стабилизации цементных систем и др.

Стоит отметить, что в настоящее время степень применения в цементных системах наиболее активных пуццолановых добавок, таких как микрокремнезем и метакаолин, снижена ввиду высокой их стоимости, а также количественной и территориальной ограниченности сырьевых материалов. В этой связи актуальным направлением является разработка технологии получения эффективных минеральных модификаторов с применением местной минерально-сырьевой базы. Перспективным сырьем для синтеза активных минеральных добавок могут выступать прокаленные полиминеральные глины, эффективность которых обеспечивается за счет многокомпонентного минералогического состава обжигаемых пород с повышенным содержанием реакционноспособных фаз [11–14].

Помимо пуццолановых материалов перспективным видом минеральных модификаторов для бетонов и строительных растворов являются расширяющие добавки, дающие возможность регулировать линейные и объемные деформации цементных композитов при твердении [15, 16]. Расширяющие добавки, как правило, различаются по своему составу (оксидные, алюминатно-оксидные, сульфоалюминатные, сульфоферритные) и способности вступать в химическое взаимодействие с минералами портландцементного клинкера (активные, инертные) [17].

Стоит отметить, что механизм действия большинства расширяющих добавок основан на интенсификации процесса образования и роста кристаллов этtringита, в результате чего реализуется явление самоармирования цементного камня и в определенных условиях может повышаться прочность бетона [18]. В настоящее время для получения напрягаю-

щих бетонов широко используются добавки на сульфатно-алюминатной основе, синтезируемые из сырьевой смеси, включающей алюминатный, сульфатный и при необходимости кальцийсодержащий компоненты [19]. Наличие вышеуказанных компонентов в составе модификатора дает возможность достичь эффекта расширения и самоупрочнения цементного камня за счет значительной интенсификации гидратационных и кристаллизационных процессов. Стоит отметить, что перспективным сырьем для получения расширяющих добавок являются распространенные во многих регионах РФ глинистые, гипсовые и карбонатные породы, обеспечивающие при обжиге сырьевой смеси образование соединений требуемой стехиометрии (сульфоалюминат кальция, сульфосиликат кальция, сульфоалюмоферрит кальция и др.).

Несмотря на отмеченные достоинства пуццолановых и расширяющих добавок, данные модификаторы в зависимости от состава и технологии получения могут иметь и существенные недостатки, препятствующие их эффективному использованию в рецептуре высокофункциональных цементных систем. В частности, известно, что многие тонкодисперсные активные минеральные добавки проявляют загущающее действие, характеризующееся снижением технологических показателей бетонных смесей, что в итоге может негативным образом сказаться на физико-механических и эксплуатационных характеристиках бетонов [20].

Цель данного исследования – установить характер и закономерности влияния состава и температуры обжига композиций «глина – гипс – мел» на технологические свойства пластифицированных цементных систем с выявлением наиболее эффективных минеральных модификаторов и оптимизацией рецептурно-технологических параметров их получения.

В качестве основного компонента, вяжущего в рецептуре цементных систем, использовался портландцемент ЦЕМ I 42,5Б (Ц) производства ПАО «Мордовцемент». Исходным сырьем для синтеза минеральных добавок (МД) являлись следующие материалы:

- 1) полиминеральная глина Никитского проявления (ГН) ($S_{уд.} = 7800 \text{ см}^2/\text{г}$), расположенного в северо-западной части г. Саранска Республики Мордовия;
- 2) формовочный гипс полуводный (ГП) марки Г-6 Б III производства ООО «Магма»;
- 3) мел Атемарского проявления (МА) ($S_{уд.} = 13000 \text{ см}^2/\text{г}$), расположенного в районе села Атемар Лямбирского района Республики Мордовия.

Синтез минеральных модификаторов осуществлялся путем индивидуальной и совместной термоактивации глины, гипса и мела при температуре $700 \div 1000 \text{ }^\circ\text{C}$. При этом обжиг композиций «глина – гипс – мел» выполнялся при различном соотношении компонентов сырьевой смеси.

Исследование эффективности термоактивированных комплексов глины, гипса и мела проводилось в пластифицированных цементных системах с дозировкой минеральных добавок (суммарной дозировкой прокаленных компонентов) 15% от массы вяжущего (Ц+МД). Фиксированными рецептурными параметрами цементных систем также являлись: водовязущее отношение и содержание поликарбоксилатного суперпластификатора Melflux 5581 F (BASF Construction Solutions GmbH) – 0,27 отн. ед. и 1% от массы (Ц+МД) соответственно. В качестве контрольного принят состав без минеральных добавок с равным водосодержанием и дозировкой пластификатора.

Согласно плану экспериментального исследования варьировалось две группы факторов:

- температура обжига сырьевых компонентов минеральных добавок (x_1) (табл. 1);
- вид и содержание компонентов минеральных добавок (табл. 2): v_1 – ГН; v_2 – ГП; v_3 – МА.

Таблица 1 – Численные значения уровней варьирования первой группы исследуемых факторов

Уровни варьирования	Факторы	Температура обжига компонентов МД, °С
		x_1
-1		700
0		850
+1		1000

В процессе планирования экспериментального исследования обеспечивалось выполнение следующих условий:

$$\begin{aligned} x_1 &= -1, 0, +1; \\ 0 \leq v_i &\leq 1; \sum v_i = 1; i = 1, 2, 3. \end{aligned} \quad (1)$$

Таблица 2 – Численные значения уровней варьирования второй группы исследуемых факторов

Уровни варьирования	Факторы	Вид и содержание компонента минеральной добавки, % от массы вяжущего (Ц+МД)		
		v_1 (ГН)	v_2 (ГП)	v_3 (МА)
0		0	0	0
0,333		5	5	5
0,5		10	10	10
1,0		15	15	15

Оценка технологических свойств модифицированных цементных систем проводилась по критерию их расплыва из конуса Хегерманна (форма-конус от встряхивающего столика по ГОСТ 310.4). За показатель подвижности принимался диаметр расплыва после 20-ти секундного истечения цементного теста из усеченного конуса.

Результаты исследования влияния состава и температуры обжига смесей глины, гипса и мела на подвижность пластифицированного цементного теста представлены на рисунке 1.

Установлена зависимость пластифицирующей способности суперпластификатора Melflux 5581 F от применяемых в рецептуре цементных систем минеральных добавок. Повышенная технологическая эффективность разжижителя зафиксирована в составах с обожженными глиной, гипсом и термоактивированными глинисто-гипсовыми смесями, сниженная – при использовании прокаленных композиций, синтезированных в присутствии мела. В частности, увеличение доли глины и гипса с 0 до 100% в прокаленных сырьевых смесях способствует повышению диаметра расплыва пластифицированного цементного теста из конуса Хегерманна с 100÷210 до 232÷302 и 285÷290 мм соответственно (рис. 1). Сниженная подвижность модифицированных цементных систем с добавками обожженных композиций на основе мела связана с повышенным содержанием в их составе свободного оксида кальция (CaO), образующегося при термическом разложении карбонатной породы и оказывающего угнетающее действие на суперпластификатор.

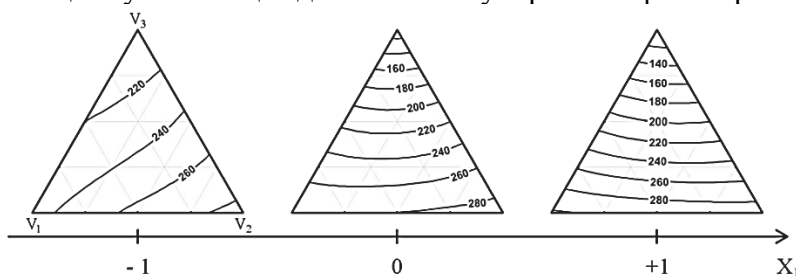


Рисунок 1 – Экспериментально-статистические модели (треугольные диаграммы Гиббса-Розебома) изменения диаметра расплыва модифицированного цементного теста из конуса Хегерманна в зависимости от варьируемых факторов (см. табл. 1 и 2):

x_1 – температура обжига композиций «глина – гипс – мел»;

v_1, v_2, v_3 – доля глины, гипса и мела в прокаленных композициях соответственно

Выявлено, что увеличение температуры обжига глинисто-гипсовых смесей приводит к повышению подвижности пластифицированного цементного теста. При использовании в исследуемых составах композиций с мелом наблюдается обратный эффект – повышение загущающей способности минеральных добавок при росте температуры термоактивации компонентов вследствие увеличения концентрации СаО в составе минерального модификатора, снижающего эффективность пластификации цементной системы. В частности, в составах с минеральными добавками, синтезированными при индивидуальной термоактивации глины, гипса и мела (при их доле в общей массе сырьевых компонентов – 100%) повышение температуры обжига с 700 до 1000 °С способствует изменению диаметра расплыва модифицированных цементных систем из конуса Хегерманна с 232 до 302, с 285 до 290 и с 210 до 100 мм соответственно (рисунок 1).

По результатам экспериментальных исследований установлены характер и закономерности влияния состава и температуры обжига смесей глины, гипса и мела на подвижность пластифицированных цементных систем. За показатель подвижности принимался диаметр расплыва после истечения цементного теста из конуса Хегерманна. Установлено, что минеральные добавки, синтезированные при индивидуальной и совместной термоактивации глины и гипса характеризуются сниженной загущающей способностью в пластифицированных цементных системах, а модификаторы на основе обожженного мела – повышенной. При этом увеличение температуры обжига глинисто-гипсовых смесей с 700 до 1000 °С способствует повышению эффективности пластификации модифицированного цементного теста. При использовании композиций с мелом наблюдается обратный эффект – снижение пластифицирующей способности поликарбосилатного суперпластификатора в цементных системах при росте температуры термоактивации компонентов вследствие увеличения концентрации СаО в составе минерального модификатора, образующегося при термическом разложении карбонатной породы и оказывающего угнетающее действие на ПАВ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 21-73-00228), <https://rscf.ru/project/21-73-00228/>.

• СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Carballosa P., García Calvo J.L., Revuelta D., Sánchez J.J., Gutiérrez J.P. Influence of cement and expansive additive types in the performance of self-stressing and self-compacting concretes for structural elements // *Construction and Building Materials*. 2015. Vol. 93. Pp. 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.05.113>
2. Detwiler R.J., Mehta P.K. Chemical and physical effects of silica fume on the mechanical behavior of concrete // *ACI Materials Journal*. 1989. No. 6(86). Pp. 609–614.
3. Fernandez R., Martirena F., Scrivener K.L. The origin of the pozzolanic activity of calcined clay minerals: A comparison between kaolinite, illite and montmorillonite // *Cement and Concrete Research*. 2011. No. 1. Pp. 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2010.09.013>
4. Habert G., Choupay N., Escadeillas G., Guillaume D., Montel J.M. Clay content of argillites: Influence on cement-based mortars // *Applied Clay Science*. 2009. Vol. 43. Pp. 322–330. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2008.09.009>
5. Huang H. Improvement on microstructure of concrete by polycarboxylate superplasticizer (PCE) and its influence on durability of concrete / Huang H, Qian C, Zhao F, Qu J, Guo J, Danzinger M. // *Construction and Building Materials*. - 2016. - Vol. 110. - Pp. 293–299. URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.02.041>
6. Nedunuri S.S.S.A., Sertse S.G., Muhammad S. Microstructural study of Portland cement partially replaced with fly ash, ground granulated blast furnace slag and silica fume as de-

terminated by pozzolanic activity. *Construction and Building Materials*. 2020. Vol. 238. Art. no. 117561. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117561>

7. Nizina T.A., Ponomarev A.N., Balykov A.S., Korovkin D.I. Multicriteria optimisation of the formulation of modified fine-grained fibre concretes containing carbon nanostructures // *International Journal of Nanotechnology*. - 2018. - Vol. 15, no. 4-5. - Pp. 333–346. <https://doi.org/10.1504/IJNT.2018.094790>

8. Kocak Y. Effects of metakaolin on the hydration development of Portland–composite cement. *Journal of Building Engineering*. 2020. No. 31. Art. no. 101419. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101419>

9. Le Saoût G., Lothenbach B., Hori A., Higuchi T., Winnefeld F. Hydration of Portland cement with additions of calcium sulfoaluminates // *Cement and Concrete Research*. 2013. Vol. 43. Pp. 81–94 <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2012.10.011>

10. Taoukil D., El meski Y., Lahlaouti M.L., Djedjig R., El bouardi A. Effect of the use of diatomite as partial replacement of sand on thermal and mechanical properties of mortars. *Journal of Building Engineering*. 2021. Vol. 42. Art. no. 103038. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103038>_EDN: CXHOSL_

11. Yu R. Development of an eco-friendly Ultra-High-Performance Concrete (UHPC) with efficient cement and mineral admixtures uses. / Yu R., Spiesz P., Brouwers H.J.H. // *Cement and Concrete Composites*. - 2015. - №. 55. - Pp. 383–394. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2014.09.024>

12. Высокодисперсные наполнители для порошково-активированных бетонов нового поколения / В.И. Калашников [и др.] // *Системы. Методы. Технологии*. - 2014. - №2(22). -- С. 113–118.

13. Каприелов, С.С. О подборе составов высококачественных бетонов с органо-минеральными модификаторами / С.С. Каприелов, А.В. Шейнфельд, Г.С. Кардумян, И.А. Чилин // *Строительные материалы*. 2017. № 12. С. 58–63.

14. Коваленко, Д.С. Расширяющая добавка сульфоалюминатного типа на основе отходов промышленности для бетонов / Д.С. Коваленко // *Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры*. - 2018. - Т. 2, №4(132). - С. 139–144.

15. Коротких, Д.Н. Наноармирование структуры цементного камня кристаллами этtringита как средство повышения трещиностойкости бетонов / Д.Н. Коротких, Е.М. Чернышов // *Научный Вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура*. 2008. №1(9). С. 67–75.

16. Низина, Т.А. Построение экспериментально-статистических моделей «состав – свойство» физико-механических характеристик модифицированных дисперсно-армированных мелкозернистых бетонов / Т.А. Низина, А.С. Бальков // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура*. - 2016. - №45(64). - С. 54–66.

17. Опыт применения обожжённой глины в качестве минеральной добавки к цементным композитам / В.В. Володин [и др.] // *Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: материалы Всероссийской научно-технической конференции*. Саранск: Издательство Мордовского университета, 2018. - С. 36–42.

18. Рахимов, Р.З. Глинистые пуццоланы. Часть 1. Обзор / Р.З. Рахимов, Н.Р. Рахимова, О.В. Стоянов // *Вестник технологического университета*. - 2016. - Т. 19, №1. - С. 5–13.

19. Протько, Н.С. Расширяющий сульфоалюминатный модификатор для компенсации усадочных деформаций бетонов и растворов. Часть 1 / Н.С. Протько, А.А. Мечай // *Сухие строительные смеси*. - 2008. - №3. - С. 22–24.

20. Ушеров-Маршак А.В. Бетоны нового поколения – бетоны с добавками / А.В. Ушеров-Маршак // *Бетон и железобетон. Оборудование. Материалы. Технологии*. - 2011. - № 1. - С. 78–81.

Бузиков Шамиль Викторович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»

Buzikov Shamil Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vyatka State University"

Перехрист Владислав Витальевич, студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»

Vladislav Vitalievich Perekhrist, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vyatka State University"

ТЕХНОЛОГИЯ РЕЦИКЛИНГА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ С УПРОЧНЯЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

TECHNOLOGY OF RECYCLING OF ROAD SURFACE WITH STRENGTHENING ADDITIVES

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос использования технологии рециклинга с использованием упрочняющих добавок с целью сохранения лучших характеристик старого асфальтобетона для более длительной эксплуатации дороги. Представлен процесс рециклинга, обращение к стандартам и методическим рекомендациям для повторного использования асфальтобетона. Отмечены сходства и различия технологий рециклинга и ресайклинга. Создание асфальтобетонной смеси в таком случае может быть реализовано холодным и горячим методом. В работе вы можете найти требования к материалам, применяемым в технологии рециклинга. Сделан обоснованный вывод о преимуществах применения этой технологии с точки зрения строительства, экономии, проблемы загрязнения окружающей среды.

Abstract. This article is about the recycling technology with reinforcing additives in order to preserve the best characteristics of old asphalt concrete for longer road operation. The recycling process is presented, an appeal to standards and guidelines for the reuse of asphalt is concreted. The similarities and differences of recycling and recycling technologies are noted. The creation of an asphalt concrete mixture in this case can be realized by cold and hot method. In the article you can find the requirements for materials used in recycling technology. A reasonable conclusion is made about the advantages of using this technology from the point of view of construction, economy, environmental pollution problems.

Ключевые слова: дорожное покрытие, технология рециклинга, технология ресайклинга, асфальтогранулят, асфальтогранулобетонная смесь, вторичное использование материала, холодный рециклинг.

Key words: road surface, recycling technology, recycling technology, asphalt granulate, asphalt-granulated concrete mixture, secondary use of the material, cold recycling.

Рассмотрим более подробно применяемую повсеместно технологию рециклинга дорожного полотна. Процесс рециклинга включает переработку асфальтогранулята, который срезают фрезой, и асфальтобенного лома, который получают в ходе вскрытия дорожного покрытия. Под асфальтогранулятом следует понимать асфальтовую крошку, которая является наиболее подходящим вариантом продукта для укладки дорог. Причиной тому служит наличие в ней битума старого дорожного покрытия и щебня. Если мы будем сравнивать асфальтогранулят с новым материалом, то явным преимуществом первого станет отсутствие напряжения каменного материала. От этого показателя зависит то, что при

воздействии на дорожное полотно со стороны проезжающего транспорта, будет происходить разрушение на маленькие фракции, а это в свою очередь приводит к деформации дорожного покрытия. Технология рециклинга в этом случае используется с целью сохранения лучших характеристик старого асфальтобетона для более длительной эксплуатации дороги.

В ходе рециклинга гранулята проходят обработку устройством асфальтогранулятором: происходит удаление мусора, мелкий фракций, пыли, что сохраняет каменный материал без повреждения структуры с коэффициентом уплотнения до 0,98. Напоминаем, что при строительстве дорог необходим коэффициент от 0,97 и более. Так, рециклинг необходим для того, чтобы решить проблему, связанную с неоднородностью структуры лома асфальтобетона и асфальтогранулята. Технология отличается высоким качеством получаемого материала, его гибкостью, множеством вариаций оптимального рецептуры готового продукта, возможностью привести к нужным стандартам такие важные показатели, как упругость и пористость. Преимуществом технологии является возможность более эффективного использования вторичным материалом, что приводит к низким затратам на новые, снижает расходы на строительство и ремонт дорожного полотна. Это меняет сложившееся отношение к асфальтогрануляту как лишь к отходу производственной деятельности.

В зависимости от категории дорожного полотна и состава смеси будет изменяться и количество асфальтогранулята. В сельских дорогах (пятая категория) в случае ремонта обочин можно использовать до 100% гранулята (верхний слой покрытия). У дорог высшей категории этот показатель составляет 25% – 60% с небольшим добавлением битумной эмульсии и цемента (до 1%). По европейским стандартам для высшей категории дорог может быть допустимо использование асфальтогранулята в промежутке 80 – 100% с возможностью добавления вяжущих материалов в небольшом количестве. В этом вопросе можно опираться на «Методические рекомендации на повторное использование асфальтобетона при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог – ОДМ 218.2.022–2012».

Безусловно, необходимо отличать технологию рециклинга от ресайклинга. Они тесно связаны между собой, в основе применяют старое асфальтобетонное покрытие с целью строительства и ремонта дорожного полотна. Основные различия двух технологий заключаются в вопросе приготовления новой смеси: при рециклинге смесь изготавливается из асфальтогранулята, прошедшего обработку на специальных заводах или с помощью КМА (коксо – минеральный активатор, который необходим для снижения переходного сопротивления анод-грунта), затем транспортируется к месту строительства или ремонта дороги; при ресайклинге обработка происходит сразу на необходимом участке с использованием машин – ресайклеров. В новой смеси при рециклинге необходима обработка гранулята на асфальтогрануляторе, при ресайклинге используют ресайклеры, которые были модифицированы и различного рода стабилизирующие добавки. Стоит отметить тот факт, что стоимость таких добавок в разы выше. При рециклинге не требуются дополнительные затраты на материалы, которые могут понадобиться в ходе работ. Расходы могут быть сведены к минимальным в случае, если на производстве будут использованы установки КМА или мобильные модели гранулятора. В западных странах переработка старого полотна в новое достигает 80 %. Эта тенденция в последнее время была замечена и в России.

Процесс рециклинга представляет собой следующие шаги: 1) снятие старого слоя асфальтобетона; 2) обработка асфальтогранулятором; 3) создание асфальтобетонной смеси на заводе (горячий метод) / создание асфальтобетонной смеси с использованием КМА (холодный метод); 4) строительство/ ремонт дороги; 5) эксплуатация дороги.

Третий пункт (холодный метод) подразумевает добавки для производства холоднокатаного битума и асфальта. Их компонентные составляющие могут включать регенера-

тор, пластификатор, разбавитель, смачиватель - все они влияют на старый битум. Подобные смеси используются для технического обслуживания дорог, предназначенных для общего пользования, для устранения появившихся дефектов дорожного полотна. Смесь темного цвета с точкой воспламенения 110 °С, вязкостью 0,850 Па обычно вливают в измельченную срезку асфальтобетона или сразу же в смеситель. Если мы говорим об упрочняющих добавках для производства асфальта и битума, то в этом случае используется жидкая добавка, произведенная на основе растительного и минерального масел. К преимуществам такой добавки относим появившуюся возможность уменьшения температуры производства на 20–30°С; полученную возможность укладки асфальта через 24 часа с момента производства смеси; увеличение расстояния перевозки с места производства смеси; возможность укладывать полотно при температуре 0°С; становится возможно вторичное использование асфальтовой срезки. Смесь в битум в таком случае добавляется либо в емкость с битумом (до или сразу после заправки) с дальнейшей эксплуатацией рециркуляционного насоса, либо смесь доливают, используя специальный дозатор, в специальный агрегат, перемешивающий битум со щебнем и инертными добавками. В России подобный опыт укладки невелик.

Третий пункт (горячий метод) включает в себе необходимость использования комплексной добавки для асфальтобетона для горячего рециклинга. Жидкие добавки для битумных смесей и бетонов, их применение увеличивают теплоёмкость смеси, что приводит к увеличению времени обрабатываемости, а затем и эксплуатации. Происходит снижение вязкости битума (до 20%), уменьшение выброса углекислого газа в атмосферу, увеличивается прочность соединения с внешней поверхностью материала, снижение токсичных выбросов, уменьшение потребления топлива. Потому как расход битума заметно снижается, актуальным становится вопрос о использовании асфальтовой срезки, ее переработка для дальнейшей эксплуатации.

Так, упрочняющие добавки в процессе использования технологии рециклинга необходимы для использования. Смеси могут быть разделены на следующие подвиды: без добавления вяжущего, с добавлением эмульсии из битума, с добавлением вспененного битума, с добавлением битума, который был разогрет, с добавлением минерального вяжущего (известь или цемент), с добавлением комплексного вяжущего (цемент или битумная эмульсия). Поговорим об особых требованиях к материалам. Асфальтобетонный гранулят с гранулами не более 50 мм. Для смесей с применением органического вяжущего необходим битум жидкий нефтяной и вязкий. Марка выбирается с опорой на разновидность смеси и дорожно – климатическую зону. Для технологии рециклинга более рациональным будет использование катионных битумных эмульсий. Применяемый цемент должен быть не ниже марки 400 (портландцемент). В гранулометрический состав АГБ – смеси должны входить минеральный порошок, песок и щебень. Для приготовления некоторых смесей требуется добавление обычно питьевой воды. Таким образом, технология холодного рециклинга показана в случае растрескивания дорожного покрытия из-за длительной эксплуатации, низких температур. Толщина наносимого регенерированного слоя не менее 6 см.

Технология рециклинга предполагает использование следующего оборудования. Грануляторы или асфальтогрануляторы – специальные машины, измельчающие асфальтобетонный лом для нужного состава гранул, разделяющие методом деструкции каменные материалы. Это необходимо для избавления от пыли и лишнего мусора. Устройство можно отнести к мобильным, потому как оно имеет возможность подвести материалы прямо к месту стройки. Асфальтобетонные заводы чаще всего в своих смесях используют 25 – 100 % асфальтогранулята. С помощью таких заводов возможна эксплуатация до 80% гранулята, подготовка горячей смеси. Демонтаж подобных заводов и монтаж на новом месте может быть осуществлен за 2 недели. Смесительные мобильные установки необходимы для

производства холодных смесей, не уступают асфальтобетонным заводам по уровню мощности. У них очень высокий показатель производительности. Машина может быть доставлена прямо на рабочую площадку. В качестве исходного материала используется старое асфальтобетонное покрытие.

Бесспорно, технология рециклинга дорожного покрытия с упрочняющими добавками необходима в вопросе строительства и ремонта дорог. Запасы природных ресурсов и материалом ограничены, а вторичное использование материала могло бы решить эту проблему. К преимуществам технологии для современного мира относят высокий уровень сохранения дорожного полотна, долговечность в соотношении с другими технологиями, низкая стоимость и лучшее качество смеси.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 30491-2012. Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия (Переиздание). – Введ. 2013-11-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 16 с.
2. Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации. - Изд. офиц. - Отрасл. дор. метод. документ / М-во трансп. Российской Федерации, Гос. служба дор. хоз-ва (Росавтодор). - 2002. - 56 с.
3. Пыриков, А.Н. Состояние и перспективы технологии инженерной защиты окружающей среды / А.Н. Пыриков, А.В. Лиходиевский, П.И. Черноусов // Труды 2-го Международного конгресса «Печетростроение: тепловые режимы, конструкции, автоматизация и экология». - М. - 2006. - С. 95-97.

УДК 69.05

Бузиков Шамиль Викторович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»

Buzikov Shamil Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vyatka State University"

Перехрист Владислав Витальевич, студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»

Vladislav Vitalievich Perekhrist, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vyatka State University"

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА

TECHNOLOGY FOR THE CONSTRUCTION OF A ROAD SURFACE MADE OF RECYCLED PLASTIC

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос использования переработанного пластика в качестве материала для дорожного покрытия. Полимер, выпускаемый из нефтепродуктов, имеет некоторые недостатки в использовании. Решением данной проблемы занимаются инженеры и строители многих стран, в статье представлены основные аспекты их работы. Для понимания процесса дорожного покрытия разобран процесс создания строительного материала для покрытия дороги. Сравниваются преимущества и недостатки применяемой технологии. Технология устройства дорожного покрытия из переработанно-

го пластика требует дополнительных поправок на законодательном уровне, является перспективной.

Abstract. This article is about using recycled plastic as a material for pavement. The polymer produced from petroleum products has some disadvantages in use. Engineers and builders of many countries are engaged in solving this problem, the article presents the main aspects of their work. To understand the process of paving, the process of creating a building material for covering the road is analyzed. The advantages and disadvantages of the applied technology are compared. The technology of paving made of recycled plastic requires additional amendments at the legislative level, and it is promising.

Ключевые слова: дорожное покрытие, переработанный пластик, битум, дорожное полотно, проблема загрязнения, асфальт, строительство.

Key words: road surface, recycled plastic, bitumen, roadbed, pollution problem, asphalt, construction.

Проблема загрязнения окружающей среды является одной из самых актуальных в современном мире. Пути ее решения рассматриваются на протяжении многих лет. Одним из таких оптимальных решений становится использование переработанного пластика в качестве материала для дорожного покрытия. Сам по себе переработанный пластик применяется во множестве сфер жизнедеятельности, но именно его использование либо частичное использование при покрытии дороги способствует улучшению ее практических характеристик.

Обратимся к статистике, дорожное полотно планеты Земля насчитывает около 40 млн. км. Дороги, расширяя которые прибегают к затратам в виде 1,6 трлн тонн асфальта. Основным компонентом данной смеси является битум (10 – 60 % в зависимости от вида покрытия и региона строительства). Как нам известно, у этого материала в использовании, есть несколько недостатков: склонность к высыханию, чувствительность к высокой и низкой температурам. Это объясняется тем, что битумные вяжущие – это полимер, выпускаемый из нефтепродуктов. Напомним о том, что по классификации строительных материалов и изделий битумные и дегтевые материалы относятся к классу органические вяжущие материалы. Благодаря их использованию получают растворы, некоторые гидроизоляционные и кровельные материалы. В научных источниках можно найти информацию о том, что дегти и битумы стали первыми органическими вяжущими соединениями, послужившими основой в строительстве чуда света – «висячих» садов Семирамиды, мостовой в Древнем Риме, проложенной в первом тысячелетии до нашей эры. Так, древние строители смогли уберечь древесину от гниения.

Одной из важных характеристик при укладке дорожного полотна становится величина остаточной пористости. Так, асфальтобетоны могут быть высокоплотными с остаточной пористостью (1 – 2,5%), плотными (2,5 – 5%), пористыми (5 – 10%), высокопористыми (10 – 18%). Чем выше уровень пористости, тем ниже долговечность асфальтобетона. В условиях эксплуатации при низких температурах битум становится хрупким, что приводит к образованию трещин. Окисление молекул полимера, уменьшение его адгезии происходит из – за воздействия ультрафиолетовых лучей. Влажность также влияет на вытеснение молекул битума, что снижает прочность асфальтобетонного покрытия.

Выход из сложившейся экологической ситуации и решение проблем использования битума уже в 2002 году пытаются найти индийские инженеры компании Plastic Waste Management Ltd, запатентовавшие неизвестную до этого технологию, предполагающую применение пластиковых отходов в асфальтировании дорог. Компания перерабатывала до 30 метрических тонн пластмасс за сутки, потратила около 5 лет на представление альтернативной идеи дорожного покрытия. Его им удалось улучшить за счет замещения большего процента битума в смеси полимерной смесью KK Poly Blend. Она выпускается в виде хлопьев и гранул, которое уже с битумом добавляют при производстве. Исследования по-

казали, что срок эксплуатации таких дорог увеличился вдвое. Такая смесь делает дорожное покрытие прочнее на 60%, полотно будет служить дольше.

Что могло стать первоосновой для столь необычного решения? Пластмасса как строительный материал обладает малой объемной массой (от 15 до 2200 кг/м³), что позволяет производить замену некоторых строительных материалов (сталь, кирпич, бетон). Это значительно снижает массу сооружений. Еще более важной характеристикой пластмасс является ее прочность. У слоистых пластиков этот показатель настолько велик, что их стали эксплуатировать при строительстве несущих конструктивных элементов. Для применения этого строительного материала при устройстве дорожного покрытия очень важна такая его характеристика, как высокая способность сопротивляться истиранию, что приводит к более длительной эксплуатации. Гидроизоляция материала возможна за счет легкости. Так, пластмасса будет давать прочную и тонкую водонепроницаемую и газонепроницаемую пленку. При использовании наполнителей увеличивается и теплостойкость пластмасс, что позволяет при добавлении битума производить асфальтовый бетон.

Над активной разработкой и применением пластиковых отходов трудится и голландская компания VolkerWessels. Они представили способ с использованием большого количества отходов, быстрым монтажом получившейся смеси. С точки зрения климатических условий подобное предложение реально реализовать на территории Российской Федерации для укладки парковых дорожек и тротуаров. Сам способ предполагает литье пустотелых плит из переработанного пластика. Их планируют укладывать на подушку из уплотненного песка.

Страной – лидером в использовании данной технологии устройства дорожного покрытия из переработанного пластика является Канада. Технология активно используется в положении дорожного полотна в Ванкувере. Что касается России, вопросом разработки и применения такой технологии занималась компания ОАО «Роснано». Магистраль в Москве, Татарстане, Рязанской области должны были стать первыми, при укладке которых использовался бы переработанный пластик. Проект выходил за доступные технические регламенты. Использование пластиковых добавок рассматривала и компания «СИБУР Холдинг». Рециклинг пластика на данный момент в стране не может быть введен по ряду причин: необходимость введения технологий по сбору и сортировке пластиковых отходов на уровне законодательства, высокие затраты.

Разберем процесс создания строительного материала подобного плана для покрытия дороги. 1) Сбор, сортировка и очистка отходов из пластика; 2) смешивание их расплавленного состояния с битумом; 3) нагревание получившейся смеси при температуре 160° с нанесением на наполнитель; 4) обработка битумом; 5) добавление смеси с переработанным пластиком для лучшего сцепления. Получившаяся асфальтобетонная смесь укладывается классическим способом.

Для использования подобных соединений строителям необходимо учесть фактор температуры размягчения материала, т.е. перехода из твердого состояния в пластичное, а затем в жидкое. Для расчета температуры размягчения битумных материалов пользуемся формулой (1), X_i — массовая доля компонента в смеси, дол. ед.; A_i — свойство отдельного компонента смеси.

$$A_{см} = \sum X_i \cdot A \quad (1)$$

Технология может быть воспроизведена вручную. Материал для изготовления подобного волокна пригодится для косметического ремонта дорожного полотна с частным домом или на даче. Для этого необходимо переработать пластиковую тару без этикеток и пробок. Пластик нужно измельчить, разогреть до температуры плавления. Получившуюся массу необходимо вылить в предварительно разогретый битум, добавить гравий и перемешать. Для укладки в трещину или яму потребуется горелка.

Направление применения технологии устройства дорожного покрытия из переработанного пластика становится всё более развивающимся и перспективным. Возможно,

эта сфера строительства станет одной из тех, которые применяются для сбыта переработанного пластика, что приведет к снижению расходов на прокладку и ремонт магистралей и дорог. Таким образом появляется вариант асфальта с резиновой крошкой.

Сравним преимущества и недостатки применяемой технологии. Среди плюсов стоит отметить влияние на экологическую ситуацию в городах; стабильное избавление от пластикового мусора; покрытие с пластиком более прочное, более водостойкое; возможна эксплуатация при температурном режиме от -40 до $+80^{\circ}\text{C}$; высокая прочность на растяжение; высокая устойчивость к воздействию машинного масла и топлива; последующее отсутствие колеи, хорошее сцепление с колесами автомобиля; более продолжительный срок эксплуатации; пластичность пластика способствует снижению количества трещин. Среди недостатков технологии могут быть названы: отсутствие законодательной и нормативной базы для внедрения технологии на территории страны; большой объем отходов из пластика; стоимость превышает на 3% обычное асфальтобетонное покрытие.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Горчаков, Г.И. Строительные материалы / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов.– Москва : Книга по требованию, 2012. - 688 с.
2. Иванов, А. М. и др. Строительные конструкции из полимерных материалов.– М. : Высшая школа, 1978. - 239 с.
3. Попов Л.Н. Строительные материалы и изделия / Л.Н. Попов, И.Л. Попов.– Москва : ГУП ЦПП, 2000. – 384 с
4. Рыбьев И.А. Материаловедение в строительстве / И.А. Рыбьев. – Москва : Издательский центр «Академия», 2006. – 528 с. 8.
5. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: учеб. пособие для строит. спец. вузов / И.А. Рыбьев. – Москва : Высш. шк., 2009. – 703 с

УДК 699.841

Гапоненко Борис Олегович, студент-магистр, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Gaponenko Boris Olegovich, Master's degree student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

Тарасов Владимир Александрович, ассистент Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства, Инженерно-строительного института, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Tarasov Vladimir Aleksandrovich, Assistant of the Higher School of Industrial, Civil and Road Construction of the Institute of Civil Engineering, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК ВИСКОДЕМПФЕРОВ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ФУНДАМЕНТОВ НА ПРУЖИННО-ДЕМПФЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

ACCOUNTING FEATURES OF VISCO-DAMPER CHARACTERISTICS IN SEISMIC CALCULATIONS OF FOUNDATIONS ON SPRING-DAMPER INSULATION

Аннотация. При проведении сейсмических расчетов зданий и сооружений, имеющих в своем составе пружинно-демпферную изоляцию, пружинные блоки обычно моделируются линейно-упругими пружинами, демпферы - специальными элементами «вязкими демпферами».

рами», имеющими постоянное значение величины затухания. Используемые в виброизоляции фундаментов вискодемпферы не являются идеально вязкими и имеют частотные зависимости коэффициентов жесткости и демпфирования. Учет данных частотных зависимостей сильно влияет на результаты сейсмических расчетов, что подтверждается выполненными вычислительными экспериментами. Это делает необходимым учёт вышеуказанных зависимостей при проведении сейсмических расчетов объектов повышенной ответственности.

Abstract. When seismic calculations of buildings with spring-damper insulation are carried out, springs are usually modeled by linear elastic springs, dampers are modeled by special elements "viscous dampers" having a constant value of the damping coefficient. Visco-dampers used in foundation vibration isolation are not ideally viscous and have dependences of stiffness and damping coefficients on frequency. Taking into account these dependencies have a big influence the seismic calculations results, that is confirmed by the performed computational experiments. This fact makes it necessary to take into account the above dependencies when carrying out seismic calculations of increased responsibility objects.

Ключевые слова: виброизолированный фундамент, вискодемпфер, сейсмический расчет, сейсмические спектры отклика, сейсмостойкость.

Key words: vibration-insulated foundation, visco-damper, seismic calculation, seismic response spectra, seismic stability.

В последние десятилетия при проектировании сейсмостойких зданий и сооружений наиболее частым явлением стало использование сейсмоизоляции для повышения уровня сейсмостойкости конструкции [1]. При проектировании и расчете сейсмоизолированных зданий и сооружений необходимо корректно учитывать характер работы изолирующих устройств. В противном случае, в результатах расчетов возможно получение серьезных ошибок не в запас прочности и, как следствие, к катастрофическим разрушениям неграмотно запроектированных зданий и сооружений.

В качестве объекта исследования выбран виброизолированный фундамент турбоагрегата большой мощности. Во-первых, это сооружение повышенной ответственности [2] к которому предъявляются дополнительные, специфические требования по сейсмостойкости. Во-вторых, в изоляции фундаментов турбоагрегатов применяется именно пружинно-демпферная изоляция, в связи с тем, что в режиме нормальной эксплуатации она выполняет функцию виброизоляции (защиты здания от эксплуатационных вибраций турбоагрегата). При прохождении землетрясения слой пружинно-демпферных изоляторов выполняет функцию сейсмоизоляции.

Предметом исследования является влияние на сейсмостойкость виброизолированного фундамента учета частотных зависимостей характеристик вискодемпферов.

Вычислительные эксперименты проведены методом прямого интегрирования уравнений движения в программном комплексе Nastran/Patran с использованием конечно-элементной модели. В качестве главных критериев сейсмостойкости фундамента турбоагрегата приняты величина максимального осевого сейсмического ускорения на уровне установки турбины, а также значения величин максимальных сейсмических смещений фундамента.

На рисунке 1 слева представлена принципиальная схема машинного зала АЭС с виброизолированным фундаментом турбоагрегата внутри, справа конечноэлементная расчетная модель объекта исследования.

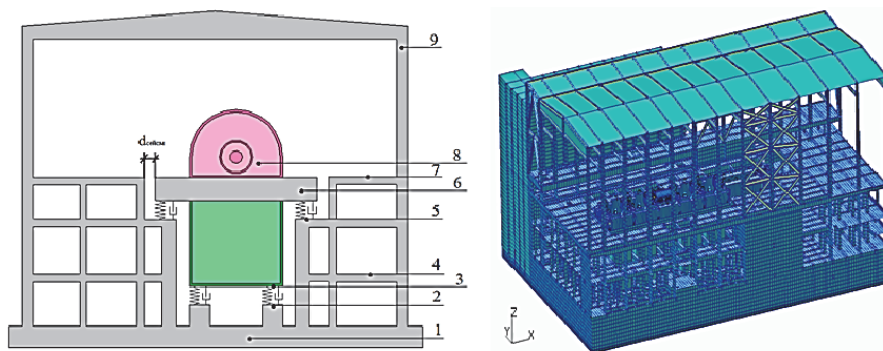


Рисунок 1 – Машинный зал АЭС с виброизолированным фундаментом турбоагрегата принципиальная схема (слева) и конечноэлементная расчетная модель (справа)

В виброизоляции фундамента используются 2 типа элементов: пружинные и пружинно-демпферные. Пружины используемых изоляторов обычно выполняются из высококачественной стали, и при непревышении критических для данного типа изолятора перемещений работают в линейно-упругой стадии.

Демпфирующие элементы не являются идеальными вязкими демпферами, усилие в которых пропорционально виброскорости. Имеющиеся экспериментальные графики показывают наличие частотных зависимостей демпфирования и жесткости в демпферных элементах. Кроме того, возможна нелинейная зависимость этих параметров от амплитуды колебаний, температуры и статической нагрузки на пружинную опору.

Паспортные данные на виброизоляторы содержат значения демпфирования на частотах 2-4 Гц, предполагается что демпфер заменяется на идеальный вязкий элемент с постоянным значением демпфирования. Эти данные обычно используются для сейсмических расчетов системы «турбоагрегат - виброизолированный фундамент – здание - грунтовое основание» для определения спектров отклика сейсмических ускорений и сейсмических перемещений.

В работах [3-4] было показано, что при использовании упрощенных моделей демпфера: эквивалентной упругой модели или идеально вязкой модели, возможны ошибки как «в запас» при эквивалентной упругой модели, так и не «в запас» при идеально вязкой модели.

Для моделирования частотных зависимостей динамических характеристик демпфера в расчетной модели может использоваться четырех-параметрическая модель Максвелла, состоящая из двух параллельных цепочек, последовательно соединенных идеально упругой пружины и идеально-вязкого демпфера со специальным образом подобранными характеристиками. Параметры модели Максвелла выбираются таким образом, чтобы аппроксимировать частотную зависимость жесткости и демпфирования [3].

В модели виброизолированного ФТА использован 1 тип пружинно-демпферных элементов: TVN-912. Экспериментальные графики частотной зависимости жесткостей и демпфирования для данного элемента в вертикальном и горизонтальном направлениях представлены на рисунке 2 сплошными линиями, аппроксимация четырех-параметрической моделью Максвелла представлена пунктирными графиками на рисунке 2. Данные графики получены на базе большого количества экспериментальных данных, полученных ООО «ЦКТИ-Вибросейсм» [3-4] и немецкой фирмой-производителем изоляторов «GERB».

Все вычисления производились в программе Nastran с использованием конечно-элементной модели прямым пошаговым интегрированием уравнений движения.

Сейсмические перемещения фундамента турбоагрегата определялись, как взаимные смещения узлов над и под изоляторами.

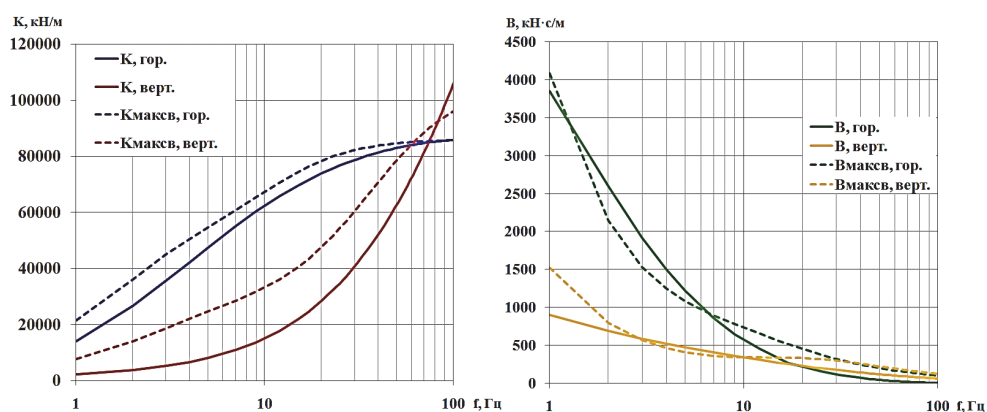


Рисунок 2 – Частотные зависимости динамических жесткостей (слева) и демпфирований (справа). Сплошные линии - экспериментальные данные, пунктирные - аппроксимация четырех-параметрической моделью Максвелла

При расчетах использовались наборы трехкомпонентных акселерограмм, нормированные на $0,1g$, синтезированные из трех различных площадочных сейсмических спектров. Данные три различных сейсмических воздействия в осевом направлении имеют различные диапазоны преобладающих частот сейсмического воздействия [5]: воздействие 1 имеет широкий промежуток высоких значений амплитуд сейсмических ускорений от 1,3 Гц до 14 Гц, воздействие 2 имеет пиковые значения на относительно низких частотах: в диапазоне от 1,5 Гц до 4,8 Гц, воздействие 3 имеет пиковые значения на относительно высоких частотах: в диапазоне от 5,5 Гц до 14 Гц.

Результаты определения величин максимального осевого сейсмического ускорения на уровне установки турбины, а также величин максимальных сейсмических смещений фундамента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения критических выходных параметров

Параметр	Воздействие 1		Воздействие 2		Воздействие 3	
	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да
Частотная зависимость	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да
Максимальные осевое сейсмическое ускорение, g	0,24	0,3	0,14	0,2	0,1	0,15
Максимальные сейсмические смещения фундамента, мм	42,5	29,1	25,9	17,8	8,7	8,5

По данным таблицы 1 видно, что учет в расчетной модели частотно-зависимых демпферов приводит к росту пиковых сейсмических ускорений на 25-50% в зависимости от частотного состава сейсмического воздействия.

Значительный рост сейсмических ускорений в осевом направлении объясняется учетом в расчетной схеме дополнительной горизонтальной жесткости-жесткости, возникающей в демпферах. Вышеуказанное увеличение жесткости значительно увеличивает частоту собственной формы колебаний в осевом направлении, тем самым приближая ее значение к пику спектра исходного сейсмического воздействия.

За счет увеличения значений коэффициентов демпфирования максимальные сейсмические смещения фундамента снижаются на 30% при использовании спектров воздействия, имеющих пики в диапазоне относительно низких частот (воздействие 1, 2). При расчете на спектр имеющий пик на относительно-высоких частотах (воздействие 3) значения сейсмических перемещений практически не изменяются в связи с понижением коэффициента демпфирования с ростом частоты.

При выполнении сейсмических расчетов виброизолированных фундаментов турбоагрегатов, а также других зданий и сооружений сейсмоизолированных с использованием пружинно-демпферной изоляции, необходимо учитывать динамическую жесткость демпферов, а также частотные зависимости динамических жесткостей и демпфирований. Ис-

пользование четырех-параметрической модели Максвелла, состоящей из двух параллельных цепочек, последовательно соединенных идеально-упругой пружины и идеально-вязкого демпфера со специальным образом подобранными характеристиками, позволяет аппроксимировать частотные зависимости динамических характеристик демпфера с инженерной точностью [3].

Учет при расчетах частотных зависимостей динамических характеристик виско-демпферов позволяет избежать критических ошибок в результатах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бабский А.Е. Сейсмостойкость виброизолированных фундаментов турбоагрегатов в зависимости от частотного состава сейсмического воздействия / А.Е. Бабский, В.В. Лалин, И.И. Олейников, В.А. Тарасов // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2021. – Т. 17. – № 1. – С. 30–41.

2. Бирбраер, А.Н. Расчет конструкций на сейсмостойкость / А.Н. Бирбраер // СПб: Наука. 1998. – 255 с.

3. Костарев, В.В. Обеспечение сейсмостойкости и повышения надежности и ресурса трубопроводов с использованием технологии высоковязкого демпфера / В.В. Костарев, Д.Ю. Павлов, П.С. Васильев, А.Ю. Щукин, А.М. Берковский // Труды заседания рабочей группы международного общества по системам сейсмозащиты (ASSISi). – 2011. – С. 31–35.

4. Тарасов, В.А. Обеспечение сейсмостойкости фундаментов турбоагрегатов при строительстве электростанций в районах с высокой сейсмичностью / В.А. Тарасов // Фундаменты. – 2021. – № 2 (4). – С. 10–12.

5. Kostarev, V.V. An advanced seismic analysis of an NPP powerful turbogenerator on an isolation pedestal / V.V. Kostarev, A.V. Petrenko, P.S. Vasilyev // Nuclear engineering and design. – 2007. – Vol. 237. – №. 12–13. – P. 1315–1324.

УДК 069

Гулиев Илгар Назим оглы, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Guliev Ilgar Nazim oglu, student, Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeniy Olegovich, candidate of economic sciences, associate professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ПРОБЛЕМА СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ НА «ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ГЕКТАРЕ»

THE PROBLEM OF BUILDING CONSTRUCTION ON THE "FAR EASTERN HECTARE"

Аннотация. В статье рассматривается проблема выбора материалов для строительства на территории Дальнего Востока. Обращено внимание на необходимость повышения энергоэффективности возводимых строений. Указаны основные пути оттока тепловой энергии из строения и предложены варианты решения обозначенных проблем. В частности, выделены следующие пути оттока: через стеновое ограждение, через потолок и кровлю, через оконные и дверные проемы, а также посредством нагретых потоков воздуха и сточных вод.

Abstract. The article deals with the problem of choosing materials for construction in the Far East. Attention is drawn to the need to improve the energy efficiency of the buildings under construction. The main ways of outflow of thermal energy from the structure are indicated and op-

tions for solving the identified problems are proposed. In particular, the following outflow paths have been identified: through the wall enclosure, through the ceiling and roof, through window and door openings, as well as through heated air flows and wastewater.

Ключевые слова: строительство, дальневосточный гектар, энергоэффективность, тепловые потери.

Key words: construction, far eastern hectare, energy efficiency, heat losses.

Статистические данные показывают, что многие россияне мечтают о загородном доме. 1 мая 2016 года был принят Федеральный закон «О дальневосточном гектаре», который позволяет любому желающему заключить договор на безвозмездное пользование земельным участком. На участке можно построить дом, возделывать землю и заниматься любым не запрещенным видом деятельности [1].

Если рассматривать проблему строительства небольшого индивидуального дома, то мы обязательно сталкиваемся с вопросом выбора строительных материалов. Строительство очень затратное действие, поэтому для сокращения издержек нужно минимизировать затраты на доставку строительных материалов до места строительства. То есть желательно использовать местный строительный материал [2].

На Дальнем Востоке в Хабаровске есть несколько заводов, производящих различные виды кирпича, а также керамзит. Есть множество деревообрабатывающих предприятий, предоставляющих на рынок брус и доску. Есть небольшие заводы для изготовления железобетонных изделий.

Таким образом, местные организации предоставляют 3 вида материала: железобетон, дерево и кирпич.

На Дальнем Востоке есть довольно холодные регионы. Поэтому выбор ограждающих конструкций имеет очень большую роль. Для адекватного выбора нужно сравнить затраты на приобретение материала и их свойств [3]. Цены на энергоресурсы из года в год только возрастают. Это значит, что огромное значение имеют энергетические потери, так как за них ежемесячно придется платить [4]. Стеновое ограждение должно по возможности иметь минимальную теплопроводность, то есть максимально препятствовать тепловым потерям. Этот результат достигается комбинированием основного материала стенового ограждения с внешним и/или внутренним утеплением [5].

Мы не дали теплу уйти в стороны. Чтобы потолок лучше удерживал тепло можно сделать теплый чердак. То есть кровля делается с утеплением и создает первую разницу температур между улицей и чердаком. Чердак, как и помещения под ним делается герметичным. Следующим препятствием на пути тепла является потолок. И поскольку чердак утеплен, то второй перепад температур между чердаком и помещением уже меньше. А чем меньше перепад температуры, тем легче утеплить чердачное перекрытие. При наличии на чердаке оконных проемов из можно сделать не открываемыми и с использованием даже не одного, а двух стеклопакетов.

Следующим пунктом в тепловых потерях являются оконные проемы. То есть даже при идеальных стенах если открыть окна на распашку, то все тепло покинет помещение. Значит оконные рамы должны быть плотно прилажены (прилежать?), все щели должны быть герметизированы. Современные окна используют вакуумные стеклопакеты. Так как площадь контакта стеклопакета с рамой минимальна, а внутри стеклопакета нет среды для конвективной передачи тепла, то это позволяет такой конструкции лучше удерживать тепло. Кроме того, сами рамы тоже состоят из нескольких камер снижая теплопередачу. Особенно актуальны окна с терморазрывом. Поскольку рама является основой, через которую будет уходить тепло, уличная и комнатная часть рамы соединены через специальную вставку с особенно низким коэффициентом теплопроводности. Таким образом, тепловой мост между помещением и улицей разрушается этой вставкой.

После того как мы разобрались с окнами нужно обратить внимание на дверные проемы. Дверь должна быть устойчива к промерзанию и образованию наледи. Для того чтобы двери не промерзали их изготавливают наполненными утеплителем. В дверях также используется метод терморазрыва ломающий связь улицы с помещением. Для препятствия продуванию по периметру рамы закреплены уплотнители. Для препятствия образованию наледи на входных дверях она желательна должна выпускать жильца не на улицу, а в тамбур. То есть, как и с крышей создается система из двух перепадов температур, где каждая следующая дверь удерживает более высокую температуру.

Еще одним путем утечки является вентиляция. То есть весь воздух, который мы нагрели убегает прочь. В идеале воздух должен покидать помещение оставляя все полученное тепло внутри. Для достижения этого эффекта рынок предлагает использование воздушных рекуператоров. Принцип прост – холодный поступающий в квартиру воздух взаимодействует с воздухом, уходящим через систему каналов с общими стенками для входящего и исходящего потоков. Тем самым с улицы приходит воздух, частично подогретый покидающим воздухом.

Рекуператоры бывают не только для воздуха, но и для воды. Горячая вода уносит наше тепло через канализацию. Рекуператоры воды работают по тому же принципу. То есть уходящая горячая вода отдает тепло через стенки с хорошей теплопроводностью или через тепловой интерфейс, уводящий полученное тепло в другое место.

Помимо удержания того, что имеем на рынке представлены системы позволяющие подпитывать дом из альтернативных источников энергии. Например, для получения электрической энергии можно использовать солнечные панели соединив их с домовыми аккумуляторами. Для подогрева воды и для системы отопления могут быть использованы солнечные коллекторы. При том для аккумулялирования 50°C температуры прямой солнечный свет даже не обязателен.

В целом все способы удержания и генерирования энергии выбираются исходя из приемлемой цены и экономического эффекта от замены централизованного источника энергетического ресурса на альтернативный. Для этого строят математическую модель на каждый вариант внедряемой системы или их комплекса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Наботов, П.Р. Программа для расчета энергоэффективности зданий и сооружений - 2021 / П.Р. Наботов, А.Ю. Добрышкин, О.Е. Сысоев // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021618524, 28.05.2021. Заявка № 2021617434 от 04.05.2021.

2. Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных в Арктической зоне Российской Федерации и на других территориях Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон от 01.05.2016 N 119-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Олейникова, С.А. Проект частного дома с учетом эргономики жилого пространства / С.А. Олейникова, М.В. Юшкина, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы IV Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4-х частях. Комсомольск-на-Амуре, 12-16 апреля 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2021. - С. 109-111.

4. Погорельских, И.В. Проблемы реализации национального проекта «Жилье и городская среда» в г. Комсомольск-на-Амуре / И.В. Погорельских, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. - С. 271-274.

5. Сысоев, О.Е. Учет особенностей бетонирования строительных конструкций в условиях крайнего севера при проектировании зданий и сооружений / О.Е. Сысоев, И.А. Поляков // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020. С. 301-303.

УДК 691.175

Дацко Екатерина Дмитриевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Datsko Ekaterina Dmitrievna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет;

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

АНАЛИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ПОЛА СПОРТИВНОГО ЗАЛА

ANALYSIS OF POLYMER COATINGS OF THE GYM FLOOR

Аннотация. В современном мире к выбору напольных покрытий для спортивных помещений относятся с особой ответственностью. От правильно подобранного покрытия зависит безопасность людей, посещающих помещение. В данной работе рассмотрены варианты покрытия спортивных залов и приведены рекомендации по использованию выбранного покрытия для дальнейшей эксплуатации.

Abstract. In the modern world, the choice of floor coverings for sports facilities is treated with special responsibility. The safety of people visiting the premises depends on a properly selected coating. This paper discusses options for covering sports halls and provides recommendations on the use of the selected coverage for further operation.

Спортивные полы – это отдельная часть, в которой покрытие четко распределено в соответствии с текстурой и территориальному предназначению спортивной зоны.

Спортивные покрытия должны отвечать особым требованиям: прочность, долговечность, травмобезопасность, жёсткость и упругость, для обеспечения комфорта и максимальной эффективности для спортсмена, простоту в обслуживании. Также важно иметь сертификат пожарной безопасности и гигиеничности. Именно, в связи с этим к спортивным покрытиям предъявляются жёсткие требования, их конструкция и монтаж во многом отличается от квартирных покрытий для жилых и общественных зданий:

Тонкослойное покрытие. Толщина полов таких покрытий составляет 0,5 мм. Используются они для защиты бетонного пола от внешних воздействий, также служат декором. Цветовая палитра разнообразна, полы могут быть как прозрачные, так и цветные.

- Универсальные покрытия. Диапазон толщины от 0,5 до 15 мм. Состав пола состоит из смеси эпоксидной смолы и вещества для окраски. Покрытие является прочным и выдерживает вес от массового скопления людей и от передвижения погрузочных средств;

- Декоративное покрытие. Диапазон толщины от 0,5 до 10 мм. Имеет гладкую поверхность и большую палитру цветов. В структуру пола входит не пигментированная смола и цветной песок. Такие полы обладают высокой прочностью и выдерживают большие нагрузки

- Паропроницаемое покрытие. Данное покрытие является новинкой в полимерных покрытиях. Имеет диапазон толщины от 0,1 до 6 мм.

Состоит из современных эпоксидных материалов. Главными свойствами является термостойкость (выдерживают до 100 градусов) и устойчивость к длительным физическим воздействиям.

- Специальное покрытие. Изготавливается в диапазоне от 1 до 10 мм. Главные свойства таких покрытий стойкость к длительным физическим и химическим воздействиям, не поддается разрушению под воздействием ультрафиолетового излучения, устойчивы к различным температурам, также перепадам.

Основные виды искусственных покрытий:

- Бесшовные резиновые (каучуковые) покрытия.

Положительной характеристикой этого материала является износостойкость и выдерживание больших, длительных нагрузок. Данное покрытие изготавливается в виде рулонов и плитки. При изготовлении покрытий используются полиуретан, каучук, натуральная и синтетическая (безвредная) резина. Покрытие также устойчиво к температурам, не реагирует на перепады и выдерживает от - 40 до + 90°С.

Укладка данного покрытия подходит для различных спортивных помещений.

- Спортивный ПВХ линолеум

Данный вид покрытия в структуре имеет несколько слоев, что увеличивает его срок службы при эксплуатации. Также используется для различных спортивных помещений. Спортивный линолеум обеспечивает не только надежное сцепление обуви с поверхностью, но и обладает амортизирующими свойствами, защищающими спортсменов от получения травм (рисунок 1).

- Износостойкая ковровая плитка

За счет универсальности, ковровая плитка для спортивных залов используется достаточно часто. Естественно, она имеет 33 класс износостойкости и сертификат пожарной безопасности КМ2, что соответствует требованиям даже залов тяжелой атлетики, где нагрузка на покрытие самая высокая. Имеет большую цветовую палитру и можно не волноваться за то, что цвет выцветет (рисунок 2).

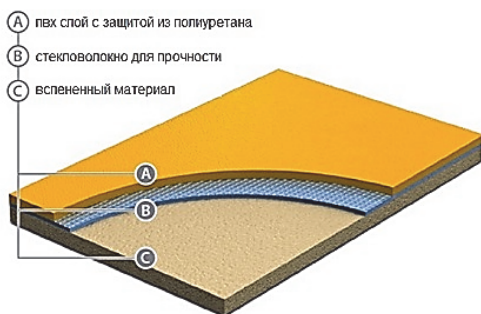


Рисунок 1 – Состав покрытия

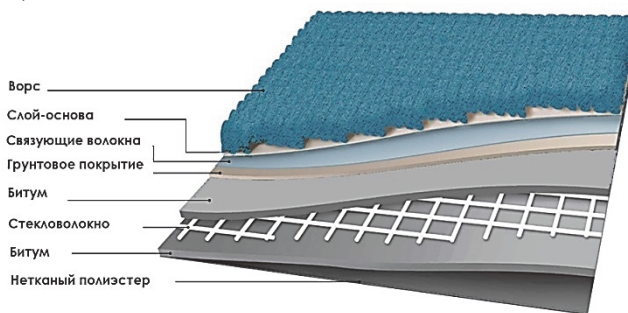


Рисунок 2 – Состав ковровой плитки

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аристова Л. В., Бойко В. В. Физкультурно -оздоровительные и спортивные сооружения. Правила, рекомендации, нормы по ремонту, реконструкции и техническому обслуживанию. — М.: Советский спорт, 1998.

2. Быкова Г. И. Параметры среды сооружений для физкультурно-оздоровительных занятий. Новые направления в развитии зданий культуры, спорта и их сетей. Сб. науч. тр. ЦНИИЭП им. Б. С. Мезенцева. М., ЦНИИЭП учебных зданий, 1986, с.93 - 96.

Дацко Екатерина Дмитриевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Datsko Ekaterina Dmitrievna, student, Komsomolsk-na-Amur State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Victor Alexandrovich, Candidate of Engineering Sciences, Assistant professor Komsomolsk-na-Amure State University

ПАНЕЛЬНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

PANEL HOUSING CONSTRUCTION IN MULTISTOREY CONSTRUCTION

Аннотация. Панельное домостроение является одним из самых востребованных методов строительства благодаря высоким темпам возведения зданий. В настоящее время разработано множество различных серий домов, отличающихся между собой планировочными и конструктивными решениями, что существенно улучшает качество предлагаемого жилья и повышает спрос на его приобретение, несмотря на отдельные недостатки, например, разгерметизацию межпанельных швов.

Abstract. Panel housing construction is one of the most popular construction methods due to the high rates of building construction. Currently, many different series of houses have been developed, differing in planning and design solutions, which significantly improves the quality of the housing offered and increases the demand for such housing, despite its drawback - depressurization of interpanel seams.

Панельное домостроение – один из способов сборного строительства; возведение таких зданий производится из сборных железобетонных панелей, предварительно изготовленных на заводе.

Панельное строительство началось в Советском Союзе в 40-х годах прошлого века из-за жилищной проблемы в стране. Численность городского населения увеличивалась, а вместе с ней росла потребность в комфортном и доступном жилье. Необходимо было решить задачу по обеспечению максимального количества людей качественным жильем в пределах городской территории при рациональном расходовании средств. Проект крупнопанельного домостроения в наибольшей степени отвечал требованиям времени, так как позволял наладить ускоренное массовое строительство при минимальных затратах.

Такое строительство имеет основное преимущество – быстровозводимость, так как монтаж здания происходит на строительной площадке из готовых панелей в течение короткого времени. Гарантийный срок эксплуатации современных крупнопанельных зданий 120-150 лет. Помимо быстровозводимости и длительного срока эксплуатации, панельные дома дают равномерную осадку при возведении – это позволяет приступить к отделочным работам (внутренним и фасадным) практически сразу после монтажа [1].

Несмотря на ряд преимуществ, панельные здания имеют и отрицательные стороны. Наиболее уязвимыми местами являются вертикальные и горизонтальные соединения между панелями. Колебание температур в летний и зимний период приводит к деформации стыковых соединений и как следствие к нарушению надежной эксплуатации квартир. Для устранения этой проблемы устраивается заделка межпанельных швов, при этом применяется мастика или другие эффективные изделия.[2].

В настоящее время увеличивается доля строительства монолитных зданий в объеме городского строительства, однако, тем не менее 70% возведенного жилья в Москве в течение последних 20 лет это крупнопанельные здания.

За время существования панельных домов сменилась масса методов в индустриальном домостроении, в связи с этим появлялись новые требования к строительству типовых построек - образовались разновидности бескаркасных зданий (рисунок 1):

- с несущими наружными и внутренними продольными стенами;
- с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными стенами;
- с несущими наружными и внутренними поперечными стенами;
- с несущими поперечными стенами, когда межэтажные перекрытия опираются на них с двух сторон.

В бескаркасных домах основную нагрузку здания воспринимают наружные и внутренние стены [3].

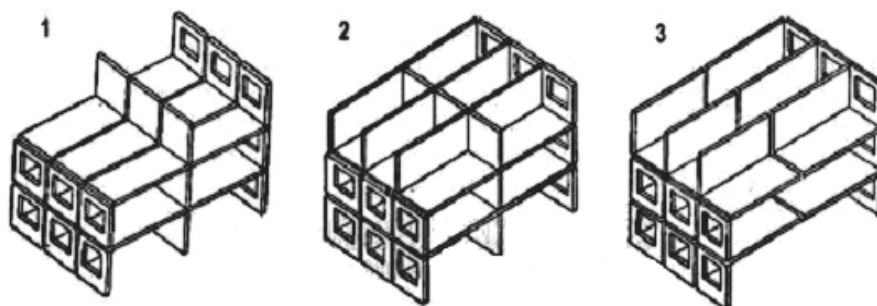


Рисунок 1 – Конструктивные схемы бескаркасных крупнопанельных жилых домов.

- 1- с несущими наружными и внутренними продольными стенами; 2- с несущими и внутренними продольными и поперечными стенами; 3- с несущими наружными и внутренними поперечными стенами

Для повышения эффективности строительства были созданы типовые проекты – серийные панельные дома. Самыми распространенными являются:

- П-44. Данная серия позволила разработать усовершенствованные модификации П-44Т, П-44К, П-44ТМ и П-44ТК (рисунок 2). Однокомнатные квартиры в них стандартного типа, но в двух- и трехкомнатных квартирах предусмотрены кухни большей площади, большие прихожие и отдельные комнаты;
- И-522А. в данной серии предусмотрены лоджии для каждой квартиры (рисунок 3).



Рисунок 2 – Фасад панельного дома серии П-44



Рисунок 3 - Фасад дома серии И-522А

Благодаря тому, что каждая новая серия крупнопанельных зданий является усовершенствованной версией предыдущих серий, этажность проектируемых объектов в по-

следние годы значительно увеличилась. Ранее при действующих нагрузках и обеспечении прочности конструкций высота зданий ограничивалась 12-ю этажами.

В настоящее время в области крупнопанельного домостроения представлена крупнейшая компания ПИК, которая является одним из лидеров полносборного строительства. Компания разработала два проекта зданий: ПИК-1 в 2015 году и ПИК-2 в 2017 году. Первый проект имел недостатки: отсутствовала возможность перепланировки, низкие потолки и тесные комнаты. Второй проект значительно отличается от предыдущего и обладает достоинствами, которые являются ключевыми: в ПИК-2 спроектировали перенос воспринимаемой нагрузки на конструкции, расположенные по периферии плана здания, как в монолитных домах. Фундаментная часть и первые этажи выполняются из монолитного железобетона. Далее располагаются панели, облицованные плиткой (рисунок 4). Снаружи дома практически отсутствуют межпанельные швы, что способствует как улучшению эстетических параметров, так и увеличению прочности конструкции [4].

Так, разработанный проект ПИК-2, благодаря монолитному первому этажу позволяет проектировать здания, которые могут выдерживать нагрузку более чем 25 этажей, в зависимости от сейсмичности района строительства и расчетов несущей системы.



Рисунок 4 – Конструкция ПИК-2

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Перепланировка Мос.ру: Панельный дом. Все важные моменты: сайт.- Москва, 2021.- URL : <https://www.pereplanirovkamos.ru/panelnyy-dom.html> (дата обращения 30.10.2022).
2. Политехнический журнал: Панельное домостроение: сайт.- Москва, 2021.- URL : <https://www.metaljournal.com.ua/panel-building/> (дата обращения 30.10.2022).
3. Проектирование и расчет многоэтажных гражданских зданий и их элементов: Учеб. пособие для вузов / П.Ф. Дроздов, М.И. Додонов, Л.Л. Панышин, Р.Л. Саруханян/ Под ред. П.Ф. Дроздова.- М.: Стройиздат, 1986.-351 с.
4. NOVOSTROYMAN: Серия ПИК-2 плюсы и минусы: сайт.- Москва, 2021.- URL : <https://novostroyman.ru/articles/seriya-pik-2-plyusy-i-minusy> (дата обращения 30.10.2022).

Демьшев Никита Дмитриевич, студент, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Demyshev Nikita Dmitrievich student of Komsomolsk-na-Amure State University

Мионов Данила Николаевич, студент, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Mironov Danila Nikolaevich, student, Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, профессор, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Sysoev Oleg Evgenyevich, professor, Doctor of Technical Sciences, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОТОРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

EFFICIENCY OF USE OF ROTARY EXCAVATORS IN CONSTRUCTION

Аннотация. В строительстве газопроводов, нефтепроводов и других подземных линейных объектов, при рытье неглубоких траншей и водных каналов востребован роторный траншейный экскаватор. В работе проводится анализ роторных экскаваторов и производится сравнение с помощью метода приведённых затрат, с целью выбора наиболее эффективного.

Abstract. In the construction of gas pipelines, oil pipelines and other underground linear facilities, when digging shallow trenches and water channels, a rotary trench excavator is in demand. The paper analyzes bucket-wheel excavators and compares them using the reduced cost method in order to select the most efficient one.

Ключевые слова: роторный экскаватор, строительство, эффективность.

Key words: rotary excavator, construction, efficiency.

При копании траншей под укладку трубопроводов на большие расстояния эффективнее использовать роторные экскаваторы, чем другую технику, так как он в разы быстрее выполняет эту работу [1, 2]. Ему не нужно вычерпывать грунт, так как это происходит автоматически, к тому же он может копать траншеей с уклоном. Потому проведем анализ моделей и выберем самую эффективную.

Роторный экскаватор применяется при устройстве каналов и траншей, а также при разработке и погрузке полезных ископаемых открытым способом. В строительстве же используется в основном при рытье траншей [2, 3].

Рассмотрим несколько образцов роторных экскаваторов, представленных на рынке:

Таблица 1 - Технические характеристики роторных экскаваторов траншейных

Наименование	Дмитровский ЭЗ ТМК-2	Ирмаш ЭТР-223А	Ирмаш ЭТР-254А	Tesmec TRS 1150	Vermeer T 1255
Максимальная глубина копания, м	1,5	2,2	2,5	3,66	5,5
Ширина траншей, м	1,1	1,5	1,8-2,1	0,41-0,91	0,91
Скорость хода, км/ч	3	4,25	5,76	4,46	2,4
Мощность кВт	275,6	132	257	317	441
Топливный бак, л	300	300	300	1007	1400
Вес, т	26,3	33,5	49,5	44	67,132
Цена, млн. руб.	9	23	25	32	225

Для наглядности в сравнении приведём несколько графиков:

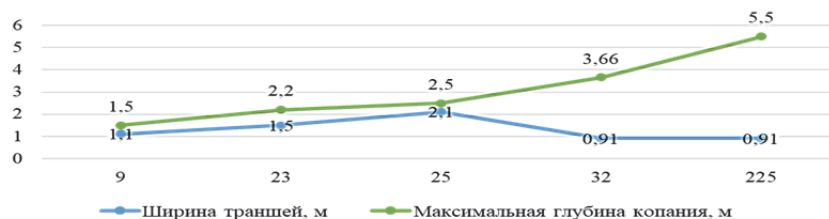


Рисунок 1 - Зависимость глубины и ширины копания траншей от цены роторного экскаватора

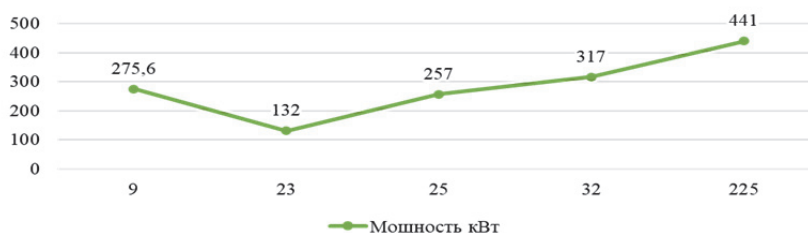


Рисунок 2 - Зависимость мощности от цены роторного экскаватора

Для большей объективности произведём оценку по минимуму приведенных затрат по формуле:

$$П = C + E_H \cdot K, \quad (1)$$

где C – себестоимость эксплуатации машины, р.;

$E_H = 0,15$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве;

K – кап. вложения, р.

Из расчёта объёма работ $V = 1000 \text{ м}^3$ эффективность приведена в таблице 2

Таблица 2 - Расчёт приведённых затрат

Наименование	Дмитровский ЭЗ ТМК-2	Ирмаш ЭТР-223А	Ирмаш ЭТР-254А	Tesmec TRS 1150	Vermeer T 1255
Приведенные затраты П	293500	314500	317500	328000	617500

Приведём график для сравнения машин по критерию приведённых затрат:



Рисунок 3 - Приведённые затраты роторных экскаваторов

Роторные экскаваторы отличаются очень высоким КПД, что значительно сокращает расходы на земляные работы при устройстве каналов и траншей. Высокопроизводительное оборудование отличается меньшим передвижением ковша, что увеличивает производительность и снижает затраты. Это оборудование непрерывного действия широко используется при добыче различных полезных ископаемых нерудного типа, а также при разработке маломощных пластов. Роторные экскаваторы способны за три-четыре дня выполнить работу по рытью траншей и каналов в таких огромных объемах, на выработку которых с помощью техники может уйти значительное время. По результатам анализа показанных моделей роторный экскаватор Дмитровский ЭЗ ТМК-2 оказался наиболее выгодным по методу приведённых затрат.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гулиев, И.О. Градиент развития малоэтажного строительства на «Дальневосточном гектаре» / И.О. Гулиев, Е. О. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 120-124.

2. Наботов, П.Р., О. Е. Сысоев Проблемы энергоэффективности малоэтажных зданий / П.Р. Наботов, // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. - С. 248-251.

3. Чечель, Т.С., Реализация муниципальных программ по строительству в комсомольском муниципальном районе / Т.С. Чечель, Е.О. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. - С. 179-182.

УДК 69.002.5

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Журавлева Екатерина Викторовна, аспирант, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Zhuravleva Ekaterina Viktorovna, post-graduate student, of Komsomolsk-na-Amure State University

Ян Цзайсинь, студент, Хэйлунцзянский институт строительных технологий
Yang Zaixin, student of Heilongjiang Institute of Construction Technology

О СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ТОНКОСТЕННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

ON FREE VIBRATIONS OF A THIN-WALLED CYLINDRICAL SHELL

Аннотация. Широкое применение оболочечных конструкций обусловлено высокой эффективностью конструкций, малой материалоёмкостью и возможностью перегораживать большие площади. К основным сферам применения можно отнести строительство, самолето- и ракетостроение, кораблестроение. В этих областях разомкнутые цилиндрические оболочки присутствуют не только в качестве основных элементов, но и в качестве мелких включений и деталей.

Abstract. The widespread use of shell structures is due to the high efficiency of the structures, low material consumption and the ability to partition large areas. The main areas of application include construction, aircraft and rocketry, shipbuilding. In these areas, open cylindrical shells are present not only as basic elements, but also as small inclusions and details.

Ключевые слова: гармонические колебания, оболочки, строительство.

Key words: harmonic vibrations, shells, construction.

Разомкнутые цилиндрические оболочки широко используются в современных конструкциях: в строительстве, авиации, энергетике, нефтяной и других отраслях промышленного производства. В процессе эксплуатации, оболочечные конструкции испытывают кратковременные воздействия циклического характера, вызывающие вынужденные колебания конструкции, которые являются причиной запуска внутренних динамических механизмов, изменяя собственные колебания конструкции, что существенно влияет на прочностные характеристики оболочки. Зачастую на оболочках присутствуют дополнительные включения, например топливные баки, двигатели для движения, антенные установки, подвесные топливные баки, кондиционеры, фонари, смотровые площадки. Данные конструкции влияют на внутренние напряжения конструкций, что сразу заметно на эпюрах. Так же изменяются частоты амплитуды колебаний конструкций и вызывает явление резонанса, что может разрушить конструкцию.

Сложное периодическое движение можно рассматривать как сочетание простых гармонических движений с различными амплитудами и частотами и описать при помощи ряда Фурье. Кроме того, анализ установившихся колебаний можно в значительной мере упростить путем векторного представления гармонических колебаний. Следовательно, желательно более подробно рассмотреть гармоническое движение и операции над векторами.

Простое гармоническое движение представляет собой возвратно-поступательное движение; его можно описывать круговыми функциями — синусом или косинусом. Рассмотрим движение точки Р вдоль горизонтальной оси (рис. 1.). Пусть расстояние

$$OP = x(t) = X \cos \omega t, \quad (1)$$

где t — время, ω - константа и X - константа. Движение относительно начала координат O является синусоидальным и называется простым гармоническим. Очевидно, что синус и косинус или их сочетание можно использовать для описания простого гармонического движения. Пусть, например: $x(t) = X_1 \sin \omega t + X_2 \cos \omega t = X \left(\frac{X_1}{X} \sin \omega t + \frac{X_2}{X} \cos \omega t \right) = X (\sin \omega t \cos \alpha + \cos \omega t \sin \alpha) = X \sin(\omega t + \alpha)$.

где $X = \sqrt{X_1^2 + X_2^2}$ и $\alpha = \arctg \frac{X_2}{X_1}$ [1]. Отсюда ясно, что движение $x(t)$ синусоидальное и, следовательно, простое гармоническое. Для простоты будем рассматривать только косинусоидальную функцию [2].

Из уравнения (1) следует, что x есть функция времени. Это вытекает из сущности рассмотренного явления, поэтому во всех последующих уравнениях мы будем t опускать.

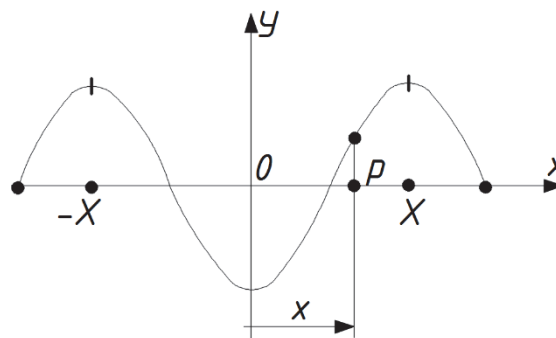


Рисунок 1 – Простое гармоническое движение $x(t)=X\cos \omega t$

Так как круговое движение повторяется через 2π рад, а цикл движения заканчивается, когда $\omega t = 2\pi$, то получим,

$$\text{что период } \tau = \frac{2\pi}{\omega} \text{ сек,} \quad (2)$$

$$\text{частота } f = \frac{1}{\tau} = \frac{\omega}{2\pi} \text{ колеб/сек} \quad (3)$$

где ω – круговая частота, изменяемая в рад/сек.

Если $x(t)$ представляет перемещение массы колебательной системы, то скорость и ускорение массы получаются как первая и вторая производные от перемещения. Символами \dot{x} и \ddot{x} обозначаются соответственно первая и вторая производные функции $x(t)$ [3]. Это замечание сохраняет силу для всего последующего описания, если только при этом не возникает двойного толкования понятий.

$$\text{перемещение } x = X \cos \omega t, \quad (4)$$

$$\text{скорость } \dot{x} = -\omega X \sin \omega t = \omega X \cos(\omega t + 90^\circ), \quad (5)$$

$$\text{скорость } \ddot{x} = -\omega^2 X \cos \omega t = \omega^2 X \cos(\omega t + 180^\circ), \quad (6)$$

Эти уравнения показывают, что скорость и ускорение гармонического перемещения являются гармониками той же частоты. После каждого дифференцирования амплитуда движения изменяется на множитель ω , а фазовый угол круговой функции увеличивается на 90° . Фазовый угол скорости опережает перемещение на 90° , а ускорение опережает перемещение на величину 180° .

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КнАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 203-204.

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

У Кайвень, студент, Хэйлунцзянский институт строительных технологий
U Kaiven, student of Heilongjiang Institute of Construction Technology

ВОЗМОЖНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕФЕКТЫ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

POSSIBLE TECHNICAL DEFECTS IN STORM SEWER

Аннотация. Ливневая канализация сегодня один из необходимых технических устройств городской среды. Отвод дождевых и сточных вод - часть процесса обеспечения работоспособности и безопасности. Иногда данная техническая система выходит из строя: ливневая канализация перестает функционировать по причине наличия плотных скоплениях в трубах, вода начинает размывать газоны, заболачивать дворовые территории, смывает сильным потоком цветочные клумбы и разрушает «лёгкую» инфраструктуру города. В данной работе произведено исследование проблем ливневых канализаций, на примере города Комсомольск - на – Амуре.

Abstract. Storm sewer today is one of the necessary technical devices of the urban environment. The drainage of rainwater and waste water is part of the process of ensuring availability and safety. Sometimes this technical system fails: storm sewers stop functioning due to the presence of dense accumulations in pipes, water begins to erode lawns, swamp yard areas, wash away flower beds with a strong stream and destroy the “light” infrastructure of the city. In this paper, a study was made of the problems of storm sewers, using the example of the city of Komsomolsk-on-Amur.

Ключевые слова: ливневая канализация, водосток, трубы, повреждения.

Key words: storm sewer, drain, pipes, damage.

На сегодняшний день одну из важнейших ролей благоустройства города играет ливневая канализация. В вопросах чистоты и санитарии города этой системе необходимо уделять должное внимание.

Проведенный анализ ливневой канализации выявил следующие недостатки в системе отведения воды из города:

1. Мусор. Системы ливневой канализации являются очень уязвимыми к загрязнению мусором. Мусор, грязь, крупные отходы бизнеса и многое другое, всё это засоряет ливневые канализации.



Рисунок 1 - Забитая мусором ливневая канализация

2. «Заасфальтирование» ливневых решёток. К сожалению, участились случаи, когда при ремонте дорожного покрытия, решетки ливневых канализаций попросту «закатывали» в асфальт. Это происходит из – за ненадлежащего контроля со стороны начальника (мастера) участка, где проходит ремонт дорог, и из – за безответственного отношения к этому вопросу со стороны работников, укладывающих асфальт на решётку ливневой канализации. Это и приводит к большей нагрузке на соседние решётки ливневой канализации.



Рисунок 2 - Заасфальтированная решётка ливневой канализации

3. Так как ранее, до 1961 года, водообеспечение города Комсомольск – на – Амуре возлагалось на ведомственные системы водоснабжения заводов «Амурсталь», «Амурлитмаш», Судостроительный завод, Авиационный завод, сейчас появилось очень много «заброшенных» ливневых решёток, которые попросту не числятся на балансе ни «Горводоканала», ни ведомств, вышеперечисленных заводов.

4. Недостаточное финансирование. Одна из особо важных проблем, на мой взгляд – это недостаточное финансирование предприятий, оказывающих услуги по обеспечению ливневых канализаций города (недостаток финансирования из бюджета ведомств, на балансе, которых находятся ливневые решётки).

5. Отсутствие новых технологий в устройстве ливневых канализаций.

Предлагаемые решения:

1. Устройство ливневой канализации «по–новому», обходится коммунальным службам очень дорого. И необходимость ремонта, для них, возникает только в случае полной неспособности ливневой канализации выполнять свои функции. Исходя из этого предлагаю провести мониторинг проблемных участков ливневой канализации города Комсомольска-на-Амуре с целью выявления наиболее «уязвимых» мест и разработать план по приведению в необходимое состояние частных участков.

2. «Межведомственный бюрократизм». Данным словосочетанием я решил обозначить проблему, наверное, всех городов России. Дело в том, что при проектировании новой системы ливневой канализации государственные ведомства пытаются «переложить» обязанности со своего ведомства на другое. А если в дело вступают торги с частными исполнителями, то желание таких исполнителей сделать всё с минимальными вложениями нарушает самую идею «новой» ливневой канализации. Предлагаю из числа МУП «Горводоканал» назначить группу инженеров, которым будет поручено решение данного вопроса в короткие сроки, и которыми будут приняты независимые от различных ведомств меры к устранению.

3. Ливневая канализация частных домов. Большинство домов в частном жилом секторе, при строительстве не задумываются о том, чтобы провести ливневую канализацию от дома к главной улице с выполнением всех норм и правил. Все стараются просто отвести воду от своего дома, а там, «как получится». Предлагаю назначить комиссию с инспектированием частного сектора на предмет нарушений в строительстве ливневой канализации.

4. Новые технологии. Как отмечают многие инженеры в современное время появились полимерные трубы. Ни для кого не секрет, что трубы ливневых канализаций подвержены большому гидроабразивному воздействию. Полимерные трубы выполнены в гофрированном виде, что повышает устойчивость к давлению грунта на трубы.



Рисунок 3 - Полимерная труба для ливневой канализации

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.
2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.
3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.
4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.
5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Ли Сюхао, студент, Хэйлунцзянский институт строительных технологий
Li Xuhao, student of Heilongjiang Institute of Construction Technology

О ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ КРОВЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

ABOUT EFFICIENT DESIGNS OF ROOFING SYSTEMS

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные преимущества и недостатки различных вариантов кровельных конструкций. Внешний вид и удобство эксплуатации здания не в последнюю очередь зависят от качества кровли. Кровельные работы требуют серьезной подготовки и грамотного выбора материала. Перед началом обустройства кровли полезно знать, какими технологиями пользуются в разных случаях.

Abstract. In this paper, the main advantages and disadvantages of various options for roofing structures are considered. The appearance and ease of use of the building not least depend on the quality of the roof. Roofing works require serious preparation and competent choice of material. Before starting the arrangement of the roof, it is useful to know what technologies are used in different cases.

Ключевые слова: крыша, кровля, обрешетка, гидроизоляция, пароизоляция, вентиляция
Key words: roof, roofing, sheathing, insulation, vapor barrier, ventilation.

Зачастую, говоря о выборе крыши, имеют в виду только кровельное покрытие, а говоря о кровле, подразумевают крышу в целом. И хотя такая подмена понятий вполне допустима, всё же исходные значения у этих терминов разные. В первую очередь надо понимать, что кровля – это верхний элемент покрытия здания, подвергающийся атмосферному воздействию. Главной функцией кровли является защита внутренних помещений от атмосферных осадков и воздействий.

Внешний вид и удобство эксплуатации здания не в последнюю очередь зависят от качества кровли. Кровельные работы требуют серьезной подготовки и грамотного выбора материала. Перед началом обустройства кровли полезно знать, какими технологиями пользуются в разных случаях.

Понимание процесса устройства кровли может помочь вам в завершении строительства дома и дать уверенность в том, что крышу не придется ежегодно приводить в технически удовлетворительное состояние [3].

Современная кровля представляет собой «многослойный пирог», состоящий из следующих частей:

1. Кровельный материал – металлическая, битумная, цементно-песчаная черепица, мастика, еврошифер, он не только отвечает за декоративные качества строения, но и обеспечивает его надежность.

2. Обрешетка, необходимая как для надежной фиксации кровельного покрытия, так и для усиления конструкции крыши.

3. Гидроизоляционный слой, часто выполняемый из битумной мастики или рулонных кровельных материалов, препятствует попаданию влаги в чердачное пространство и способствует поддержанию в помещении допустимой влажности.

4. Стропила, укрепляющие конструкцию крыши.
5. Теплоизоляционный слой, выполненный из современных строительных материалов, способных уменьшить энергозатраты до 40% и увеличить КПД в несколько раз.
6. Нижняя обрешетка, к которой крепится термоизоляция.
7. Пароизоляция, служащая для отвода образующихся в слоях конструкции паров с целью продления срока службы кровли в целом.
8. Внутренняя отделка крыши.

Каждый элемент этой конструкции выполняет свои функции и находится в неразрывной связи с остальными. Даже незначительная ошибка, допущенная в процессе устройства кровли, может привести к сокращению ее срока службы и снижению качества. В виду этого очень важно выполнять все работы, придерживаясь технологических процессов, обусловленных определенным покрытием и техникой его монтажа на крышу [2].

Устройству современной кровли отдают предпочтение владельцы загородных домов и коттеджей. Она представляет собой функциональную многослойную конструкцию, сложную как по внешнему устройству, так и по своей форме. Современная кровля отвечает следующим требованиям:

1. Устойчиво реагирует на химические и механические воздействия;
2. Препятствует воздействию атмосферных осадков и ветра;
3. Выдерживает резкие температурные перепады; противостоит грибкам, плесени и другим микроорганизмам, способным ухудшить микроклимат в доме;
4. Отводит пар, выделяемый строением;
5. Обладает огне-, влаго- и термостойкостью;
6. Имеет достаточную жесткость, плотность и упругость;
7. Отличается высокими показателями теплопроводности и паропроницаемости;
8. Характеризуется высокими шумоизоляционными свойствами;
9. Отличается устойчивостью к природным, механическим и химическим воздействиям.

Технология выполнения кровельных работ по устройству крыши включает в себя несколько важнейших этапов, которые необходимо строго соблюдать. Основными из них являются:

1. Правильная и надежная установка стропильной системы;
2. Устройство слоя из пароизоляционного материала;
3. Монтаж теплоизоляционного слоя с использованием отвечающего всем параметрам материала;
4. Укладка гидроизоляции;
5. Устройство обрешетки, конструкция которой зависит от вида кровельного материала и типа крыши;
6. Монтаж кровельного покрытия;
7. Установка кровельных коньков, карнизов и других элементов;
8. Устройство системы вентиляции в кровельном пространстве;
9. Монтаж элементов безопасности кровли;
10. Организация водосточной системы.

Учитывая тот факт, что современная кровля состоит из многочисленных конструктивных элементов, ее устройство лучше выполнять под наблюдением опытных и профессиональных мастеров, в противном случае есть вероятность того, что ее срок службы будет недолговечным, а основные показатели – не соответствовать реальной действительности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.
2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.
3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.
4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.
5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

УДК 626.86

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Вон Синь, студент, Хэйлунцзянский институт строительных технологий
Won Xin, student of Heilongjiang Institute of Construction Technology

СТРОИТЕЛЬСТВО БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

CONSTRUCTION OF PRE-REFINED BUILDINGS AND STRUCTURES

Аннотация. Статья посвящена исследованию быстровозводимых зданий из сэндвич панелей. Сооружения из сэндвич панелей – это комфортное, а также дешевое решение задачи недостаточности производственных, складских, площадей иного направления. Сооружения строятся стремительно, но единый период работы поражает. Присутствие потребности каркасные типы зданий имеют все шансы быть созданы без помощи других, в том числе и индивидуальным лицом, так как методика постройки не выделяется сложностью.

Abstract. The article is devoted to the study of prefabricated knowledge from sandwich panels. Structures made of sandwich panels are a comfortable, as well as a cheap solution to the problem of insufficiency of production, storage, and other areas. Structures are built rapidly, but a single period of work is amazing. The presence of a need for frame types of buildings has every chance of being created without the help of others, including an individual, since the construction technique is not distinguished by complexity.

Ключевые слова: сэндвич панель, временные здания, быстровозводимые конструкции.

Key words: sandwich panel, temporary buildings, prefabricated structures.

Сооружения из сэндвич панелей – это комфортное, а также дешевое решение задачи недостаточности производственных, складских, площадей иного направления. Сооружения строятся стремительно, но единый период работы поражает. Присутствие потребности каркасные типы зданий имеют все шансы быть созданы без помощи других, в том числе и индивидуальным лицом, так как методика постройки не выделяется сложностью.

Своим возникновением методика ускоренного возведения должна быстрому формированию индустрии. Со временем стало нуждаться всё больше помещений с целью изготовления, а также сохранения продукта, по этой причине модульная концепция установки пришлось как нельзя, к слову. Оказалось, весьма целесообразным производить крупноформатные строй конструкции заводским способом, а потом собирать их на месте.

Однако технологические процессы пошли в будущее, заключив в основы модульной установки, кроме того, функцию надёжного утепления и шумоизоляции. А полный ход установки модульных сооружений начал достаточно детально описываться в сопроводительной документации.

Данный правило положен в базу почти абсолютно всех быстровозводимых зданий: с неутеплённых ангаров вплоть до комфортных зданий. Различаются только использованные материалы, из которых производят модули, способы их скрепления, процедура сборки также структура несущей основы. Все без исключения данные особенности составляют базу персонального строй проекта, которым изготовитель снабжает каждый набор «быстрого» здания.

Благодаря современным технологиям, размеры быстровозводимого здания могут быть самыми разнообразными. Сэндвич панели позволяют возведение:

- разнообразных модульных сооружений (частично или полностью разборные конструкции);
- логистические комплексы, не только склады, но и пункты отпуска товаров и приемки сырья;
- промышленные здания для ведения основной производственной деятельности;
- производственные здания для пунктов технического обслуживания специальной техники;
- здания автосервиса из сэндвич панелей;
- моек для автотранспорта и многого другого.

Сооружения с сэндвич панелей обладают большим числом положительных сторон. Непосредственно они считаются главными для применения непосредственно подобных построек в промышленных также практических целях. Небольшой перечень положительных сторон выглядит таким образом:

- сроки постройки минимальные, сооружение никак не требует усадки также одновременно вводится в использование;
- долговечность построек около 50 лет;
- затраты в автотранспорт существенно снижены: панели обладают незначительной массой, это считается отдельным превосходством при оперировании конструктивами на строй площадке;

- во множества вариантах не потребуется повторная отделка — панели с покрытием металлическим окрашиваются, а также смотрятся эстетично.

Так же присутствуют у сэндвич панелей некоторые недостатки.

- Прочность стенок мала в сопоставлении с традиционными использованными материалами, кирпичом и бетоном.

- Постоянно имеется угроза нарушения герметичности кровля и стенок. За состоянием швов необходимо регулярно наблюдать.

- Панели никак не проводят пар, никак не дышат. Концепция проветривания обязательная и обязана тщательно продумываться.

- Невозможно создать сооружение со сложной, художественной архитектурой.

Таблица 1 - Сравнение панелей сэндвич с другими материалами

	Сэндвич панель	кирпичная кладка	железобетонные панели
Трудовые затраты, чел/ч	17	48	7
Масса, т:	0,4	14	6,5

Фундамент для панелей сэндвич выполняется в легком варианте, тогда как для кирпича и железобетона – в тяжелом. Что касается вторичного использования, то только панели дают эту возможность.

Таблица 2 – Толщина теплоизоляционных материалов

Материал	Толщина, см
кирпич силикатный	224
газопенобетон	60
железобетон	340
кирпич глиняный	102
шлакобетон	94
керамзитобетон	132

Как видно из приведенных выше данных, панели сэндвич по многим техническим, экономическим и энергоемким характеристикам превосходят как кирпич, так и железобетон.

Одними из главных положительных сторон сэндвич панелей считаются их теплоизоляционные свойства, практически никак не имеющие для себя равных. Для того чтобы обладать такую низкую теплопроводность, как панель в 10 см шириной, разнообразные строй материалы должны являться толщиной в см.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

УДК 534.11

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Шиверский Артем Игоревич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Shiversky Artem Igorevich, student Komsomolsk-na-Amure State University

Ху Япэн, студент, Хэйлунцзянский институт строительных технологий

Hu Yapeng, student of Heilongjiang Institute of Construction Technology

ВИБРАЦИИ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

VIBRATIONS OF SHELL STRUCTURES

Аннотация. Гармонические колебания присутствуют во всех оболочечных конструкциях. Описание данного явления чаще всего происходит косинусоидальной функцией. Описание колебательного движения возможно с помощью векторных составляющих. В данной работе графически описана схема движения оболочки при колебательном процессе.

Abstract. Harmonic vibrations are present in all shell structures. The description of this phenomenon most often occurs by the cosinusoidal function. Description of the oscillatory motion is possible using the vector language. In this paper, a diagram of the movement of the shell during the oscillatory process is graphically described.

Ключевые слова: колебательное движение, векторное описание, оболочки.

Key words: oscillatory motion, vector description, shells.

Колебательные процессы присутствуют во всех строительных зданиях и сооружениях. Колебаниями занимаются многие исследователи в России и за рубежом. Вибрации могут достигнуть резонансной частоты, при которой общая сооружение может потерять устойчивость и разрушится. Самыми распространенными являются гармонические колебания.

Если гармоническая функция задана в виде $x(t) = X \cos \omega t$, то ее можно выразить как $x(t) = \operatorname{Re}[X e^{j\omega t}]$, где символом Re обозначается действительная часть функции $X e^{j\omega t}$ [1].

Аналогично, если гармоническая функция имеет вид $x(t) = X \cos \omega t$, то она выражается как $y(t) = \operatorname{Im}[X e^{j\omega t}]$, а символ Im обозначает мнимую часть функции $X e^{j\omega t}$. Необходимо помнить, что гармоническое движение есть возвратно-поступательное дви-

жение, а все имеющие место физические величины (перемещение, скорость, ускорение или сила) имеют действительные значения. Представление гармонической функции в виде вращающегося вектора позволяет использовать экспоненциальную функцию $e^{j\omega t}$ в уравнениях, которые включают гармонические функции. Можно показать, что применение комплексных функций и комплексных чисел значительно упрощает математические выкладки, связанные с этим типом уравнений. Дифференцирование гармонических функций можно проводить, сохраняя их векторную форму. В результате дифференцирования вектора \vec{X} получим производные [2].

$$\frac{d\vec{X}}{dt} = \frac{d(Xe^{j\omega t})}{dt} = j\omega Xe^{j\omega t} = j\omega\vec{X} \text{ и } \frac{d^2\vec{X}}{dt^2} = \frac{d(j\omega Xe^{j\omega t})}{dt} = (j\omega)^2 Xe^{j\omega t} = -\omega^2\vec{X}.$$

Таким образом, каждое дифференцирование эквивалентно умножению исходного вектора на величину $j\omega$. Так как X есть модуль вектора \vec{X} , ω - действительное число, а $|j| = 1$, то каждое дифференцирование изменяет модуль вектора на величину ω . Так как умножение вектора на $j\omega$ эквивалентно увеличению его на фазовый угол 90° , то при каждом дифференцировании вектор поворачивается на угол 90° .

Если заданное гармоническое движение $x(t) = X \cos \omega t$, то выражение для перемещения, скорости и ускорения можно записать в виде:

$$\begin{aligned} \text{перемещение: } x &= \text{Re}[Xe^{j\omega t}] = X \cos \omega t, \\ \text{скорость } \dot{x} &= \text{Re}[j\omega Xe^{j\omega t}] = -\omega X \sin \omega t = \omega X \cos(\omega t + 90^\circ), \\ \text{ускорение } \ddot{x} &= \text{Re}[(j\omega)^2 Xe^{j\omega t}] = -\omega^2 X \cos \omega t = \omega^2 X \cos(\omega t + 180^\circ) \end{aligned} \quad (1)$$

На рис. 1 показаны перемещение, скорость и ускорение в векторной форме. Если перемещение $x(t)$ задано косинус-функцией или происходит вдоль действительной оси, то скорость и ускорение должны быть направлены вдоль действительной оси. Отсюда действительные части соответствующих векторов представляют собой реальные физические величины.

Закключение. Гармонические функции можно суммировать графически путем сложения векторов [3]. Векторы \vec{X}_1 и \vec{X}_2 представляющие движения $X_1 \cos \omega t$ и $X_2 \cos(\omega t + \alpha)$ соответственно, суммируются геометрически, как показано на рис. 1.

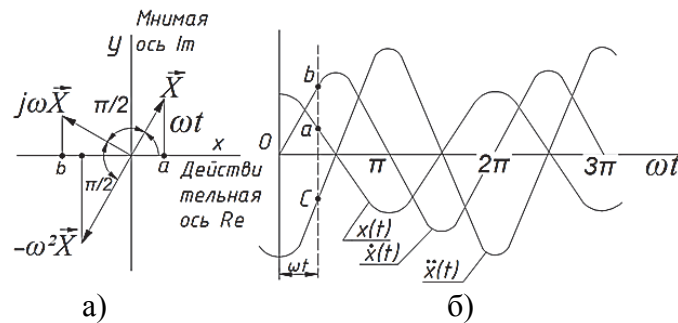


Рисунок 1 – Изображение перемещения, скорости и ускорения при помощи вращающихся векторов: а) – векторное представление; б) – гармонические функции

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КНАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - С. 113-114.
2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, земле-

устройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

УДК 534.11

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Дацко Екатерина Дмитриевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Datsko Ekaterina Dmitrievna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

FREE VIBRATIONS OF SHELL STRUCTURES

Аннотация. Конструкции в виде разомкнутых тонкостенных оболочек присутствуют в качестве основы или включений во множество изделий, используемых человеком. В таких конструкциях присутствуют колебательные процессы, приводящие к запуску внутренних механизмов, таких как, взаимодействие частотного спектра. Гармонические колебания описываются синусоидальной функцией. Но это, так называемый, идеальный случай. В других случаях приходится разрабатывать другие математические модели, для получения точных численных характеристик колебательного процесса.

Abstract. Open thin-walled shell designs are present as a base or inclusion in a variety of products used by humans. Oscillatory processes are present in such designs, leading to the triggering of internal mechanisms, such as the interaction of the frequency spectrum. Harmonic oscillations are described by a sinusoidal function. But this is the so-called ideal case. In other cases, it is necessary to develop other mathematical models to obtain accurate numerical characteristics of the oscillatory process.

Ключевые слова: гармонические колебания, волновая функция, оболочки.

Key words: harmonic vibrations, wave function, shells.

Конструкции в виде разомкнутых тонкостенных оболочек присутствуют в качестве основы или включений во множество изделий, используемых человеком. В таких конструкциях присутствуют колебательные процессы, приводящие к запуску внутренних механизмов, таких как, например, взаимодействие частотного спектра. Гармонические колебания описываются синусоидальной функцией. Но это, так называемый, идеальный случай. В других случаях приходится разрабатывать другие математические модели, для получения точных численных характеристик колебательного процесса.

Сумма двух гармонических движений одинаковой частоты, но с различными фазовыми углами, также образует гармоническое движение с той же частотой. Например, сумма гармонических движений $x_1 = X_1 \cos \omega t$ и $x_2 = X_2 \cos(\omega t + \alpha)$ представляется в следующем виде:

$$x = x_1 + x_2 = X_1 \cos \omega t + X_2 \cos(\omega t + \alpha) = X_1 \cos \omega t + X_2 (\cos \omega t \cos \alpha - \sin \omega t \sin \alpha) = (X_1 + X_2 \cos \alpha) \cos \omega t - X_2 \sin \alpha \sin \omega t = X (\cos \beta \cos \omega t - \sin \beta \sin \omega t) = X \cos(\omega t + \beta),$$

где $X = \sqrt{(X_1 + X_2 \cos \alpha)^2 + (X_2 \sin \alpha)^2}$ - амплитуда результирующего гармонического движения; $\beta = \arctg \frac{X_2 \sin \alpha}{X_1 + X_2 \cos \alpha}$ - начальный фазовый угол движения.

Сумма двух гармонических движений различной частоты не является гармоническим движением. Представляет интерес частный случай, когда разница в частотах небольшая. Пусть эти два движения будут описаны следующим выражением [1]:

$$x = x_1 + x_2 = X \cos \omega t + X \cos(\omega + \varepsilon)t = X[\cos \omega t + \cos(\omega + \varepsilon)t] = 2X \cos \frac{\varepsilon}{2} t \cos \left(\omega + \frac{\varepsilon}{2}\right) t,$$

где $\varepsilon < \omega$.

Результирующее движение $x(t)$ можно рассматривать, как косинусоидальную функцию с переменной амплитудой, равной $(2X \cos \frac{\varepsilon}{2} t)$ и круговой частотой, равной $(\omega + \frac{\varepsilon}{2}) t$ которая приблизительно равна ω . Такое результирующее движение показано на рис. 1. Считают, что в момент, когда амплитуда достигает максимума, происходит биение. Частота биения f_δ , определяемая как расстояние по оси абсцисс между двумя последовательными значениями максимальных амплитуд, равна [2]:

$$f_\delta = f_2 - f_1 = \frac{\omega + \varepsilon}{2\pi} - \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\varepsilon}{2\pi},$$

где f_2 и f_1 - частоты составляющих движения.

Явление биения часто встречается в технике. Например, биение можно услышать на электростанции, когда после запуска генератор подключается к электрической сети. Так как частота вращения генератора и частота переменного тока в сети могут немного различаться, то гудение генератора и сети будут иметь различную высоту и биение можно обнаружить на слух.

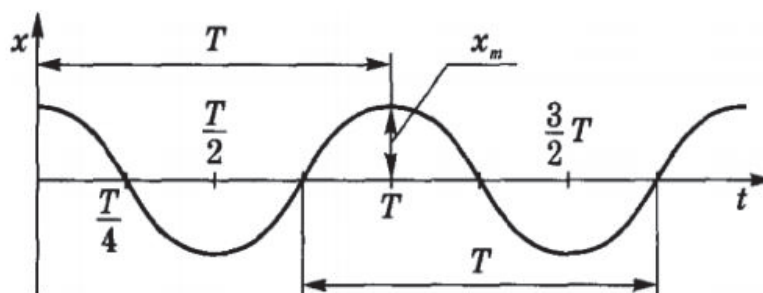


Рисунок 1 – Биение

Гармоническое движение удобно представлять при помощи вращающегося вектора, имеющего постоянную длину (при выражении векторов в комплексных переменных длину вектора называют абсолютным значением или модулем, а фазовый угол вектора — аргументом. В данном случае длину вектора будем принимать за амплитуду гармонического движения. Во избежание недоразумений для обозначения абсолютной длины вектора будем применять термин модуль) X и постоянную угловую скорость вращения ω . Вращающийся — вектор \vec{X} проектируется на диаметр, параллельный оси Ox . Переменная по времени проекция равна [3]:

$$OP = x(t) = X \cos \omega t.$$

Таким образом, перемещение точки P относительно центра O подчиняется синусоидальному закону и является простым гармоническим движением. Так как проекция вращающегося вектора на любой диаметр есть синусоидальное движение, то проекция \vec{X} на ось y может быть представлена как $y(t) = X \sin \omega t$. Принимая ось x за действительную ось, а ось y — за мнимую, вращающийся вектор \vec{X} можно представить уравнением:

$$\vec{X} = X \cos \omega t + jX \sin \omega t = X e^{j\omega t},$$

где X — длина вектора или его модуль, а $j = \sqrt{-1}$ называется мнимой единицей.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КнАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.
2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.
3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.
4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.
5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
 Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Шиверский Артем Игоревич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
 Shiversky Artem Igorevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ГЛАВНЫЕ КООРДИНАТЫ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

PRINCIPAL COORDINATES OF FREE VIBRATIONS OF A SYSTEM WITH TWO DEGREES OF FREEDOM

Аннотация. Принцип ортогональности является основным свойством колебательных систем с двумя или более степенями свободы. Это важно для практического определения собственных частот и объяснения вынужденных колебаний. В данной работе это свойство рассмотрено для системы с тремя степенями свободы, а также рассмотрены первая и третья формы колебаний.

Abstract. The principle of orthogonality is the main property of oscillatory systems with two or more degrees of freedom. This is important for the practical determination of natural frequencies and the explanation of forced oscillations. In this paper, this property is considered for a system with three degrees of freedom, and the first and third modes of oscillation are also considered.

Ключевые слова: колебания, ортогональность, главные формы, крутильная система.
 Key words: vibrations, orthogonality, main shapes, torsional system.

Как мы знаем конфигурация системы может определяться более чем одной системой координат. Путем правильного подбора всегда можно выбрать такую систему координат, при которой в уравнениях движения не будет ни статической, ни динамической связи. Другими словами, каждое уравнение будет содержать только одну зависимую переменную. Так как эти уравнения можно решать независимо друг от друга, их решения являются гармоническими функциями, каждая из которых имеет свою собственную амплитуду, частоту и фазовый угол. Координаты, удовлетворяющие этому условию, называются главными координатами. Здесь же докажем существование таких координат.

Рассмотрим систему с двумя степенями свободы. Общее решение [см. уравнение (12)] для свободного колебания без демпфирования можно выразить как

$$\begin{aligned} x_1 &= A_{11} \sin(\omega_1 t + \psi_1) + A_{12} \sin(\omega_2 t + \psi_2), \\ x_2 &= \mu_1 A_{11} \sin(\omega_1 t + \psi_1) + \mu_2 A_{12} \sin(\omega_2 t + \psi_2), \end{aligned} \quad (1)$$

где ω_1 и ω_2 – собственные частоты системы; A_{11} , A_{12} , ψ_1 и ψ_2 – произвольные постоянные; μ_1 и μ_2 – отношения амплитуд главных форм колебания.

Выберем систему обобщенных координат (q_1, q_2) удовлетворяющую линейному преобразованию

$$\begin{aligned} x_1 &= a_1 q_1 + a_2 q_2, \\ x_2 &= b_1 q_1 + b_2 q_2. \end{aligned} \quad (2)$$

Полагая $a_1 = a_2 = 1$, $b_1 = \mu_1$ и $b_2 = \mu_2$, получим

$$x_1 = q_1 + q_2, x_2 = \mu_1 q_1 + \mu_2 q_2$$

$$q_1 = \frac{\mu_2 x_1 - x_2}{\mu_2 - \mu_1}, q_2 = \frac{x_2 - \mu_1 x_1}{\mu_2 - \mu_1}. \quad (3)$$

Подставив уравнение (10.1) в уравнение (10.3), получим

$$\begin{aligned} q_1 &= A_{11} \sin(\omega_1 t + \psi_1), \\ q_2 &= A_{12} \sin(\omega_2 t + \psi_2), \end{aligned} \quad (4)$$

Отсюда $q_1(t)$ и $q_2(t)$ – гармонические движения. Им соответствующие дифференциальные уравнения движения имеют вид:

$$\begin{aligned} m_{11}\ddot{q}_1 + k_{11}q_1 &= 0, \\ m_{22}\ddot{q}_2 + k_{22}q_2 &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Так как в уравнении отсутствуют члены, выражающие статическую и динамическую связи, то координаты (q_1, q_2) являются главными координатами.

Определить главные координаты системы, показанной на рис. 1, если $m_1 = m_2 = m$ и $k_1 = k_2 = k$.

В соответствии с уравнением (1) уравнения движения системы имеют вид:

$$\begin{aligned} m\ddot{x}_1 + (k + k)x_1 - kx_2 &= 0, \\ m\ddot{x}_2 + (k + k)x_2 - kx_1 &= 0. \end{aligned}$$

Складывая эти уравнения и вычитая одно из другого, получим

$$\begin{aligned} m(\ddot{x}_1 + \ddot{x}_2) + k(x_1 + x_2) &= 0, \\ m(\ddot{x}_1 - \ddot{x}_2) + 3k(x_1 - x_2) &= 0. \end{aligned}$$

Эти уравнения того же вида, что и уравнения. Таким образом, главные координаты

$$\begin{aligned} q_1 &= x_1 + x_2, \\ q_2 &= x_1 - x_2, \end{aligned}$$

С другой стороны, из Примера 3 собственные частоты и отношения амплитуд известны, т. е. $\omega_1 = \sqrt{k/m}, \omega_2 = \sqrt{3k/m}, \mu_1 = 1$ и $\mu_2 = -1$. Отсюда движения масс можно записать как

$$\begin{aligned} x_1 &= A_{11} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \varphi_1\right) + A_{12} \sin\left(\sqrt{\frac{3k}{m}}t + \varphi_2\right), \\ x_2 &= A_{11} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \varphi_1\right) - A_{12} \sin\left(\sqrt{\frac{3k}{m}}t + \varphi_2\right). \end{aligned}$$

Из уравнения можно найти главные координаты в виде

$$\begin{aligned} q_1 &= \frac{1}{2}(x_1 + x_2), \\ q_2 &= \frac{1}{2}(x_1 - x_2), \end{aligned}$$

Так как амплитуда колебания произвольна, то множитель, $1/2$ на который различаются две системы координат, не имеет принципиального значения.

В ходе исследований были определены главные формы колебаний крутильной системы с тремя степенями свободы. Как можно заметить по результатам, формы определены как взаимно перпендикулярные.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КнАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

УДК 69.002.5

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Юшкина Маргарита Вячеславовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Yushkina Margarita Vyacheslavovna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ФОРМ КОЛЕБАНИЙ КРУТИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

DETERMINATION OF THE MAIN FORMS OF OSCILLATIONS OF A TORSIONAL SYSTEM WITH THREE DEGREES OF FREEDOM

Аннотация. Принцип ортогональности является основным свойством колебательных систем с двумя или более степенями свободы. Это важно для практического определения собственных частот и объяснения вынужденных колебаний. В данной работе это свойство рассмотрено для системы с тремя степенями свободы, а также рассмотрены первая и третья формы колебаний.

Abstract. The principle of orthogonality is the main property of oscillatory systems with two or more degrees of freedom. This is important for the practical determination of natural frequencies and the explanation of forced oscillations. In this paper, this property is considered for a system with three degrees of freedom, and the first and third modes of oscillation are also considered.

Ключевые слова: колебания, ортогональность, главные формы, крутильная система.

Key words: vibrations, orthogonality, main shapes, torsional system.

Принцип ортогональности является основным свойством колебательных систем с двумя или более степенями свободы. Это важно для практического определения собственных частот и объяснения вынужденных колебаний. Изложим это свойство для системы с двумя степенями свободы.

В качестве примера рассмотрим систему рис. 1, в которой пружины расположены в плоскости $x - y$, в этой же плоскости задано и движение массы m . Примем, что масса находится в положении статического равновесия, совпадающего с началом координатных осей xu .

Если массе m задано перемещение x , то деформация пружины k_1 равна $x \cos \alpha_1$, а соответствующая упругая сила вдоль оси пружины равна $k_1 x \cos \alpha_1$. Проекция этой упругой силы на ось x есть $k_1 x \cos^2 \alpha_1$. Рассматривая все три пружины, получим полную силу пружины в направлении x :

$$(k_1 \cos^2 \alpha_1 + k_2 \cos^2 \alpha_2 + k_3 \cos^2 \alpha_3)x = k_{11}x,$$

где k_{11} – эквивалентный коэффициент жесткости, равный величине в скобках.

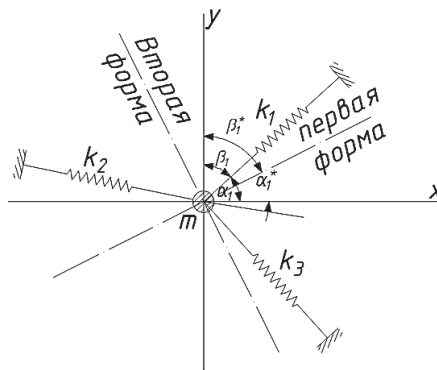


Рисунок 1 - Ортогональность главных форм колебания в системе с двумя степенями свободы

Если массе задано перемещение y , то деформация пружины k_1 равна $y \cos \beta_1$. Соответствующая упругая сила вдоль оси пружины равна $k_1 y \cos \beta_1$. Проекция упругой силы на ось x есть $k_1 y \cos \beta_1 \cos \alpha_1$. Отсюда суммарная упругая сила трех пружин, действующая в направлении оси x , равна

$$(k_1 \cos \alpha_1 \cos \beta_1 + k_2 \cos \alpha_2 \cos \beta_2 + k_3 \cos \alpha_3 \cos \beta_3)y = k_{12}y,$$

где k_{12} , как определено в уравнении, представляет собой эквивалентный коэффициент жесткости пружины и выражает статическую связь.

Аналогично k_{22} и k_{21} можно определить как

$$k_{22} = k_1 \cos^2 \beta_1 + k_2 \cos^2 \beta_2 + k_3 \cos^2 \beta_3,$$

$$k_{21} = k_1 \cos \alpha_1 \cos \beta_1 + k_2 \cos \alpha_2 \cos \beta_2 + k_3 \cos \alpha_3 \cos \beta_3$$

Очевидно, что $k_{21} = k_{12}$.

Определив эти эквивалентные коэффициенты жесткости, можно записать уравнения движения массы m , обусловленного общим смещением в плоскости $x-y$

$$m\ddot{x} = -k_{11}x - k_{12}y,$$

$$m\ddot{y} = -k_{21}x - k_{22}y, \quad (1)$$

Эти уравнения имеют тот же вид, что и общее уравнение колебаний. Следуя методике, изложенной в [1], частотное уравнение можно записать как:

$$\Delta(\omega) = \begin{vmatrix} k_{11} - m\omega^2 & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} - m\omega^2 \end{vmatrix} = 0 \quad (2)$$

Предположим, что ω_1 и ω_2 – собственные частоты, определенные из этого уравнения. Отношения амплитуд главных форм колебания равны

$$\frac{A_{11}}{A_{21}} = \frac{k_{12}}{k_{11} - m\omega_1^2} = \frac{k_{22} - m\omega_1^2}{k_{21}} = \frac{1}{\mu_1},$$

$$\frac{A_{12}}{A_{22}} = \frac{k_{12}}{k_{11} - m\omega_2^2} = \frac{k_{22} - m\omega_2^2}{k_{21}} = \frac{1}{\mu_2}. \quad (3)$$

Общее движение входящих в систему масс [см. уравнение (3.2)] можно представить в виде:

$$\begin{aligned} x &= A_{11}\sin(\omega_1 t + \psi_1) + A_{12}\sin(\omega_2 t + \psi_2), \\ y &= \mu_1 A_{11}\sin(\omega_1 t + \psi_1) + \mu_2 A_{12}\sin(\omega_2 t + \psi_2), \end{aligned} \quad (4)$$

где A_{11} , A_{12} , ψ_1 и ψ_2 – произвольные постоянные. Главные формы колебания

$$\begin{cases} x = A_{11} \sin(\omega_1 t + \psi_1) \\ y = \mu_1 A_{11} \sin(\omega_1 t + \psi_1) \end{cases} \text{ и } \begin{cases} x = A_{12} \sin(\omega_2 t + \psi_2) \\ y = \mu_2 A_{12} \sin(\omega_2 t + \psi_2) \end{cases} \quad (5)$$

В ходе исследований были определены главные формы колебаний крутильной системы с тремя степенями свободы. Как можно заметить по результатам, формы определены как взаимно перпендикулярные.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КНАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - С. 113-114.
2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - С. 124-126.
3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - С. 161-163.
4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - С. 175-177.
5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. С. 203-204.

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
 Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Пушкарёва Юлия Дмитриевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Pushkareva Yulia Dmitrievna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

ГЛАВНЫЕ ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРУТИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

MAIN MODES OF OSCILLATIONS ON THE EXAMPLE OF A TORSIONAL SYSTEM WITH THREE DEGREES OF FREEDOM

Аннотация. Принцип ортогональности является основным свойством колебательных систем с двумя или более степенями свободы. Это важно для практического определения собственных частот и объяснения вынужденных колебаний. В данной работе это свойство рассмотрено для системы с тремя степенями свободы, а также рассмотрены первая и третья формы колебаний.

Abstract. The principle of orthogonality is the main property of oscillatory systems with two or more degrees of freedom. This is important for the practical determination of natural frequencies and the explanation of forced oscillations. In this paper, this property is considered for a system with three degrees of freedom, and the first and third modes of oscillation are also considered.

Ключевые слова: колебания, ортогональность, главные формы, крутильная система.

Key words: vibrations, orthogonality, main shapes, torsional system.

Когда колебание массы соответствует одной из главных форм, движения $x(t)$ и $y(t)$ всегда находятся в одном и том же отношении. Поэтому движение массы происходит вдоль прямой линии, проходящей через начало координат xOy , как отображено в общем уравнении колебаний. Амплитуды главных форм колебания произвольны. Для простоты допустим, что амплитуды равны единице.

Переписав матрицу главных форм колебаний, главные формы можно выразить как

$$\begin{cases} x = A_{11}^* \sin(\omega_1 t + \psi_1) \\ y = A_{11}^* \sin(\omega_1 t + \psi_1) \end{cases} \text{ и } \begin{cases} x = A_{12}^* \sin(\omega_2 t + \psi_2) \\ y = A_{12}^* \sin(\omega_2 t + \psi_2) \end{cases} \quad (1)$$

где

$$\begin{aligned} A_{11}^{*2} + A_{21}^{*2} &= 1, \\ A_{12}^{*2} + A_{22}^{*2} &= 1. \end{aligned} \quad (2)$$

При амплитуде колебания, равной единице, A_{11}^* , A_{21}^* , A_{12}^* и A_{22}^* , представляют собой косинусы направления, т. е.

$$\begin{cases} A_{11}^* = \cos \alpha_1^* \\ A_{21}^* = \cos \beta_1^* \end{cases} \text{ и } \begin{cases} A_{12}^* = \cos \alpha_2^* \\ A_{22}^* = \cos \beta_2^* \end{cases} \quad (3)$$

Подставляя главные формы колебания из базового уравнения в уравнение колебаний системы и освобождаясь от синусов, получим

$$\begin{cases} m\omega_1^2 A_{11}^* = k_{11}A_{11}^* + k_{12}A_{21}^*, \\ m\omega_1^2 A_{21}^* = k_{21}A_{11}^* + k_{22}A_{21}^* \\ m\omega_2^2 A_{12}^* = k_{11}A_{12}^* + k_{12}A_{22}^* \\ m\omega_2^2 A_{22}^* = k_{21}A_{12}^* + k_{22}A_{22}^* \end{cases} \quad (4)$$

Помножим первое из этих уравнений на $-A_{12}$, второе на $-A_{22}$, третье на A_{11} , а четвертое на A_{21} и сложим их. Принимая во внимание, что $k_{12}=k_{21}$, получим результирующее уравнение

$$m(A_{11}^*A_{12}^* + A_{21}^*A_{22}^*)(\omega_2^2 - \omega_1^2) = 0.$$

Так как мы принимаем, что $\omega_2^2 \neq \omega_1^2$, то

$$A_{11}^*A_{12}^* + A_{21}^*A_{22}^* = 0. \quad (5)$$

Из уравнения (3) следует, что уравнение (5) можно преобразовать к виду

$$\cos \alpha_1^* \cos \alpha_2^* + \cos \beta_1^* \cos \beta_2^* = 0. \quad (6)$$

Это равенство выражает косинус угла между двумя направлениями, по которым происходит колебание, соответствующее главным формам. Так как косинус этого угла равен нулю, то два направления должны быть взаимно перпендикулярны; т. е. главные формы колебания ортогональны.

Обратимся к уравнению (1), в котором амплитуды главных форм колебания равны единице; эти формы называются нормальными формами колебания. Другими словами, амплитуда колебаний главной формы произвольна, а амплитуда нормальной формы нормализована. В этом случае амплитуда колебаний равна единице, как указано в уравнении (2).

В ходе исследований были определены главные формы колебаний крутильной системы с тремя степенями свободы. Как можно заметить по результатам, формы определены как взаимно перпендикулярные.

Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КнАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. С. 203-204.

УДК 69.002.5

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

Журавлева Екатерина Викторовна, аспирант, Комсомольский-на-Амуре государственный университет
Zhuravleva Ekaterina Viktorovna, post-graduate student, of Komsomolsk-na-Amure State University

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРТОГОНАЛЬНОСТИ ГЛАВНЫХ ФОРМ КОЛЕБАНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРУТИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

INVESTIGATION OF THE ORTHOGONALITY OF THE MAIN MODES OF OSCILLATIONS ON THE EXAMPLE OF A TORSIONAL SYSTEM WITH THREE DEGREES OF FREEDOM

Аннотация. Принцип ортогональности является основным свойством колебательных систем с двумя или более степенями свободы. Это важно для практического определения собственных частот и объяснения вынужденных колебаний. В данной работе это свойство рассмотрено для системы с тремя степенями свободы, а также рассмотрены первая и третья формы колебаний.

Abstract. The principle of orthogonality is the main property of oscillatory systems with two or more degrees of freedom. This is important for the practical determination of natural frequencies and the explanation of forced oscillations. In this paper, this property is considered for a system with three degrees of freedom, and the first and third modes of oscillation are also considered.

Ключевые слова: колебания, ортогональность, главные формы, крутильная система.

Key words: vibrations, orthogonality, main shapes, torsional system.

Распространяя рассуждения на колебательные системы с n степеней свободы, условие ортогональности по уравнению можно записать как:

$$\sum_{i=1}^n m_i A_{ir} A_{is} = 0, \quad (1)$$

где $r \neq s$.

Для простоты записи звездочки над коэффициентами опущены. Уравнение (1) можно представить в более общем виде

$$\sum_{i=1}^n m_i A_{ir}^2 = M \text{ (постоянной величине)}, \quad (2)$$

где M можно определить как

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i \quad (3)$$

Нормальные формы колебания системы с n степеней свободы могут не быть буквально взаимно перпендикулярными. Условие ортогональности определяется уравнением (2).

Определить нормальные формы колебания крутильной системы с тремя степенями свободы. Пусть нормальными формами колебания будут

$$\begin{cases} \theta_1 = \theta_{1i} \sin(\omega_i t + \psi_i), \\ \theta_2 = \theta_{2i} \sin(\omega_i t + \psi_i), \\ \theta_3 = \theta_{3i} \sin(\omega_i t + \psi_i), \end{cases} \quad (4)$$

Где $i=1, 2$ или 3 соответственно трем формам колебания.

Задано $J_1=J_2=J_3=J$ и $k_{кр1}=k_{кр2}=k_{кр3}=k_{кр}$. Определим отношение частот

$r_i = \frac{\omega_i}{\sqrt{\frac{k_{кр}}{J}}}$. Подставляя это отношение в уравнение (16), получим

$$\begin{cases} (2 - r_i^2)\theta_{1i} - \theta_{2i} = 0, \\ -\theta_{1i} + (2 - r_i^2)\theta_{2i} - \theta_{3i} = 0, \\ -\theta_{2i} + (2 - r_i^2)\theta_{3i} = 0. \end{cases} \quad (5)$$

Отношение частот из Примера 6 равны $r_1^2 = 0,198$; $r_2^2 = 1,555$ и $r_3^2 = 3,247$.

Из уравнения (2)

$$M = \frac{1}{3}(3J) = J. \quad (6)$$

Из уравнения (1) имеем:

$$\theta_{1i}^2 + \theta_{2i}^2 + \theta_{3i}^2 = 1. \quad (7)$$

Решение уравнений (3) и (4) дает значения коэффициентов

$$\begin{aligned} \theta_{11} = 0,328; \theta_{21} = 0,591; \theta_{31} = 0,736 \text{ при } r_1^2 = 0,198, \\ \theta_{12} = 0,736; \theta_{22} = 0,328; \theta_{32} = -0,591 \text{ при } r_2^2 = 1,555, \\ \theta_{13} = 0,591; \theta_{23} = -0,736; \theta_{33} = 0,328 \text{ при } r_3^2 = 3,247, \end{aligned}$$

которые являются коэффициентами нормальных форм колебаний.

Эти коэффициенты могут удовлетворять условию ортогональности, записанному в виде уравнения (1). Например, применяя первую и третью формы колебаний и подставляя A вместо θ получим:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^3 A_{i1}A_{i3} &= A_{11}A_{13} + A_{21}A_{23} + A_{31}A_{33} \\ &= (0,328)(0,591) + (0,591)(-0,736) + (0,736)(0,328) = 0. \end{aligned}$$

В ходе исследований были определены главные формы колебаний крутильной системы с тремя степенями свободы. Как можно заметить по результатам, формы определены как взаимно перпендикулярные.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научного проекта, финансируемого за счет средств КнАГУ № ВН 12/2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-

практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков, Д.С. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 203-204.

УДК 69

Евтушенко Ольга Владимировна, student, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Evtushenko Olga Vladimirovna, student Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

MODERN ENERGY SAVING TECHNOLOGIES DURING CONSTRUCTION IN THE FAR NORTH

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы энергосбережения, а также особенности проектирования, эксплуатации и строительства зданий и сооружений в экстремальных климатических условиях. Проведена оценка влияния изменения климата и природных рисков в районах Крайнего Севера. Определены решения, позволяющие повысить энергосберегающие способности сооружений и сократить материальные затраты при их эксплуатации. Рассмотрена необходимость использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Abstract. This article discusses the problems of energy saving, as well as the features of design, operation and construction of buildings and structures in extreme climatic conditions. An assessment was made of the impact of climate change and natural risks in the regions of the Far North. Solutions have been identified that make it possible to increase the energy-saving capacity of structures and reduce material costs during their operation. The necessity of using non-traditional and renewable energy sources is considered.

Ключевые слова: крайний север, энергосбережение, эффективные дома.

Key words: extreme north, energy saving, efficient houses.

Освоение территорий Крайнего Севера является одной из наиболее важных стратегических задач для обеспечения и развития экономики и безопасности России.

Благодаря открытию и разработке запасов природных ресурсов, были созданы крупные производственные, промышленные комплексы, функционирование и строительство новых с развитой социальной инфраструктурой обеспечит основу потенциала России в плане экспорта.

Очень остро стоит вопрос энергосбережения при решении задач развития северных территорий России. Развитие северных регионов России остается экономической базой. На сегодняшний день, наиболее важным условием данного развития, а также функционирования отраслей промышленности является строительство объектов, обеспечивающих развитие территории Крайнего Севера.

Энергосбережение – это комплексное решение организационных, производственных, правовых, научных, технических и экономических задач, целью которых является рациональное расходование и использование теплоэнергетических ресурсов, уменьшающих бесполезную потерю энергии.

Дефицит основных энергоресурсов, регулярно возрастающая стоимость их добычи, а также иные проблемы делают энергосбережение одной из наиболее важных задач при развитии территорий Севера. От решения данных задач, зачастую зависит уровень жизни граждан, а также экономическое развитие нашей страны в целом.

Для того, чтобы города Крайнего Севера стали городами постоянного проживания, а не только для работы вахтовым методом, необходимо строительство населенных пунктов.

Сложности при строительстве зданий и сооружений в районах Крайнего Севера в основном связаны с экстремальными климатическими условиями:

- полярные ночи;
- снежные заносы.
- сильные ветры;
- отрицательные среднегодовые температуры;
- вечномерзлое состояние грунтов.

Отопительный сезон на данных территориях может достигать до 11-ти месяцев в году. Например, в Нижневартовском промышленном районе длительность отопительного сезона составляет более трехсот дней.

Задачи энергосбережения в условиях Севера можно распределить по направлениям:

1. При строительстве необходимо использовать эффективную теплоизоляцию крыш, стен, полов и тепловых сетей.
2. Использовать современные технологии, а также конструкции окон, которые снижают теплопотери.

Наличие мерзлоты, низкая несущая способность талых грунтов и мерзлоты, а также сезонное оттаивание грунта приводят к необходимости прокладывать трубопроводы на поверхности грунта.

Огромные возможности успешного решения задачи энергосбережения на территориях Крайнего Севера заключаются в реконструкции, а также замене оборудования и трубопроводов, обеспечивающих теплоснабжение жилого фонда населенных пунктов.

По данным проведенных экспертиз, в населённых пунктах Северных регионов, износ оборудования достигает около 70%. Происходят аварийные ситуации, приводящие к тому, что тысячи людей остаются без тепла, при экстремально низких температурах, без тепла оказываются жилые сооружения и, даже кварталы, с тысячами проживающих в них людей.

Экономия энергии, на территориях Крайнего Севера должна начинаться в процессе ее генерации. Согласно международным параметрам, тепловая энергетика, распространенная в России, считается низкоэффективной.

В районах Крайнего Севера одним из эффективных способов решения задач энергосбережения, при строительстве новых объектов и при ремонте старых объектов является применение энергосберегающих материалов.

Исследования показали значительную эффективность применения навесных фасадных вентилируемых систем. Основное данной технологии это возможность монтажа вне зависимости погодных условий и времени года. Для промышленных сооружений наиболее эффективным решением будет использование при строительстве стеновых и кровельных сэндвич-панелей.

В настоящий момент требования, по пожарной безопасности, показателям теплопроводности, пожарной безопасности, механическом воздействии и прочности, применяемые к теплоизоляционным материалам применяемых при строительстве в условиях Крайнего Севера, повышаются.

На основании проанализированных данных, установлено, что надежность энергосбережения в экстремальных условиях северной территории это один из ключевых вопросов, решение которого значительно повысит жизнеспособность региона улучшит качество жизни населения.

Основными проблемами для северных территорий является длительный период отопительного сезона, износ энергетического оборудования, низкая несущая способность грунтов, дорогостоящая доставка топлива, изолированная система энергоснабжения.

Огромное значение при освоении и развитии территорий Крайнего севера имеет эффективное энергосбережение, однако, это является долгосрочной программой, в основе которой лежат инновационные проекты эффективного и рационального использования энергоресурсов, модернизация устаревшего оборудования, внедрение новых материалов и технологий в строительстве. Также, в этой программе нужно определить сопутствующие принципы и механизмы действия, такие как:

- обеспечение быстрого роста производства, путем внедрения достижений науки и новых технологий,
- развитие и поддержка действующих территориально-производственных комплексов и создание новых,
- развитие новых и поддержание существующих транспортных систем, исходя из особенностей транспортной обеспеченности и природно-климатических условий,
- необходимое социально-экономическое развитие северных территорий.

Также, хочется отметить, что при строительстве зданий и сооружений в Восточной Сибири возникают определенные наиболее характерные проблемы.

1. Проблемы эксплуатации

Нерегулярное соблюдение необходимой эксплуатации является основой для дополнительных факторов изменения грунтовых условий в границах застройки. Комбинирование решений проблем теплоэффективности, а также реконструкции зданий является наиболее удачным способом строительства, в условиях Крайнего Севера.

2. Проблемы изысканий.

Грунтовые условия северной зоны обладают широким составом и требуют подробных гео-, крио- и гидрогеологических исследований. Изменение температурного состояния, а также ветровых и снеговых нагрузок вносит существенные корректировки в прогноз состояния многолетнемерзлой толщи.

3. Проблемы проектирования и строительства.

Отсутствуют достоверные многолетние сведения об эффективности приемов замораживания и/или поддержания в замороженном состоянии грунтов под зданиями. Неподходящие для эксплуатации в условиях арктической зоны строительные смеси и материалы.

Население Севера является адаптированным к жизни и работе в экстремальных условиях. Для того, чтобы предотвратить отток населения, а также для привлечения инвестиций, для освоения территорий, необходимо создавать комфортные условия проживания для населения.

Во избежание негативных экологических последствий воздействия на природу Крайнего Севера, необходимо проводить тщательные предварительные исследования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ivanov, V. Study of the aerodynamic regime of the cooling system of the foundations of buildings on the filling soil in the conditions of the Far North //MATEC Web of Conferences. Vol. 245, 5 December 2018, - article number 10005.

2. Игнаткин, И. Ю. Энергосбережение при отоплении в условиях Крайнего Севера / И.Ю. Игнаткин // Вестник НГИЭИ. - 2017. - № 1(68). - С. 52-58.

3. Корнилов Т. А., Герасимов Г. Н. О некоторых ошибках проектирования и строительства малоэтажных домов из легких стальных тонкостенных конструкций в условиях крайнего севера // Промышленное и гражданское строительство. - 2015. - № 3. - С. 41-45.

4. Кравченко, К. С. Особенности и принципы строительства энергоэффективных домов в условиях крайнего севера / К.С. Кравченко // Энергия науки: электронный сборник материалов VII Международной студенческой научно-практической интернет-конференции. Ханты-Мансийск, 24-28 мая 2017 г., - Ханты-Мансийск : ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет», 2017. - С. 1093-1095.

5. Овсянников, С. И. Обоснование эффективных строений для Крайнего Севера / С.И. Овсянников, А.С. Родионов // Вестник науки и образования северо-запада России. - 2017. - № 1. - С. 107-114.

6. Пиир, А. Э. Повышение тепловой эффективности жилых зданий в суровых климатических условиях / А.Э Пиир, О.А. Козак // Повышение энергоэффективности объектов энергетики и систем теплоснабжения: материалы Всероссийской научно-технической конференции, Омск, 19 апреля 2017 г. – Омск : ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», 2017. - С. 108-115.

7. Подковыркина, К.А. Особенности проектирования зданий и сооружений в северных широтах с точки зрения строительной физики / К.А. Подковыркина, В.С. Подковыркин, Р.А. Назиров // Урбанистика. – 2017. - № 4. - С. 78-85.

УДК 669.14:691.87

Журавлева Екатерина Викторовна, аспирант, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Zhuravleva Ekaterina Viktorovna, graduate student Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, доктор технических наук, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Oleg Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Komsomolsk-na-Amure State University

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ РАЗНОМ ПРОЦЕНТЕ АРМИРОВАНИЯ

STRESS-STRAIN STATE OF REINFORCED CONCRETE SHELLS WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF REINFORCEMENT

Аннотация. В статье рассмотрены железобетонные оболочки переменной жесткости. Проведен анализ вида закрепления на опорах тонкостенных железобетонных разомкнутых оболочек. Приведены примеры расчетов оболочек на колебания и напряженно-деформированное состояние при различных вариантах загрузки. Рассмотрены типы оболочечных конструкций.

Abstract. The article considers reinforced concrete shells of variable stiffness. The analysis of the type of fastening on the supports of thin-walled reinforced concrete open shells is carried out. Examples of shell calculations for vibrations and stress-strain state for various loading options are given. The types of shell structures are considered.

Ключевые слова: оболочка, тонкостенные железобетонные оболочки, форма оболочки, колебания оболочки, экспериментальные исследования.

Key words: shell, thin-walled reinforced concrete shells, shell shape, shell vibrations, experimental studies.

В настоящее время очень востребованными являются здания для проведения спортивных мероприятий, концертные и выставочные залы, ангары и т.п. Наиболее эффективными конструкциями являются конструкции оболочечного типа. Поскольку соотношение объема внутреннего пространства к площади конструкции минимальное и высокоэффективными с экономической точки зрения

Тонкостенные цилиндрические железобетонные оболочки переменной жесткости подобно другим железобетонным конструкциям в стадии загрузения деформируются линейно. По мере роста нагрузок и напряжений, образованию трещин в бетоне и арматуре в них нарастают нелинейные деформации. На конструкции оболочечного типа воздействуют ветровые и снеговые нагрузки, а также нагрузки от оборудования на поверхности здания (рисунке 1).

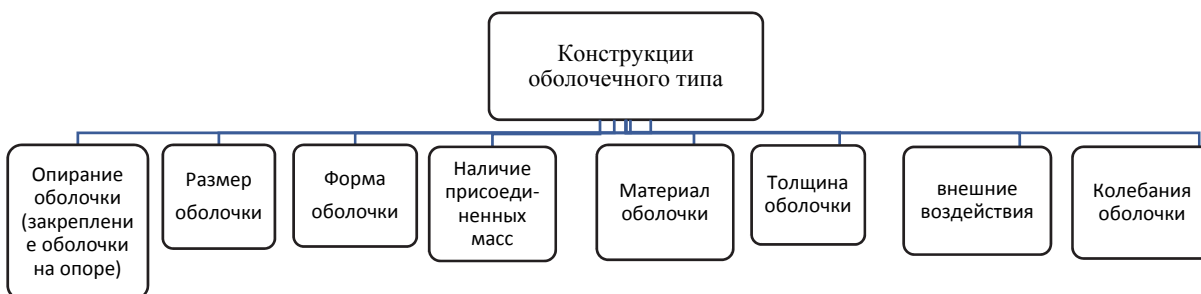


Рисунок 1 – Факторы влияющие на работу конструкции оболочечного типа

Данные факторы воздействия нагрузок создают напряженно-деформированное состояние.

Криволинейная форма тонкостенных пространственных оболочек определяет благоприятное напряженно-деформированное состояние. Испытывают оболочки в основном действием усилий, т.е. находятся в условиях безмоментного напряженного состояния. Изгибающие моменты возникают только в отдельных областях оболочек, в так называемых зонах местного изгиба: в приконтурной зоне, в местах изменения кривизны оболочек, в местах перепада вертикальных нагрузок, действующих на оболочки. Для сопротивления тонкостенных оболочек изгибу, увеличивают толщину оболочек, как правило в приконтурной зоне, там, где возникает изгибающий момент. Повысить сопротивление оболочек действием нагрузок можно применяя бетоны высоких классов.

Оболочки изготавливаются из металла, перспективным является изготовление из железобетона. Оболочечные конструкции в строительстве позволяют возводить архитектурно выразительные объекты, хорошо вписываемые в окружающее пространство. Например, Сиднейский оперный театр.

Рассмотрим железобетонную оболочку $L = 24$ м, $R=6$ м (рисунок 2).

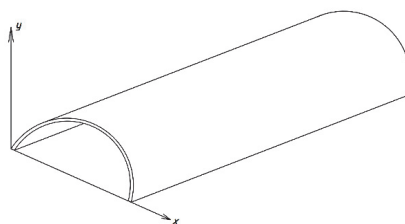


Рисунок 2 - Железобетонная оболочка

Исследования показывают, что в пространственных конструкциях покрытий эффективны определенные типы железобетонных оболочек — цилиндрические и купола. Такие оболочки хорошо воспринимают распределенные нагрузки. Круг эффективных оболочек в покрытиях и в перекрытиях, и в инженерных сооружениях, постоянно расширяется.

Были выполнены расчёты в программном комплексе «ЛИРА-САПР». Вариант 1 – жесткое защемление. $L = 24$ м, $R=6$ м, распределенная нагрузка 2 кН.

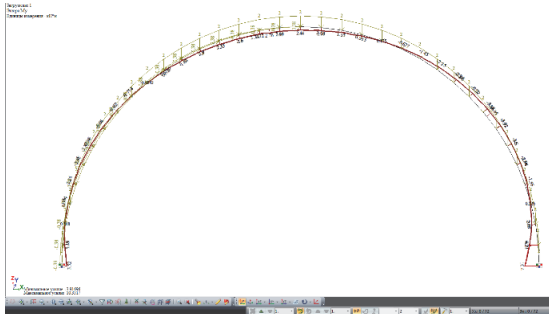


Рисунок 3 – Эпюра поперечных сил (Q)

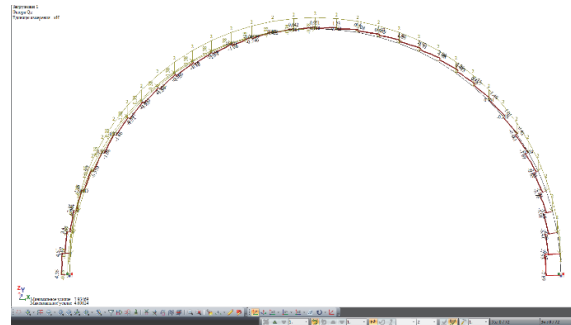


Рисунок 4 – Эпюра изгибающих моментов (M_y)

Вариант 2 – Шарнирное опирание (неподвижные шарниры с двух сторон). $L = 24$ м, $R=6$ м, распределенная нагрузка 2 кН.

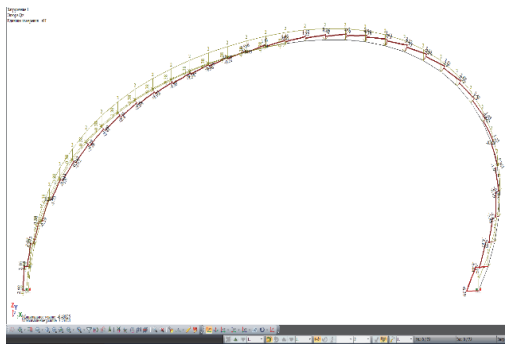


Рисунок 5 – Эпюра поперечных сил (Q)

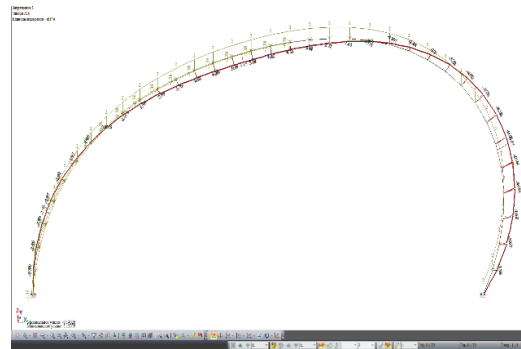


Рисунок 6 – Эпюра изгибающих моментов (M_y)

Вариант 3 – опирание на подвижный и неподвижный шарнир. $L = 24$ м, $R=6$ м, распределенная нагрузка 2 кН.

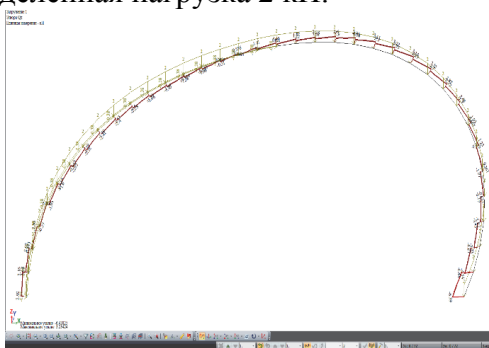


Рисунок 7 – Эпюра поперечных сил (Q)

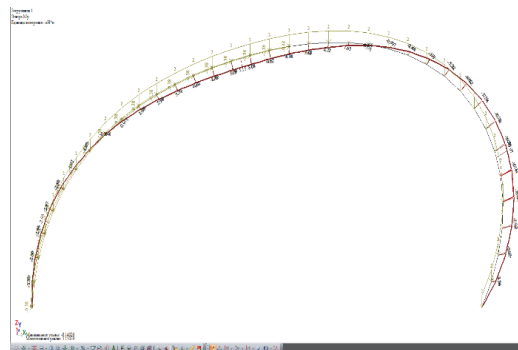


Рисунок 8 – Эпюра изгибающих моментов (M_y)

Из полученных результатов расчета арки на колебания и напряженно-деформированное состояние при различных вариантах нагрузок (рис.1, рис.2, рис.3) можно сделать вывод что, сечение железобетонной оболочки может изменяться. Предпочтительнее изготавливать разомкнутые железобетонные оболочки с шарнирным опиранием, так как усилие в стержнях меньше на 12 % по сравнению с вариантом жесткого закрепления. Шарнирное опирание является более эффективным и более предпочтительным вариантом.

Исследуя напряженно-деформированное состояние, величину моментов и поперечных сил можно сделать оболочку неравномерного сечения и не равномерной жесткости с использованием железобетона с различным процентом армирования. Это повысит экономическую эффективность конструкций зданий оболочечного типа.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Исследование свободных и вынужденных колебаний разомкнутых тонкостенных железобетонных оболочек. / Е.О. Сысоев, К.К. Кахоров, О.Е. Сысоев, Е.В. Журавлева. // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева серия: механика предельного состояния. - 2020. - № 1(43). - С. 121–130.

УДК 669.14:691.87

Журавлева Екатерина Викторовна, аспирант, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Zhuravleva Ekaterina Viktorovna, graduate student Komsomolsk-na-Amure State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Viktor Alexandrovich, candidate of technical sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОБОЛОЧКИ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ

EFFICIENT THIN-WALLED REINFORCED CONCRETE SHELLS OF VARIABLE STIFFNESS

Аннотация. Современное строительство отличается широким применением тонкостенных пространственных покрытий при возведении общественных и промышленных зданий. В статье рассмотрены железобетонные оболочки переменной жесткости. Отмечено, что на изменение жесткости влияют размеры поперечного сечения и модуль деформаций материала оболочки. Приведены примеры оболочек переменной жесткости; указано, что изменение жесткости приводит к перераспределению усилий в оболочечных системах.

Abstract. Modern construction is characterized by the wide use of thin-walled spatial coverings in the construction of public and industrial buildings. The article considers reinforced concrete shells of variable stiffness. It is noted that the change in stiffness is influenced by the size of the cross-section and the modulus of deformation of the shell material. Examples of shells of variable stiffness are given; it is indicated that a change in stiffness leads to a redistribution of forces in shell systems.

Ключевые слова. тонкостенные железобетонные оболочки, форма оболочки, колебания оболочки, жесткость, модуль деформаций, переменная толщина.

Key words. thin-walled reinforced concrete shells, shell shape, shell vibrations, stiffness, modulus of deformations, variable thickness.

Под жесткостью строительной конструкции понимается ее сопротивление изменению формы при действии внешней нагрузки. Жесткость зависит от размеров поперечного сечения элемента и модуля упругости материала.

Жесткость позволяет конструкции сопротивляться действию внешней нагрузки с изменением ее размеров и формы в пределах допустимых нормами проектирования значений. В зависимости от вида напряженного состояния в механике различают: осевую жесткость, изгибную жесткость, сдвиговую жесткость и т.д. Известно, что в общем случае жесткость является функцией, как геометрических параметров конструкции, так и ее физических деформационных характеристик.

Предметом наших исследований являются тонкостенные пространственные покрытия, а именно – железобетонные оболочки. Оболочки в основном испытывают безмоментное напряженное состояние. Так, например конструкция оболочки двойкой положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане, опирающейся по сторонам контура на ряды колонн, находится в основном в условиях двухосного сжатия. Вдоль деформируемого контура возникают растягивающие усилия (рисунок 1) [1].

Однако оболочки помимо сжатия могут испытывать и деформации изгиба. Известно, что в оболочках возникают изгибающие моменты в приконтурной зоне по периметру ее опирания.

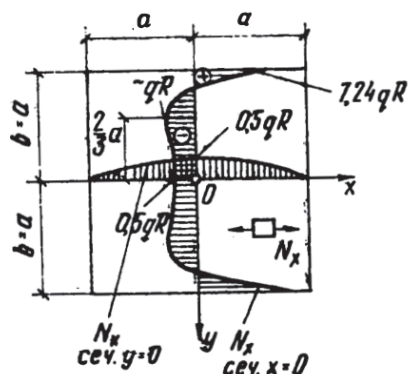


Рисунок 1 - Эпюры усилий в оболочке двойкой положительной гауссовой кривизны

На рис.2 показана зона безмоментного напряженного состояния в центральной части оболочки, а по периметру опирания на жесткие контурные конструкции-участки моментного напряженного состояния, где происходит заметное искривление срединной поверхности (рисунок 2) [1].

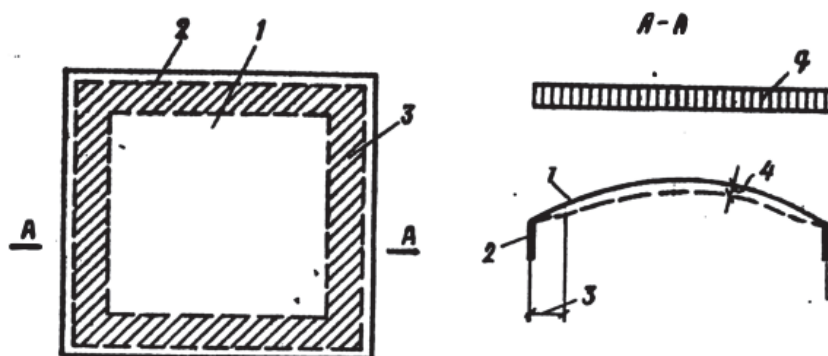


Рисунок 2 - Изгибающие моменты в оболочках

Напряженное состояние оболочек учитывается при их конструировании. Так монолитные гладкие оболочки имеют толщину не менее 6 см, а на приопорных участках и в угловых зонах она может увеличиться до 12-20 см, что определяет в итоге переменную жесткость конструкции.

Анализ поведения бетона при сжатии показывает, что модуль упругости бетона не остается постоянным [2,3,4]. С увеличением уровня напряжений модуль упругости бетона снижается. Это связано с появлением дефектов в структуре бетона (с течением времени в структуре бетона появляются микротрещины), следовательно, он становится менее жестким. Уменьшение модуля деформаций бетона изменяет напряженно- деформированное состояние конструкции, которое приводит к перераспределению усилий. Поэтому в общем случае расчет оболочечных систем следует выполнять с учетом переменной жесткости.

На сегодняшний день известно множество диаграмм, описывающих зависимость между напряжением бетона и его деформациями, например полная диаграмма деформирования сжатого бетона (рисунок 3) [4].

Железобетонные оболочки обычно армируют стержневой арматурой. В настоящее время наиболее эффективной арматурой является арматура класса А500С. Она обладает высокими пластическими свойствами, способствует перераспределению усилий и снижает возможность хрупкого внезапного разрушения конструкции.

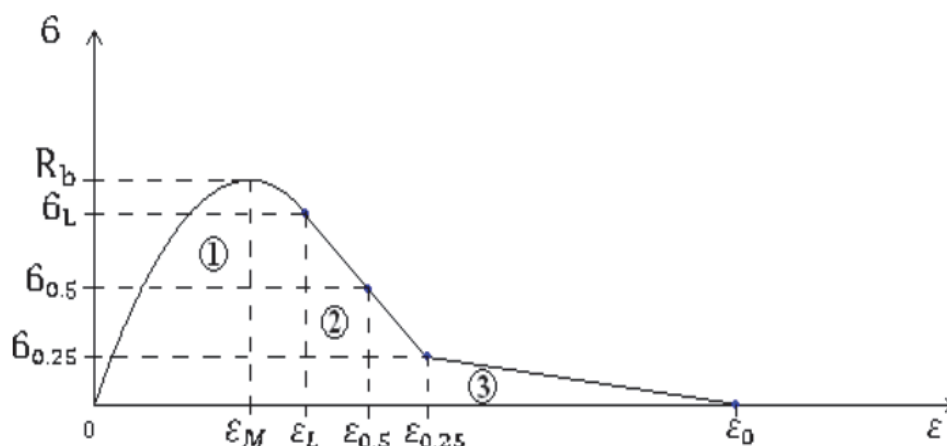


Рисунок 3 - Полная диаграмма деформирования сжатого бетона [3]

Поэтому исследование динамики поведения тонкостенных цилиндрических железобетонных оболочек переменной жесткости является актуальной научной задачей. Изучаемая оболочка состоит из бетона и арматуры, соответственно, она будет иметь переменную жесткость. Исследования необходимо проводить с учетом переменных размеров сечения по площади оболочки и с учетом меняющегося модуля деформации, а также пластических свойств арматуры.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Железобетонные конструкции: Спец. курс. Учебное пособие для вузов/ В.Н. Байков, П.Ф. Дроздов, И.А. Трифонов и др.; Под ред. В.Н. Байкова, - 3-е изд. Перераб. – М.: Стройиздат, 1981. – 767 с.
2. Байков, В. И. Построение зависимости между напряжениями и деформациями сжатого бетона по системе нормируемых показателей / В. И. Байков, С. В. Горбатов, З. А. Димитров // Строительство и архитектура. – 1977. – №6. – С. 65-71.
3. Карпенко, Н. И. Общие модели механики железобетона / Н. И. Карпенко. – М. : Стройиздат, 1996. – 416 с.
4. Дзюба, В. А. Применение составной функции диаграммы сжатого бетона для деформационной оценки конструкций / В. А. Дзюба, Ю. С. Глушакова // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Науки о природе и технике. – 2014. – № II-1(18). – С. 109-114.

Захарченко Андрей Игоревич, студент Комсомольский-на-Амуре Государственный Университет

Zakharchenko Andrey Igorevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Строительство и архитектура», Комсомольский-на-Амуре Государственный Университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Architecture, Komsomolsk-on-Amur State University

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД В РЕГИОНАХ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

PROBLEMS OF ROAD DESING IN REGIONS WITH UNFAVORABLE CLIMATIC CONDITION

Аннотация. Развитие транспортной инфраструктуры региона даёт социально-экономический рост населённых пунктов, круглогодично вовлечённых в автотранспортное сообщение между собой. Неблагоприятные природно-климатические условия региона накладывают высокие эксплуатационные расходы, связанные с ремонтом автомобильных дорог. Для сокращения затрат на содержание дорог необходимо использовать современные технологии и материалы для строительства дорожных одежд.

Abstract. The development of the transport infrastructure of the region provides the socio-economic growth of settlements involved in year-round auto transport communication between them. Unfavorable climatic conditions of the region impose high operating cost related with the repair of roads. To reduce the cost of road maintenance, it is necessary to use modern technologies and materials for the construction of road clothes.

Ключевые слова: дорожная одежда, природно-климатические условия, трещиностойкость, деформативная способность.

Key words: road surface, natural and climatic conditions, crack resistance, deformability.

Развитие транспортной сети является одним из драйверов социально-экономического роста Хабаровского края. Транспортная инфраструктура региона чрезвычайно важна для страны, в виду своего географического расположения. На территории Хабаровского края, площадь которого составляет 787,6 тыс. км², располагается транспортная артерия, соединяющая страны Европы и Азии. Сеть автомобильных дорог местного значения имеет протяжённость на 2021 год 6 453,5 тыс. км [1] из которых 4567,2 тыс. км отвечает нормативным требованиям.

Одной из автомобильной дороги местного значения является трасса Хабаровск - Николаевск-на-Амуре, она не имеет твёрдого покрытия и носит незавершённый характер. Данная дорога соединяет краевую столицу и населённые пункты расположенными в устье реки Амур и морским портом Де-Кастри. В настоящее время сеть региональных дорог не удовлетворяет действующим требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям автомобильных дорог и не способна обеспечить постоянное автомобильное сообщение населённых пунктов.

Климат региона влияет на условия эксплуатации автомобильных дорог. Эксплуатация дороги зависит от влияния на неё многих факторов, таких как количество и интенсивность осадков, рельеф местности, строения и состава почвы. Перепады температуры в Хабаровском крае достигают 80° С, а в осенне-весенний период происходят циклические перепады температуры в следствии чего происходит морозное пучение грунтов. Морозное пучение грунтов происходит нелинейно, пористые грунты увеличиваются в размерах на 20 см и более в пределах сезонного промерзания грунтов. При не-

благоприятных грунтовых и гидрологических условиях, для обеспечения транспортно-эксплуатационных показателей дорог, дорожная одежда должна иметь повышенную трещиностойкость и обладать достаточной морозоустойчивостью, наряду с требуемой прочностью. Растущие расходы на ремонт автомобильных дорог, определяют необходимость внедрения инновационных технологий для уменьшения образования трещин дорожных одежд нежесткого типа, эксплуатирующиеся в неблагоприятных климатических условиях региона.

Способностью дорожной одежды сопротивляться образованию трещин определяется её возможностью деформироваться при низких температурах, что в свою очередь зависит от свойств применяемого битума. Деформативная способность зависит от двух основных характеристик: температурой хрупкости и температурой размягчения, но при увеличении деформативности дорожных одежд нежесткого типа снижает её сдвигоустойчивость в летнее время. Современным способом уменьшения образования трещин дорожной одежды – это использование геосинтетических материалов при устройстве асфальтных покрытий. При армировании геосинтетическими материалами дорожной одежды необходимо соблюдать ряд требований:

- Обеспечение надёжной адгезии геосетки с асфальтом для перераспределения возникающих напряжений в дорожной одежде;
- Прочность геосетки на растяжение должно быть больше прочности асфальта;
- У геосетки модуль упругости должен превышать модуль упругости асфальта;
- Деформативность и прочность геосетки должна быть устойчива при высоких и низких температурах;
- В местах дорожной одежды с максимальными растягивающими напряжениями располагать геосетку;
- Коэффициент температурного расширения материалов должны иметь близкие значения.

Расчётный срок службы дорожной одежды с покрытием, армированным сеткой 100/100-25 составит 20 лет, что на 5 лет больше срока службы, заданного при расчёте.

Из вышеизложенного видно, что при проектировании дорожных одежд нежесткого типа необходимо опираться на современный опыт использования геосинтетических материалов, это позволит увеличить нормативный срок службы дорожной одежды, что в свою очередь позволит уменьшить эксплуатационные затраты.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Витрина статистических данных // Showdata: Росстат. URL: <https://showdata.gks.ru/report> (дата обращения: 28.11.2022).
2. Добрышкин, А. Ю. Железобетонные конструкции с армированием углеволокном / А. Ю. Добрышкин, О. Е. Сысоев, Е. О. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : сб. науч. тр. / КнАГУ. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. – С. 130-132.
3. Некройев, Ш. Х. Использование полимерных материалов для обеспечения долговечности дорог с покрытием из нежесткой дорожной одежды / Ш. Х. Некройев, О. Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : сб. науч. тр. / КнАГУ. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. – С. 208-214.
4. Погорельских, И. В. Проблемы реализации национального проекта «Жилье и городская среда» в г. Комсомольск-на-Амуре / И. В. Погорельских, О. Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : сб. науч. тр. / КнАГУ. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. – С. 130-132.

Иноземцев Владимир Игоревич, магистрант; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Inozemtsev Vladimir Igorevich, master student, Komsomolsk-na-Amure State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Victor Alexandrovich, PhD of Engineering Sciences, Assistant professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНАЯ АРМАТУРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

EFFECTIVE REINFORCEMENT OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

Аннотация. Важным критерием проектирования зданий является предотвращение прогрессирующего обрушения конструкций, в первую очередь для сохранения жизни людей. Актуальными являются исследования и учет при проектировании характеристик прочности и деформативности арматуры и бетона конструкций в стадиях, близких к разрушению, а также разработка и исследование новых видов арматурного проката, обеспечивающих высокую прочность и энергоемкость сцепления стержней с бетоном в стадии пластического деформирования растянутой арматуры на участках ее анкеровки и в наиболее нагруженных сечениях элементов.

Abstract. An important criterion for the design of buildings is to prevent the progressive collapse of structures, primarily to save people's lives. Research and consideration in the design of the strength and deformability characteristics of reinforcement and concrete structures in the stages close to destruction, as well as the development and research of new types of rebar rolling, providing high strength and energy intensity of adhesion of rods with concrete at the stage of plastic deformation of stretched reinforcement in the areas of its anchoring and in the most loaded sections of elements, are relevant.

Ключевые слова: эффективная арматура, бетон, разрушение, пластическое деформирование.

Key words: effective reinforcement, concrete, destruction, plastic deformation.

Арматура класса А400 выпускается в соответствии с ГОСТ 34028-2016[1]. Номинальный диаметр стержней составляет – 6-40 мм. Реализуется арматура в виде прутков длиной от 6 до 12 м или в мотках при диаметре до 12 мм. Форма профиля имеет два продольных и поперечных наклонных к оси ребра кольцевого сечения с равномерной толщиной полуколец, расположенных с двух противоположных по периметру сторон (рис. 1). Двойная спираль, пересекающая продольные выступы меньшей толщины, создает дополнительное напряжение. С одной стороны профиля выполняется левый заход, а с другой, правый.

При производстве арматурного проката класса А400 используются низколегированные стали 35ГС, 25Г2С, 32Г2Рпс. Изделия из стали 25Г2С, благодаря низкому содержанию углерода (0,2-0,29), обладают свариваемостью без ограничений. Марка 35ГС для сварных конструкций используется с определенными ограничениями (содержание углерода 0,3-0,37), что связано с резким снижением пластичности и гибкости в местах соединения. Количество марганца в стали 25Г2С составляет 1,2-1,6; Для стали 35ГС это значение равно 0,8-0,2. Содержание кремния для этих сталей составляет 0,6-0,9; а хрома, никеля и меди до 0,3.

Наиболее востребованной на сегодняшний день является арматура класса А500 [2]. Материал относится к конструкционным элементам, которые в процессе прокатки подвергаются термомеханической обработке.

Стержни класса А500 имеют продольные и серповидные поперечные выпуклости с более широким шагом, расположенные под разным углом. Серповидные выступы не пересекают продольные ребра, что способствует отсутствию концентраторов напряжений в местах пересечений продольных ребер с поперечными.

Арматура класса А500 выпускается в соответствии с ГОСТ 34028-2016. Содержание углерода в ней не превышает 0,22%, благодаря термомеханической обработке при производстве данная арматура становится пластичной и обладает отличной свариваемостью, что существенно повышает возможность её использования в современном строительстве. Получаемый материал отличается повышенной долговечностью и вязкостью. По своим свойствам арматура этого класса соответствует требованиям стандартов международного уровня. Для А500 ограничен верхний предел содержания элементов, под который попадает несколько марок: С-0,24%, Мн-1,7 %, Si-0,95%, Cu-0,55%, N-0,13%/.

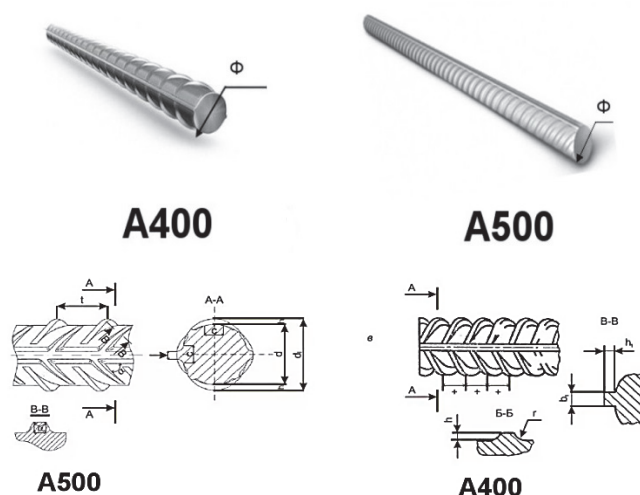


Рисунок 1- Внешний вид арматуры классов А400 и А500

Основное отличие рассматриваемых классов заключается в том, что класс А500 является улучшенной версией арматуры А400. Арматура А500 имеет такой же химический состав, но отличается меньшим содержанием углерода и легирующих добавок. Кроме этого, поверхностный слой стержней А500 подвергается дополнительной обработке путем термомеханического упрочнения, способствующей повышению пластичности. Экспериментальный график растяжения арматуры А500 приведен на рисунке 2 [3].

Арматура класса А500 имеет прочность выше, чем арматура А400, она также более пластична, уровень её изгиба 180°, в то время как у А400- 90°. Морозостойкость арматуры класса А400 не превышает - 40 °С, а арматура класса А500 выдерживает температуру до -55°С. По коррозионной стойкости лидирует А500, что достигается за счет наличия легирующих элементов. Класс А400 не рекомендуется использовать в условиях повышенной влажности и некоторых видах бетона. Большой шаг поперечных ребер у стержней класса А500 обеспечивает улучшенное сцепление с бетоном. Поперечные ребра при этом не соприкасаются с продольным ребром жесткости.

Арматура класса А500 чаще служит для создания каркасов, которые могут выдерживать серьёзные нагрузки. Арматура класса А400 содержит больше легирующих компонентов, поэтому она проигрывает по показателям прочности и пластичности.

Основным преимуществом арматуры А500 наряду с высоким пределом текучести является ее свариваемость. Достигается это благодаря уменьшенному количеству углерода и измененным составам легирующих добавок, в результате чего сталь является более пластичной, гибкой.

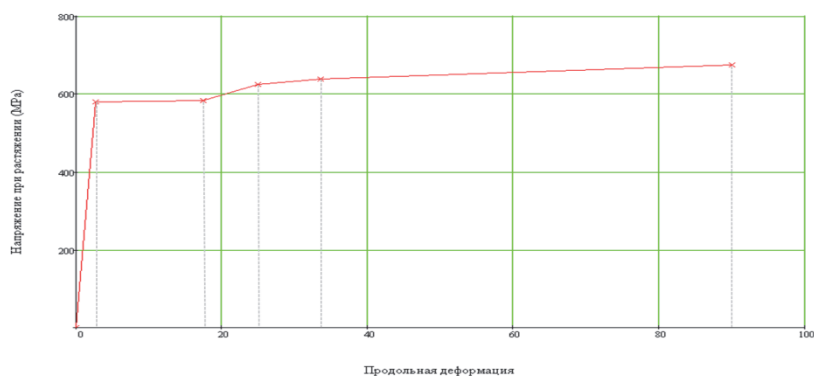


Рисунок 2 – Диаграмма растяжения арматуры А500

Монтаж производится ощутимо проще, арматурные каркасы имеют точную геометрию и отсутствуют хрупкие разрушения в местах сварки. Арматура А500 широко применяется при производстве монолитных конструкций, снижая затраты на строительство на 10 и более процентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 34028-2016. Межгосударственный стандарт. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия (введен в действие Приказом Росстандарта от 31.03.2017 N 232-ст).

2. Исследования пластических свойств арматурных сталей / Дзюба В.А., Журавлева Е.В. - Материалы Международной научно-практической конференции «Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия». 2020. - С. 143-145.

3. Тихонов, И. Н. Армирование элементов монолитных железобетонных конструкций : пособие по проектированию / И.Н. Тихонов. - Москва: ФГУП НИЦ Строительство, 2007. – 170 с.

УДК 628.2

Криулин Константин Николаевич, кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский Политехнический университет
Konstantin Nikolaevich Kriulin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, St. Petersburg Polytechnic University

Доенина Анна Константиновна, магистр, Санкт-Петербургский Политехнический университет
Doenina Anna Konstantinovna, master, St. Petersburg Polytechnic University

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ КОЛОДЦЕВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДСКИХ УЛИЦ

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS AND CONDITIONS OF APPLICATION OF FILTRATION WELLS AS ELEMENTS OF THE ARTIFICIAL ECOSYSTEM OF CITY STREETS

Аннотация. В статье описывается конструктивное решение для отвода поверхностного стока, предложенное для населенных пунктов, не имеющих закрытых систем дождевой канализации, а также в дополнение к существующим системам дождевой канализации. В выводе приводятся рекомендации по эффективному использованию фильтрационных рассеивающих колодцев.

Abstract. The article describes a constructive solution for the drainage of surface runoff, proposed for settlements that do not have closed rain sewer systems, as well as in addition to existing rain sewer systems. The conclusion provides recommendations for the effective use of filtration scattering wells.

Ключевые слова: отвод поверхностного стока, искусственная экосистема городских улиц, фильтрационный колодец

Key words: drainage of surface runoff, artificial ecosystem of city streets, filtration well

В условиях продолжающейся урбанизации и изменяющегося климата «устойчивое управление поверхностным стоком» [1] является одним из направлений развития городов и населенных пунктов путем создания и эксплуатации системы отвода поверхностного стока, согласованной с естественными гидрологическими условиями и методами формирования комфортной городской среды.

Искусственная экосистема городских улиц, развитие которой признается одним из основных инструментов, в том числе заключается в создании систем дождевой канализации с повышением использования зеленых насаждений, а также использование сооружений, конструкция которых предусматривает увеличение инфильтрации воды в почвогрунты. Такие решения могут использоваться в населенных пунктах, не имеющих закрытых систем дождевой канализации; а также в дополнение к существующим системам дождевой канализации.

В [1] в качестве одного из конструктивных решений отвода поверхностного стока с проезжей части улиц и других объектов транспортной инфраструктуры предлагается использование фильтрационных рассеивающих колодцев (ФК), схема установки и работы которого приведены на рисунке 1.

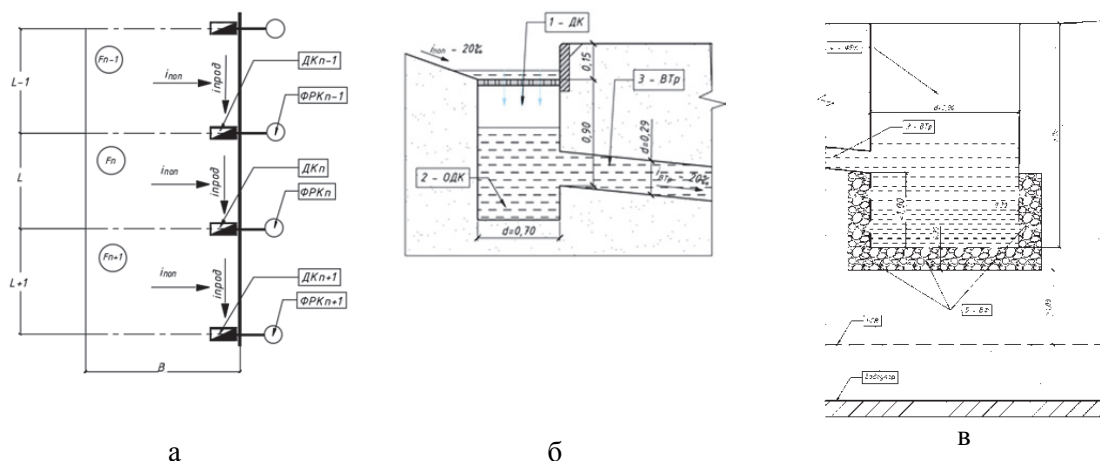


Рисунок 1 - Общий вид и схема работы комплекса ФК:

а – план расстановки на улице, б – схема дождеприемного колодца,

в – схема фильтрующего рассеивающего колодца

1 – дождеприемный колодец (ДК), 4 – фильтрационный рассеивающий колодец (ФРК),

3 – водосточная труба (ВТр), 5 – внешний фильтр (ВФ), УГВ – уровень грунтовых вод,

В – ширина улицы, L – длина фрагмента улицы,

Ипрод - продольный уклон улицы, Ипоп - поперечный уклон улицы

В состав комплекса сооружений ФК входит дождеприемный колодец (ДК), фильтрационный рассеивающий колодец (ФРК) и водоотводящая труба (ВТр), соединяющая ДК и ФРК.

Диаметр типового ДК составляет 0,7 м; его минимальная глубина 0,9 м [2]. Целесообразно устройство отстойной части, предназначенной для осаждения крупных частиц грунта и мусора, глубиной не менее 0,5м (ниже уровня заложения ВТр).

ВТр укладывается с уклоном 20 ‰ (как исключение – не менее 5 ‰) в сторону ФРК. Минимальный диаметр ВТр составляет 0,2 м.

ФРК может иметь размеры в плане [1, 3] не менее 0,9 м; и не более 2х2 м; глубина – не более 3 м. Дно и нижняя часть стен ФРК является перфорированной равномерно распределенными отверстиями диаметром от 40–60 мм. Суммарная площадь перфорации должна составлять не менее 10 % поверхности. Высота перфорации стен в суглинках может достигать 1 м, в песчаных грунтах меньше. Дно колодца устанавливается на гравийно-щебеночное (фракция 20–40 мм) основание толщиной не менее 0,2 м, выполняющего функции внешнего (фильтра ВФ). У наружной поверхности стен на высоту зоны перфорации также устраивается аналогичный фильтр шириной не менее 0,3 м. Минимальная высота расположения дна колодца над уровнем грунтовых вод (УГВ) не должна быть менее 0,6 м [1].

Поверхностные воды в соответствии с продольным и поперечным уклоном поверхности (например: проезжей части улицы) скатываются в нижнюю часть, где установлен ДК. По ВТр воды поступают в ФРК, а затем через перфорацию поступают в ВФ.

Вода начинает поступать из ВФ в поровое пространство грунта – начинается процесс впитывания воды в грунт.

После заполнения порового пространства формируется поток грунтовых вод – начинается процесс фильтрации в грунте в результате начинается процесс «рассеивания» дождевых вод из колодца в толще грунта.

В [1] подчеркивается, что контроль и управление поверхностным дождевым стоком (в том числе реализуемым с использованием ФРК), являются критически важным компонентом комплексного проектирования улицы, гарантирующим, что улица остается пригодной для использования и безопасной для людей во время дождя, независимо от его интенсивности.

В данной работе рассматривается оценка эффективности и условия применения ФРК в различных градостроительных, климатических и гидрогеологических условиях на основании разработанной методики расчета, включающей следующие этапы:

- Определение расчетного расхода [2]. Для водосборной площади $F_n=0,035$ га (фрагмент проезжей части улицы длиной $L_p = 50$ м и шириной $B = 7$ м, с продольным и поперечным уклоном 5‰ и 20‰), расположенной в регионе г. СПб, с вероятностью повторения не более чем 3 раза в год, 1 раз в год и 1 раз в два года расход дождевых вод соответственно составит: 5,1 л/с; 8,0 л/с; 10,2 л/с (для сравнения: для региона г. Москва соответственно – 8,3 л/с, 13,2 л/с, 16,8 л/с).

- Определение количества ФРК. Объем дождевых вод с рассматриваемой площади составит соответственно: 6,1 м³, 9,6 м³, 12,2 м³. Из условия отсутствия воды на поверхности улицы этот объем необходимо аккумулировать в емкости ДК и ФРК (одного или нескольких) при условии их полного наполнения. Для рассматриваемого примера (при ФРК диаметром 2,0 м и глубиной 3,0 м) соответственно необходимо: в первом случае один ФРК, во втором и третьем случае по два ФРК (для региона г. Москва – будет необходимо 3 колодца).

- Определение объема впитывания. Определяется по [3] зависимости от свойств грунта (коэффициент впитывания: пески – 0,25; супесь – 0,15; суглинки – 0,07) и объема впитывания с учетом количества ФРК. В рассматриваемом примере при расположении в супеси при высоте дна колодца над УГВ равном 2,0 м объем впитывания одного колодца составит 0,85 м³; в среднезернистых песках – 1,7 м³; в легких суглинках – 0,35 м³.

- Определение времени впитывания. Определяется в зависимости от скорости впитывания [4]. В рассматриваемом примере в супеси составит 43,6 часа.

- Определение времени фильтрации. Выполняется в соответствии с [5], расчетная схема представлена на рисунке 2.

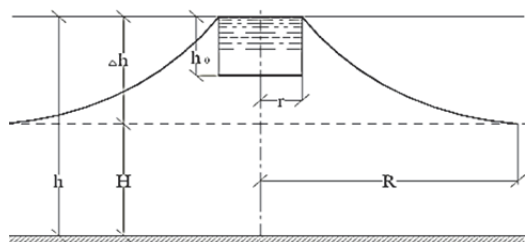


Рисунок 2 - Расчетная схема фильтрации воды из ФРК

Расход воды из колодца:

$$Q_{\text{фрк}} = \frac{1,36 \cdot A \cdot k \cdot ((H + \Delta h)^2 - H^2)}{\lg(R/r)},$$

где: k – коэффициент фильтрации, м/сутки; r – радиус колодца, м; $R = 3000 \cdot \Delta h \cdot \sqrt{k}$ – радиус действия колодца, м; H – глубина водоносного пласта, м; h_0 – глубина воды в колодце (от дна колодца); Δh – превышение уровня воды в колодце над УГВ;

$$A = \sqrt{h_0 / (\Delta h + H)} \cdot \sqrt[4]{2 - (h_0 / (\Delta h + H))}$$

Отметим, что в примере расчета рассматривалось устройство комплекса ФРК на небольшом фрагменте улицы длиной $L_n = 50$ м, что можно считать минимальным расстоянием между дождеприемными колодцами исходя из градостроительных требований. Следует вывод: для городской застройки площадью 15 га (где количество фрагментов улиц n может достигать 100 и более штук) потребуется установка 100–200 штук ФРК в пределах красных линий улиц.

Выводы работы:

1. Эффективное использование ФК ограничено: большая глубина залегания водоупора (несколько метров), большая высота расположения колодца над УГВ, средние и крупнозернистые пески, малые водосборные площади.
2. Неэффективно использование ФК в слабоводопроницаемых грунтах (глины, суглинки тяжелые и средние).
3. Использование ФК в легких суглинках, супесях, пылеватых, мелкозернистых песках требует обоснования.
4. Не рационально использование во всех видах грунтов при близком расположении УГВ и дна ФРК.
5. Повышение эффективности ФК возможно путем увеличения диаметров и количества ФРК, что связано с увеличением капитальных затрат. То же для больших водосборных площадей.
6. Большое количество ФРК на территориях высоким УГВ потенциально может стать причиной негативных последствий в виде подтопления территории застройки (повышения УГВ).
7. С увеличением времени эксплуатации ФРК возможно развитие процесса коагуляции порового пространства, сопровождающимся уменьшением фильтрационных свойств грунта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Инженерная подготовка квартала малоэтажной застройки и оптимизация параметров дождевой канализации // Электронная библиотека СПбПУ URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/3/2020/vr/vr20-4196.pdf/info> (дата обращения: 31.10.2022).
2. Инженерные сети наружные. Автономные системы канализации с септиками и сооружениями подземной фильтрации сточных вод. Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ.: СТО НОСТРОЙ 2.17.176

3. Канализация. Наружные сети и сооружения: СП 32.13330.2018. Утв. Приказом Министерства строительства и коммунального хозяйства РФ от 25.12.2018 №860/пр. введ. 26.06.2019. - 110 с.

4. Методические рекомендации по организации водоотвода на улично-дорожной сети городов, не имеющих подземной (трубопроводной) ливневой канализации. М.: Минстрой России. - 2019. - 165 с.

5. Молоков, М.В. Дождевая канализация площадок промышленных предприятий / М.В. Молоков – Л. Стройиздат. - 1964г. – 245 с.

УДК 69.05

Кулешов Евгений Валерьевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Kuleshov Evgeny Valerievich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Мионов Данила Николаевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Mironov Danila Nikolaevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ПНЕВМОКОЛЕСНЫЙ КРАН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

PNEUMATIC WHEELED CRANE IN CONSTRUCTION

Аннотация. Для производства строительных работ первоочередными являются работы по перемещению тяжелых материалов, предметов и оборудования, операции по монтажу зданий и выполнение других разнообразных видов работ. Эти работы обычно характеризуются немалым объёмом, поэтому следует максимизировать эффективность их выполнения. В работе рассматриваются модели кранов и производится сравнение с помощью метода приведённых затрат, с целью выбора более эффективного.

Abstract. For the production of construction works, work on the movement of heavy materials, objects and equipment, operations on the installation of buildings and the performance of other various types of work are considered paramount. These works are usually characterized by considerable volumes; therefore, it is necessary to maximize the effectiveness of their implementation. The paper considers crane models and compares them using the reduced cost method in order to choose a more efficient one.

Ключевые слова: кран, сравнение, строительство, эффективность.

Key words: crane, comparison, construction, efficiency.

При возведении различных зданий и сооружений в строительстве, одним из лучших вариантов для выполнения этих работ является самоходный пневмоколесный кран. Так он может выполнять без каких-либо проблем подъем строительных материалов, деталей, стеновые ограждения и элементы кровли, железобетонные и металлические конструкции, перемещение и монтирование оборудования промышленных предприятий, обслуживание производственных процессов на открытых площадках предприятий строительной индустрии и т. д. Основным достоинством этого крана является неплохая скорость, незначительный объем работ по монтажу и демонтажу. Поэтому следует подобрать самую эффективную модель для этих работ. На данный момент су-

существует ряд фирм, производящих пневмоколесные краны на российском рынке. Представители этих фирм: Sennebogen, зарубежная фирма выпускающий ряд моделей пневмоколесный кранов - 608 Multicrane, и 613M. Среди производителей стран СНГ можно встретить строительной машины КС-4361/ КС-5363 и кран КС-4361А, модернизированный с измененным дизайном кузова и кабины машиниста.

Таблица 1 - Технические характеристики кранов

Наименование	608 Multicrane	613M	КС-4361А	КС-5363
Грузоподъемность, т	8	16	16	36
Максимальная скорость км/ч	26	3-20	3	3
Мощность кВт	120	102	55	122
Длина стрелы, м	20,0	23,8	25	30
Общий вес крана, т	19,3	18	23	33
Цена, млн. руб.	9,500	9,080	1,500	1,200

Для большей объективности произведём оценку по критерию минимума приведенных затрат по формуле:

$$П = C + E_H \cdot K, \quad (1)$$

где C – себестоимость эксплуатации машины, р.;

$E_H = 0,15$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве;

K – капитальные вложения, р.

Таблица 2 - Расчёт приведённых затрат

Наименование	608 Multicrane	613M	КС-4361А	КС-5363
Приведенные затраты П	167125	232148	172459	160900

Приведём график для сравнения машин по критерию приведённых затрат

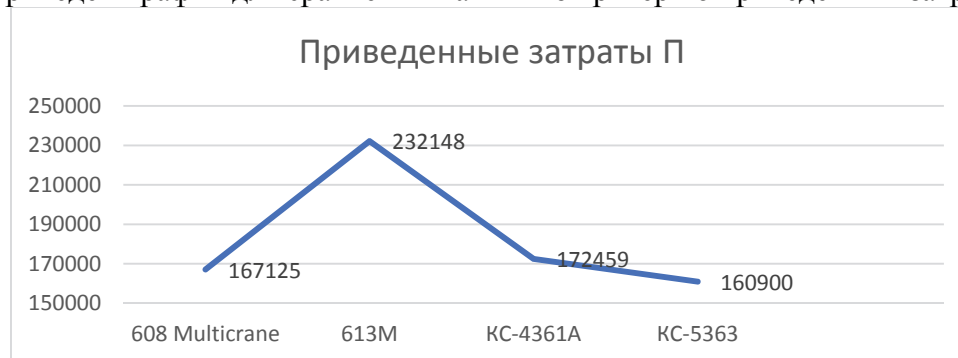


Рисунок 1 - Приведённые затраты крана

По результатам анализа приведённых моделей кранов, КС-5363 оказался наиболее выгодным по методу приведённых затрат.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Белоножко, В.О. Е. Анализ влияния экономической активности на использование грузоподъемных механизмов / В.О. Белоножко, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы IV Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4-х частях. Комсомольск-на-Амуре, 12-16 апреля 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2021. С. 13-15.

2. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-

практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

3. Погорельских, И.В. Проблемы реализации национального проекта «Жилье и городская среда» в г. Комсомольске-на-Амуре / И.В. Погорельских, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. - С. 271-274.

УДК 69

Канышева Рада Андреевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Kanysheva Rada Andreevna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate Economic Sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

УСИЛЕННАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТА

REINFORCED WATERPROOFING OF THE FOUNDATION

Аннотация. В данной статье рассмотрена необходимость применения усиленной гидроизоляции фундаментов. Составлена классификация усиленной гидроизоляции фундаментов, рекомендации по выбору изоляции фундаментов. Установлены способы усиления гидроизоляции фундаментов. Описаны наилучшие способы гидроизоляции фундаментных конструкций.

Abstract. This article discusses the need for reinforced waterproofing of foundations. A classification of reinforced waterproofing of foundations has been compiled, recommendations for choosing foundation insulation. Methods for strengthening the waterproofing of foundations have been established. The best ways of waterproofing foundation structures are described.

Ключевые слова: усиленная гидроизоляция фундамента, гидроизоляция фундамента, фундамент, конструкция, напор воды, гидроизоляция, классификация.

Key words: reinforced foundation waterproofing, foundation waterproofing, foundation, construction, water pressure, waterproofing, classification.

На территории РФ встречается много зон строительства с высоким уровнем грунтовых вод. Фундамент – конструктивный элемент, входящий в несущий остов здания. Это основа любого здания и сооружения, от которой зависит надежность и срок службы здания или сооружения, поэтому так важно защитить ее от такого разрушающего природного фактора, как вода.

Скопление воды у фундамента может происходить по множеству причин. Основными факторами являются: высокий уровень грунтовых вод, какие-либо прорывы канализационных систем, трубопроводов, дефекты отмостки, из-за которых не происходит отвод воды от фундамента и т.д.

Первоначально стоит разделить гидроизоляцию фундамента на вертикальную и горизонтальную (рисунок 1).

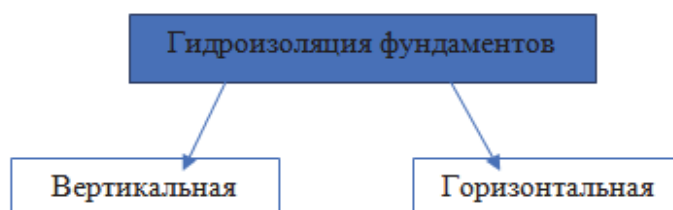


Рисунок 1 – Разновидность гидроизоляции по ориентации

Вертикальная гидроизоляция, исходя из своего названия, защищает вертикальные поверхности - обеспечивает защиту основания фундамента от влаги в почве и высоких грунтовых вод. Данная гидроизоляция подходит для фундаментов ленточного, плитного и столбчатого типов.

Назначение горизонтальной гидроизоляции так же, как и вертикальной, скрывается в названии. Она обеспечивает защиту горизонтальных конструкций. В частности, защищает от капиллярного подсоса влаги из стыкующихся на разных уровнях строительных материалов. Используется на всех видах фундаментов.

Считаю, что далее разделение стоит разделить гидроизоляцию фундамента на усиленную и обычную (рисунок 2).

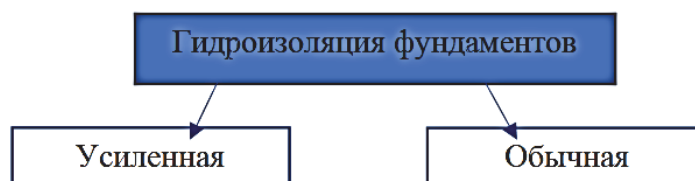


Рисунок 2 – Разновидность гидроизоляции по степени защиты от действия воды

Рассмотрим углубленно усиленную гидроизоляцию. Данная конструкция выполняется при напоре воды свыше 100 кПа на квадратный метр поверхности или при напоре более 50 кПа на квадратный метр и высокой концентрации химических веществ в среде, в которой располагается конструкция фундамента. Применяется также при весомых нагрузках гидроизоляцию фундаментов и в других специфичных условиях возведения и эксплуатации фундамента, а также при важности и необходимости соблюдения надёжности гидроизоляционного покрытия и соблюдения влажностного режима и сухости в изолируемых помещениях. Усиление конструкции гидроизоляции фундамента, чаще всего, происходит за счет возрастания числа слоев покрытия или армирующей ткани, повторного уплотнения деформационных швов и мест сопряжений, применении наиболее надежных видов гидроизоляции: окрасочной эпоксидной, штукатурной из КЦР либо КПЦР, оклеечной из пластмассовых листов, литой асфальтовой и множества других (рисунок 3).

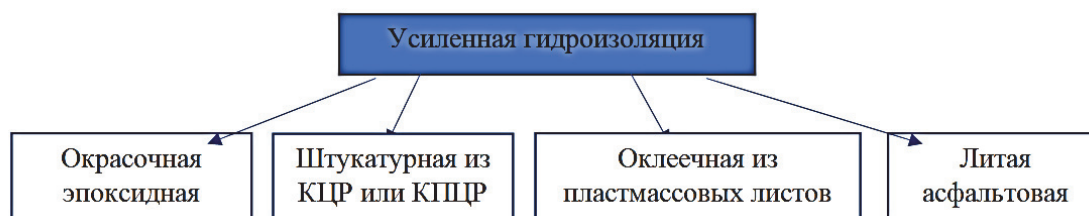


Рисунок 3 – Разновидность усиленной гидроизоляции

Выбор того или иного усиления, монтаж и дальнейшие рекомендации при эксплуатации должны разрабатываться согласно индивидуальным проектам, так как должны учитываться многие факторы: экономическая целесообразность использования разного рода гидроизоляций; условия эксплуатации, геологические, механические и

химические характеристики грунта основания и многие другие факторы. Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся усиления гидроизоляции.

При напорах воды более 10 метров усиление фундамента требуется для надежной эксплуатации конструкции. Рассмотрим виды защиты конструкции фундамента от пагубных воздействий водной среды:

а) нанесение окрасочной гидроизоляции из битумных или полимербитумных мастик, при нанесении необходимо армирование стеклосеткой;

б) нанесение штукатурной гидроизоляции эмульсионными битумными мастиками толщиной до 20 мм (при выборе материалов и их количество, необходимо учитывать условия эксплуатации среды, в которой будет находиться конструкция и экономическую целесообразность применения материалов);

в) нанесение оклеенной гидроизоляции до пяти слоев гидроизола, с обязательной наклейкой на мастику в качестве клеящей массы, четырех-пяти слоев стеклорубероида или трех-четырех слоев армобитэпа, с необходимым по технологии монтажа наплавлением.

Еще одним способом усиления гидроизоляции является помимо наружной гидроизоляции, еще и внутренней, как совместно работающего вместе с наружной гидроизоляцией элемента конструкции.

По мнению авторов, наилучшим способом гидроизоляции фундамента является нанесение гидроизоляции до пяти слоев гидроизола. Данный способ является наименее экономичным, по сравнению с другими вариантами, но в тоже время наиболее надежным и долговечным, а также простым при изготовлении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. – С. 113-114.

2. Погорельских, И.В. Анализ и оценка состояния жилищного фонда г. Комсомольска-на-Амуре / И.В. Погорельских, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. – С. 162-164.

3. Погорельских, И.В. Проблемы реализации национального проекта «Жилье и городская среда» в г. Комсомольске-на-Амуре / И.В. Погорельских, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. – С. 275-278.

Касымова Мариам Тохтохуновна, доктор технических наук, профессор кафедры Строительство, Кыргызско-Российский Славянский университет; член-корреспондент Инженерной Академии КР, Кыргызская Республика;

Kasymova Mariam Tokhtakhunova, D.Sc., Professor, Kyrgyz-Russian Slavic University, Member of Engineering Academy of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz Republic

Адыракаева Г.Д., кандидат технических наук, доцент кафедры Строительство, Кыргызско-Российский Славянский университет, Кыргызская Республика

G.D. Adyrakaeva, Candidate of Engineering Sciences, Docent, Department of Construction, Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyz Republic

ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ ПОЛА, УСТРОЕННОГО ПО ГРУНТУ

DEFECTS AND DAMAGES IN THE GROUND FLOOR STRUCTURE

Аннотация. Основной целью работы являлось выявление причин возникновения повреждений в конструкции пола, который выложен по грунту. При обследовании выполнен внешний осмотр конструкции пола и вскрытие монолитной железобетонной плиты. Недостаточная толщина несущего подстилающего слоя монолитной железобетонной плиты и недостаточная жесткость материала под ее основанием привело к просадке и возникновению дефектов.

Abstract. The main goal was to identify the causes of damage in the floor structure, which is laid out on the ground. During the examination, an external examination of the floor structure and the opening of a monolithic reinforced concrete slab were performed. Insufficient thickness of the bearing underlying layer of a monolithic reinforced concrete slab and insufficient rigidity of the material under its base led to subsidence and the occurrence of defects.

Ключевые слова: Конструкции пола, обследование, дефекты и повреждения, поверочный расчет, действующие нормативные документы.

Key words: Floor structures, inspection, defects and damages, verification calculation, current regulatory documents.

Полы по грунту часто используются в строительстве, так как это недорогой способ устройства основания первого этажа без использования перекрытий. При устройстве полов по грунту, часто недостатки становятся следствием ошибок, возникающих при строительстве, и зачастую связанных с незнанием свойств многих строительных материалов и поведением их при дальнейшей эксплуатации. В связи с этим рассмотрим здание офисного нежилого помещения, которое имеет прямоугольную форму в плане - 14.2х6.2 м. Конструктивная схема - с несущими стенами.

Основная цель исследования: выявление причин возникновения дефектов и повреждений в конструкции пола. Оценка соответствия выполненных работ по устройству пола выполнялась в соответствии с требованием СП 29.13330.2011 «Полы» и СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

При обследовании был выполнен внешний осмотр конструкции покрытия пола и вскрытие монолитной железобетонной плиты с выборочным фиксированием дефектов и повреждений на камеру (см. фотоматериалы): под чистым полом - кафелем толщиной 60 мм, выполнено железобетонное основание толщиной 100 - 120 мм; под железобетонным основанием пола лежит пленка, затем утеплитель из пенопласта толщиной 50 мм (фактическая толщина 45-47 мм); слой уплотненного песка толщиной 15-20 мм, щебня 170-200 мм и уплотненного грунта (указанные участки полов показаны на рис. 1

в Приложении); выполнена проверка горизонтальности полов лазерным уровнем, чистый пол не везде горизонтальный и не везде имеет одинаковую отметку (рисунок 2).

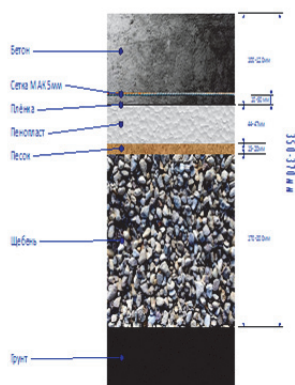


Рисунок 1 - Состав пола нежилого помещения

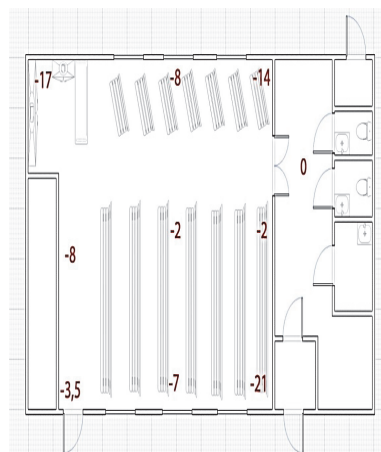


Рисунок 2 - Проверка горизонтальности пола

В ходе проведения исследования зафиксированы отклонения поверхности покрытия пола по периметру из плоскости на 5-12 мм местами между стеной и полом, также по проходу зала местами происходит поднятие кафеля “домиком”. Приведены фотоматериалы, а причины дефектов и повреждений рассмотрены ниже.

Исследование покрытия пола офисного помещения, устроенного по грунту, показало следующее, что данные дефекты в покрытии пола могут возникнуть в результате ряда причин, основными из которых являются следующие:

- возможно, не достаточная толщина несущего подстилающего слоя монолитной железобетонной плиты. Для этого необходимо выполнить поверочный расчет несущей способности подстилающего слоя монолитной железобетонной плиты толщиной 100 мм с принятыми характеристиками бетона и арматуры;
- не достаточная жесткость материала под основанием железобетонной плиты, просадка которого привела к образованию напряжений в конструкции покрытия пола. Чтобы исключить этот недостаток необходимо рассмотреть соответствие принятого состава пола требованиям действующих норм, а именно СП 29.13330.2011 «Полы».

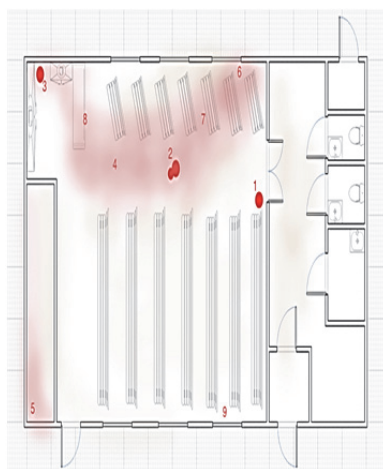


Рисунок 3 - Вскрытые шурфы пола

Расчет монолитной железобетонной плиты толщиной 100 мм размером 14.2x6.2 м., выполнен при следующих исходных данных: расчетная схема принята как плита на

упругом основании со свободными краями. Расчетные пролеты: $l_1 = 6200$ мм; $l_2 = 14200$ мм. Соотношение сторон плиты $\lambda = l_2 / l_1 = 14200 / 6200 = 2,29 > 2$. В этом случае плита работает на изгиб в двух направлениях. Характер разрушения таких плит под действием равномерно-распределенной нагрузки наглядно виден из рис. 3. На нижней поверхности предполагаемые трещины в плите направлены по биссектрисам углов, а на верхней поверхности предполагаемые трещины развиваются параллельно длинной стороне. В расчете принят бетон тяжелый класса В15. Арматура класса А-III диаметром 12 мм. Фактические нагрузки на 1 м^2 пола, устроенного по грунту, приведены в таблице 1.

Тогда расчетные нагрузки равны $q = 0,95 \cdot 5,380 = 5,11 \text{ кН/м}^2$, где $\gamma_n = 0,95$ - коэффициент надежности по назначению здания (II класс ответственности).

Момент, воспринимаемый сечением плиты при образовании трещин на длину

$$b = 1 \text{ м, равен: } m_{cr} = \frac{b \cdot h^2 \times R_{bt,ser}}{3,5} = \frac{100 \cdot 10^2 \times 1,2 \cdot 100}{3,5} = 34285 \text{ Нсм} = 0,34 \text{ кНм}.$$

$$\text{Вычисляем: } \alpha_m = \frac{m_{cr}}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{34285}{0,8 \cdot 8,5 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,001;$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,001} = 0,001; \quad \zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,001 = 0,999;$$

$$\alpha_{s,cr} = \frac{m_{cr}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{34285}{365 \cdot 100 \cdot 0,999 \cdot 8,5} = 0,111 \text{ см}^2.$$

Тогда нагрузка на плиту определяется по формуле:

$$q = \frac{[12(2M_1 \times 14,2 + 2M_2 \times 6,2)]}{6,2^2 \times (3 \times 14,2 - 6,2)}, \text{ где } M_1, M_2 - \text{ изгибающие моменты,}$$

Таблица 1 - Фактические нагрузки на 1 м^2 пола, устроенного по грунту воспринимаемые в пролете плиты при изгибе соответственно вдоль пролетов l_1 и l_2

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
1	2	3	4
Керамические плитки $t=5$ мм, $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	120	1,1	132
Плиточный клей $\delta=5 \text{ мм, } \rho=1500 \text{ кг/м}^3$	75	1,3	97,5
Монолитная железобетонная плита $\delta=100 \text{ мм } \rho=2500 \text{ кг/м}^3$	2500	1,1	2750
Постоянная нагрузка g	2695	-	2980
Временная нагрузка для офисного помещения	2000	1,2	2400
Полная нагрузка	4695	-	5380

Если плита имеет несколько свободно опертых краев, как в данном случае, то опорные моменты M_I, M_I' - изгибающие моменты, воспринимаемые на опорах при изгибе вдоль пролета l_1 ; M_{II} - то же, но вдоль пролета l_2 в уравнении приняты равными нулю.

Задаем коэффициенты ортотропии армирования, которые характеризуют соотношение изгибающих моментов M_2 к M_1 в пролетных сечениях плиты, приходящихся на единицу длины сечения равными 0,5 и получим уравнение:

$$5,11 = \frac{[12(2m_1 \times 14,2 + 2 \times 0,5m_1 \times 6,2)]}{6,2^2 \times (3 \times 14,2 - 6,2)}, \text{ откуда } m_1 = 21,29 \text{ кН} \times \text{м}.$$

Тогда требуемое армирование плиты составит:

$$\alpha_m = \frac{m_1}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2129000}{0,8 \cdot 8,5 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,433;$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,433} = 0,635; \quad \zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,635 = 0,683;$$

$$\alpha_{s,1} = \frac{m_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2129000}{365 \cdot 100 \cdot 0,683 \cdot 8,5} = 10,04 \text{ см}^2.$$

Используя принятые соотношения Ψ_i , вычисляем: $\alpha_{s,2} = 0,5 \times 10,04 = 5,02 \text{ см}^2$.

Фактическое армирование на 1 м плиты принято:

1) в пролете вдоль l_1 - 6 Ø8 А-III с шагом 200 мм ($\alpha_{s1} = 3,02 \text{ см}^2$);

2) в пролете вдоль l_2 - 6Ø8 А-III с шагом 200 мм ($\alpha_{s2} = 3,02 \text{ см}^2$).

При этом условие $0,5 \cdot (\alpha_{s1} + \alpha_{s2}) > \alpha_{s,ср}$ выполняется:

$$0,5 \cdot (3,02 + 3,02) = 3,02 \text{ см}^2 > 0,111 \text{ см}^2.$$

Проверяем несущую способность при принятой арматуре:

по формуле $m_i = R_{si} \times \alpha_{si} \left(h_{0i} - \frac{0,5R_{si} \times \alpha_{si}}{\gamma_{b2} \cdot R_b \times l_i} \right)$ вычисляем:

$$m_1 = 365 \times 3,02 \times 100 \left(8,5 - \frac{0,5 \cdot 365 \times 3,02}{6,8 \times 100} \right) = 847611 \text{ Н} \times \text{см} = 8,47 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$m_2 = 365 \times 3,02 \times 100 \left(8 - \frac{0,5 \cdot 365 \times 3,02}{6,8 \times 100} \right) = 792497 \text{ Н} \times \text{см} = 7,92 \text{ кН} \times \text{м}; \text{ нагрузка}$$

$$q = \frac{12 \times (2 \cdot 8,47 \cdot 14,2 + 7,92 \times 6,2)}{6,2^2 \times (3 \cdot 14,2 - 6,2)} = 2,61 \text{ кН} / \text{м}^2 < 5,11 \text{ кН} / \text{м}^2, \text{ следовательно, несущая спо-}$$

собность плиты при фактической нагрузке и принятом армировании не обеспечивается, поэтому необходимо увеличить сечение арматуры и класс бетона принимаем В25 ($R_b = 14,5 \text{ Мпа}$), что соответствует по требованию СП не ниже В 22,5:

1) в пролете вдоль l_1 - 10Ø12А-III с шагом 100 мм ($\alpha_{s1} = 11,31 \text{ см}^2$);

2) в пролете вдоль l_2 - 10 Ø12 А-III с шагом 100 мм ($\alpha_{s2} = 11,31 \text{ см}^2$).

По формуле $m_i = R_{si} \times \alpha_{si} \left(h_{0i} - \frac{0,5R_{si} \times \alpha_{si}}{\gamma_{b2} \cdot R_b \times l_i} \right)$ вычисляем:

$$m_1 = 365 \times 11,31 \times 100 \left(6,5 - \frac{0,5 \cdot 365 \times 11,31}{0,9 \times 14,5 \times 100} \right) = 2327780 \text{ Н} \times \text{см} = 23,28 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$m_2 = 365 \times 11,31 \times 100 \left(6 - \frac{0,5 \cdot 365 \times 11,31}{0,9 \times 14,5 \times 100} \right) = 2098890 \text{ Н} \times \text{см} = 20,99 \text{ кН} \times \text{м}; \text{ тогда при нагрузке}$$

$$q = \frac{12 \times (2 \cdot 23,28 \cdot 14,2 + 20,99 \times 6,2)}{6,2^2 \times (3 \cdot 14,2 - 6,2)} = 7,14 \text{ кН} / \text{м}^2 > 5,11 \text{ кН} / \text{м}^2, \text{ несущая способность плиты}$$

при увеличении площади сечения арматуры до 10Ø12А-III с шагом 100 мм, классе бетона В25 и толщине плиты в соответствии с требованиями норм - 80 мм – обеспечивается.

Выводы: расчет монолитной плиты при действии нормативных временных нагрузок на плиту для общественных зданий, принимаемых по СП 71.13330.2017 - 200 кг/м², несущая способность монолитной плиты при принятом классе бетона В15 и фактической арматуре 6Ø8 А-III с шагом 200 мм не обеспечивается.

При рекомендуемой площади сечения арматуры 10Ø12А-III с шагом 100 мм, классе бетона В25 и толщине плиты 80 мм, несущая способность обеспечивается. Рекомендуемый состав пола, устраиваемого по грунту, приведен в таблице 2.

Тогда расчетные нагрузки $0,95 \times 6,62 = 6,29 \text{ кг/м}^2$ с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$, что меньше $q = 7,14 \text{ кг/м}^2$.

При рекомендуемой площади сечения арматуры $10\text{Ø}12\text{А-III}$ с шагом 100 мм, прочности бетона в соответствии со СП 71.13330.2017 не ниже В 22,5 и принятой в поверочном расчете марке бетона В25 и толщине плиты в соответствии с требованиями норм СП 71.13330.2017 - 80 мм, прочность плиты при действии нагрузки 200 кг/м² обеспечивается.

При устройстве полов по грунту используют утеплитель, он должен препятствовать оттоку тепла из помещений и позволяет защитить грунт под полом от промерзания. Для утепления используют пенополистирол (ППС) или экструдированный пенополистирол (ЭППС) или применяют минеральную вату. При этом плотность материала должна обеспечивать необходимую прочность на сжатие, чтобы вес пола не продавил теплоизолятор. Например, для пенополистирола будет достаточно 35 кг/м.куб., для минеральной ваты 160 - 175 кг/м. куб.

Таблица 2 - Нагрузки на 1 м² пола

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
1	2	3	4
Керамогранитные плитки $t=5 \text{ мм}$, $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	120	1,1	132
Плиточный клей $\delta=5 \text{ мм}$, $\rho=1500 \text{ кг/м}^3$	75	1,3	97,5
Цементно-песчаная стяжка толщиной $\delta=60 \text{ мм}$ $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$	1080	1,3	1404
Утеплитель из пенополистирола $\delta=100$ $\rho=15-35 \text{ кг/м}^3$	350	1,1	385
Монолитная железобетонная плита $\delta=80 \text{ мм}$ $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$	2000	1,1	2200
Постоянная нагрузка g	3625	-	4220
Временная нагрузка для офисного помещения	2000	1,2	2400
Полная нагрузка	5625	-	6620

В данном случае под бетонным подстилающим слоем в качестве железобетонного основания под покрытие толщиной 100 - 120 мм (толщина разная, это видно из представленных фотоматериалов) расположена пленка и утеплитель, выполненный из пенопласта толщиной 50 мм. который дал усадку под железобетонным основанием. Фактическая толщина пенопласта после усадки равна 45-47 мм. Хотя деформации утеплителя под основанием малы, но они все равно происходят, что привело к дефектам и повреждениям пола.

Зафиксированные дефекты (рисунок 4) являются нарушением требований норм СП 71.13330.2017 к монолитным полам и СП 71.13330.2017 к готовым покрытиям пола и ввиду наличия многочисленных дефектов, по своему характеру и степени повреждений, не совместимых с возможностью дальнейшей эксплуатации конструкции пола, покрытие и железобетонное основание покрытия пола подлежит ремонту с заменой утеплителя.

В связи с этим рекомендуется внести изменения в проект по подбору нового состава пола, приведенного в таблице 2 в соответствии с требованиями СП 29.13330.2011 и СП 71.13330.2017.



Рисунок 4- Фотоматериалы деформаций пола

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СП 29.13330.2011. Полы. – Введ. 2011-05-20. – М. : Минстрой России, 2011. – 63 с.
2. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 2019-06-20. – М. : Минстрой России, 2019. – 143 с.
3. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. – Введ. 2017-08-28. – М. : Минстрой России, 2017. – 77 с.

УДК [622.342.1:658.567.1](575.24):691

Касымова Мариам Тохтохуневна, доктор технических наук, профессор кафедры Строительство, Кыргызско-Российский Славянский университет; член-корреспондент Инженерной Академии КР, Кыргызская Республика;

Kasymova Mariam Tokhtakhunova, D.Sc., Professor, Kyrgyz-Russian Slavic University, Member of Engineering Academy of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz Republic

ПРИМЕНЕНИЕ КЕКА ОТХОДА ЗОЛОТОРУДНОГО КОМБИНАТА ДЖЕРУЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

APPLICATION OF THE WASTE OF THE JEROOY GOLD MINE IN THE KYRGYZ REPUBLIC FOR OBTAINING BUILDING MATERIALS

Аннотация. В статье представлены экспериментальные исследования по изучению физико-механических свойств кека (отхода хвостохранилища месторождения Джеруй Кыргызской Республики) влажности, зернового состава, насыпной плотности. Выполнены лабораторные исследования подборов составов компонентов для производства растворных смесей обжиговых материалов, газобетона, сухих строительных смесей и композиций. Кек (отход хвостохранилища Джеруй) имеет высокую тонкость помола, что является положительным фактором при использовании его в качестве наполнителя для приготовления сухих строительных смесей при различном сочетании компонентов. Abstract. The article presents experimental studies on the study of the physical and mechanical properties of waste (waste from the tailing dump of the Jerooy deposit in the Kyrgyz Re-

public), moisture content, grain composition, and bulk density. Laboratory studies have been carried out on the selection of compositions of components for the production of mortar mixtures for firing materials, aerated concrete, dry building mixtures and compositions. Factory waste (Jerooy tailing waste) has a high fineness of grinding, which is a positive factor when it is used as a filler for the preparation of dry building mixtures with various combinations of components.

Ключевые слова: кек-отход золотодобычи, получение строительных материалов растворные смеси, обжиговые материалы, прессованные материалы, газобетон, сухие строительные смеси и композиции.

Key words: waste of gold mining, mortar mixtures, roasting materials, pressed materials, aerated concrete, dry building mixtures and compositions.

Представлены инициативные экспериментальные исследования по использованию кека (отхода золотодобычи) месторождения Джеруй Кыргызской Республики для получения строительных материалов.

Кек (отход золотодобычи) представляет собой высокодисперсный порошок измельченный из руд кварц-диоритовых пород с тонкостью помола 40 мкм. В этой связи испытания влажности, насыпной плотности и тонкости помола проводили по методике, принятой для определения физико-механических свойств портландцемента ГОСТ 10178-85 (таблица 1 и рисунок 1).

Таблица 1- Определение зернового состава и насыпной плотности кека, отхода хвостохранилища Джеруй

Влажность, %	Насыпная плотность, кг/м ³	Зерновой состав
20%	975 кг/м ³	Прошло через сито №008



Рисунок 1 - Тонкость помола кека –отхода золоторудного комбината Джеруй

В химическом составе кека и руды представлены нижеследующие оксиды, %:

Кек: SiO₂ -63,82; FeO – 3,24; Fe₂ O₃ - 0,49; TiO₂ - 0,80; MnO - 0,05; Al₂O₃ - 12,61; CaO – 5,0; MgO – 3,22; K₂O – 2,05; Na₂O -3,59; п.п.п. – 4,45; SO₃ - ≤0,1; P₂O₅ - 0,23;

Руда: SiO₂ -81,10; FeO - ≤0,1; Fe₂ O₃ - 0,56; TiO₂ - 0,21; MnO - 0,06; Al₂O₃ - 3,54; CaO - 3,05; MgO - 2,09; K₂O - 3,59; Na₂O -2,05; п.п.п. - 3,68; SO₃ - ≤0,1; P₂O₅ - 0,17.

Производство растворных смесей.

Для изучения физико-механических свойств раствора были изготовлены образцы балочки размером 40x40x160 мм по литевой технологии. Состав для образцов принят стандартный 1:3, что означает соотношение компонентов в весовых частях: 1 часть вяжущего вещества портландцемента, и 3 части кека.

Таблица 2 - Составы и физико-механические свойства строительных растворов

Со-ста-вы	Кек, %	Портланд-цемент, %	Испытан прибором не-разрушающего контроля на приборе УКМ, МПа	Прочность при изгибе, МПа	Прочность при сжатии, МПа	Средняя плотность, кг/м ³
1	1 часть	3 части	6,1	0,96	10,53	1670
2	1 часть	3 части	6,5	2,3	6,79	1580
3	1 часть	3 части	7,5	2,5	7,25	1630
4	1 часть	3 части	6,5	1,75	9,79 7,33	1600

Стеновые блоки (полусухое прессование).

Проведенные нами эксперименты по подбору составов для получения стеновых материалов таких как сырцовый кирпич из грунта, мелкозернистый бетон, силикатный кирпич и обжиговый кирпич заключались в исследовании физико-механических свойств отформованных образцов размером 5x5x5 см, при давлении прессования 150 кгс/см². и выдержанных в различных условиях хранения: хранение в обычных комнатно-сухих условиях и хранение над водой. Для обжига также была заформована партия образцов. По такой технологии прессуют силикатный и грунтоцементный кирпич, а также тротуарную брусчатку [1].

Составы и компоненты сырьевой смеси представлены в таблице 3.

Испытания физико-механических свойств образцов проводили по ГОСТ 28013-98. Строительные растворы и ГОСТ 26633-91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые.

Таблица 3- Составы и физико-механические свойства мелкозернистых бетонов (полусухое прессование) хранение в естественных условиях

Составы	Кек, %	Портландцемент, %	F, см ²	P, кН	R, МПа (прочность при сжатии)
1	100	-	25	0,63	2,52
2	95	5	25	2,24	0,896
3	90	10	25	2,7	1,08
4	85	15	25	3,22	1,288

Анализ результатов механических испытаний образцов показал, что образцы заформованные из чистого кека состав 1 показали прочность при сжатии равную 2,52 МПа. Второй состав содержит 5% портландцемента как активизирующую добавку, при этом прочность образцов равна 0,896 МПа. Третий состав содержит 10% портландцемента, при этом прочность образцов равна 1,08 МПа. Четвертый состав содержит 15% портландцемента, при этом прочность равна 1,288 МПа. Понижение прочности во втором и третьем и четвертом составах объясняется недостаточным смешиванием компонентов и недостаточным количеством влаги для обеспечения гидратации при твердении образцов. Так как кек имеет естественную влажность 20%, исходя из этого нами при прессовании дополнительное количество влаги не вводилось. В этой связи низкие показатели прочности при хранении в сухих условиях оправданы.

Также следует подчеркнуть, что нахождение образцов в естественных условиях в лаборатории привело к пересушиванию материала образца, что не позволило достаточно глубоко пройти процессам гидратации и в этой связи еще есть резервы по увеличению набора прочности для таких образцов при формовании и дополнительном введении воды и соблюдении правильных режимов хранения их при затвердевании. Для таких же образцов, которые хранились над водой (твердели в эксикаторе над водой) показатели физико-механических свойств находятся в пределах от 0,152 МПа до 3,148 МПа.

Для подтверждения сравним состав 4 из таблицы 3 и тот же состав из таблицы 4. При хранении образца в комнатно-сухих условиях прочность равна 1,288 МПа, и такой же образец, затвердевший над водой, имеет прочность равную 3,148 МПа.

Таблица 4 - Составы и прочность прессованных образцов (хранение над водой)

Составы	Кек, %	Портландцемент, %	F, см ²	P, кН	R, МПа (прочность при сжатии)
1	100	-	25	0,38	0,152
2	95	5	25	3,73	1,492
3	90	10	25	5,25	2,1
4	85	15	25	7,87	3,148

Используя различные добавки, повышающие прочность мелкозернистых бетонов полусухого прессования, а также регулируя технологическими параметрами при приготовлении таких смесей: такими как влажность сырьевой смеси, оптимизация содержащихся компонентов, давление прессования пресс-порошка все это позволит добиться необходимой прочности для такой группы материалов.

Получение обжиговых материалов, в частности кирпича.

Для того чтобы исследовать поведение кека (отхода хвостохранилища Джеруй) при обжиге в качестве компонента для обжиговых материалов нами были заформованы те же составы, что и в предыдущих экспериментах.

Образцы размером 5x5x5 см. обжигались в муфельной печи при температуре 800⁰С. Составы и прочность прессованных образцов представлены в таблице 5 и на рис.2.

Так как составы содержат в качестве активизирующей добавки портландцемент, то высоких показателей прочности не следовало ожидать. А также температура обжига 800⁰С считается недостаточной для того, чтобы произошли процессы фазообразования, обеспечивающие прочность керамического черепка.

Таблица 5- Составы и прочность прессованных образцов (обжиг при температуре 800⁰С)

Составы	Кек, %	Портландцемент, %	Средняя плотность кг/м ³	F, см ²	P, кН	R, МПа (прочность при сжатии)
1	100	-	1460	25	0,42	0,168
2	95	5	1410	25	3,06	1,224
3	90	10	1380	25	3,8	1,52
4	85	15	1410	25	2,36	0,944



Прессованные образцы
Составы:
100% Кек;
95% кека+5% портландце-
мента;
90% кека + 10 % портланд-
цемента;
85% Кека + 15 % портланд-
цемента

Рисунок 2 - Прессованные образцы из кека обожженные при 800⁰С

Следующая серия экспериментов была выполнена с использованием глины месторождения Кунан-Сай (Ошская область). Для того чтобы понять реальную картину поведения кека при обжиге и пригодности его для получения обожженного кирпича нами были заформованы составы кека с глинистым сырьем в следующих составах: 1 - чистый кек; 2 – 50% кека+50% глины Кунан-Сай; 3 – 70% кека+ 30% глины; 4 – 30% кека+70% глины. В данном эксперименте температура обжига была принята равной 1000⁰С.

Результаты физико-механических испытаний обожженных образцов из вышепеченных составов табл. 6 показали, что данное направление можно считать перспективным, так как образцы, содержащие 50% кека и 50% глины показали максимальную прочность 17,88 МПа, что соответствует марке керамического кирпича 150. Для 3 и 4 составов прочность при сжатии образцов также считается высокой и колеблется от 12,2 МПа и вплоть до 15,24 МПа.

Таблица 6 - Составы образцов обожженных в муфельной печи при температуре 1000 °С в течении 1 часа

Составы	Кек, %	Глина Кунан - Сай, %	Средняя плотность кг/м ³	F, см ²	P, кН	R, МПа (прочность при сжатии)
1	100	-	1345	25	2,16	8,64
			1384	25	1,41	5,64
			1420	25	1,59	6,36
2	50	50	1384	25	0,25	-
			1384	25	4,47	17,88
			1384	25	4,15	16,6
3	70	30	1396	25	3,81	15,24
			1396	25	3,71	14,84
			1396	25	3,05	12,2
4	30	70	1346	25	3,41	13,64
			1384	25	3,46	13,84
			1348	25	3,4	13,6

Учитывая то обстоятельство что, пробные эксперименты позволили определить составы и температуру обжига для указанных составов, при более тщательном и глубоком исследовании таких материалов можно добиться более высоких прочностей керамического черепка регулируя такими технологическими параметрами как: режимы обжига, тщательности подготовки формовочной массы, а также введения различных добавок.

Газобетон. Для получения газобетона были изготовлены образцы размером 10x10x10 см из состава компонентов, состоящих из 50% портландцемента и 50% кека. В качестве газообразователя применяли алюминиевую пудру ПАП-1. Дозировка газообразователя принята в количестве 0,1% по отношению к содержанию вяжущего вещества. Для приготовления газобетонной смеси использовали скоростные пропеллерные мешалки со скоростью 1500 об/мин. Перемешивание производилось в течение 3 минут. После перемешивания газобетонная смесь заливается в формочки и в течение 0,5-1 часа происходит вспучивание. Образцы газобетона твердели в обычных условиях. Зерновой состава кека испытывали по ГОСТ 8736-93.

Алюминиевая пудра ПАП-1, соответствует требованиям ГОСТ 5494-95 «Пудра алюминиевая. Технические условия». Алюминиевый порошок не содержит видимых инородных примесей.

Определение средней плотности газобетона определяли по ГОСТ 27005-86 и ГОСТ 12730.1-84. Прочность газобетона на сжатие определяли по ГОСТ 10180-2012.

Как показали эксперименты газобетонная смесь с используемыми компонентами очень хорошо формуется за счет того, что кек имеет высокую удельную поверхность, что позволяет всей массе после перемешивания с газообразователем быстро привести ее в состояние вспучивания.

Газобетонная масса была залита на три четверти в формы, в которых после окончания процесса газовыделения образует горбуши (рисунок 3).

Это свидетельствует о хорошей реакции минералов портландцементного клинкера и кека в сочетании с алюминиевым порошком на процессы газообразования. Средняя плотность затвердевшего газобетона имеет пределы от 939 до 1020 кг/м³. Прочность на сжатие равна в среднем 2,0 МПа (таблица 7).

Таблица 7- Составы и физико-механические свойства газобетона
(литьевая технология)

Составы	Кек, %	Портландцемент, %	Средняя плотность, кг/м ³	F, см ²	P, кН	R, МПа
1	50	50	939	100	19,24	1,924
2	50	50	1020	100	21,27	2,127
3	50	50	1000	100	20,9	2,09

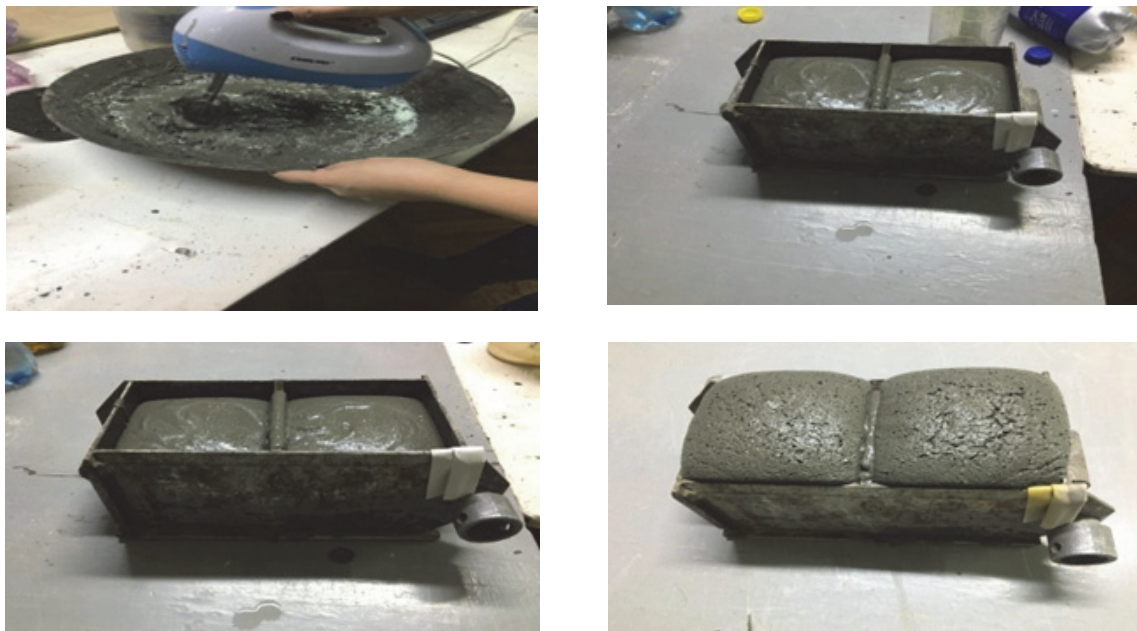


Рисунок 3- Состав: 50% Кека+50% портландцемента; газообразователь алюминиевая пудра

В данном конкретном случае технологический процесс получения газобетонной массы хорошо показал себя с точки зрения удобообрабатываемости и удобоукладываемости в формы. А физико-механические свойства затвердевшего газобетона могут регулироваться также путем введения различных добавок, которые следует применять для увеличения прочности бетона и в качества образования пористости [2].

Сухие строительных смеси и композиции

Для получения сухих строительных смесей были заформованы образцы балочки размером 40x40x160 мм из составов: 1 - чистый гипс; 2 - гипс + 30% кека; 3 – гипс + 50% кека; 4 – гипс + 70% кека.

Кек (отход хвостохранилища Джеруй) имеет высокую тонкость помола, что является положительным фактором при использовании его в качестве наполнителя для приготовления сухих строительных смесей при различном сочетании компонентов. В таблице 8 приведены составы строительных смесей для внутренних отделочных работ, которые содержат гипс; гипс + 30%, 50% и 70% кека. Максимальная прочность при сжатии при этом равна 4,5 МПа. По мере увеличения содержания кека в составе массы прочность растворных смесей уменьшается.

Для данной группы материалов следует отметить, что при глубоких исследованиях и в комплексном применении кека, гипса и армирующих и химических добавок, которые широко применяются для сухих строительных смесей, улучшающих физико-механические показатели можно добиться более высоких марок растворных смесей.

В качестве вяжущего при производстве сухих гипсовых смесей использовался строительный гипс, произведенный ОсОО «Мега Юнион Индастри» в Джалал-Абадской области марок от Г4 и Г7. Эти гипсы характеризуются стабильностью уровня.

Таблица 8- Составы для получения сухих строительных смесей и композиций для отделочных работ

№	Составы	в/г	диаметр расплыва, см	h, см	b, см	l, см	m, г	Ризг, кН	Рсж, кН	Рсж, кН	плотность, г/см ³	Ризг, МПа	Рсж, МПа	Рсж, МПа
1	гипс	0,55	19	4	4	16	324	2,3	26,93	27	1,266	5,39	10,77	10,80
		0,55	19	4	4	16	317	1,23	18,27	20,49	1,238	2,88	7,31	8,20
2	гипс + 30% кека	0,5	22	3,96	4	16	309	0,32	11,26	8,62	1,219	0,77	4,50	3,45
		0,5	22	3,92	4,05	16	307	0,3	10,56	8,66	1,209	0,72	4,22	3,46
3	гипс + 50% кека	0,45	17	4	3,95	15,7	319	0,55	4,91	5,75	1,286	1,31	1,96	2,30
		0,45	17	3,98	3,9	15,6	326	0,25			1,346	0,61	0,00	0,00
4	гипс + 70% кека	0,5	22	3,72	3,5	14,7	290	0,13	3,18	2,2	1,515	0,40	1,27	0,88
		0,5	22	3,74	3,55	14,7	284	0,23	2,67	3,67	1,455	0,69	1,07	1,47

Качества по всем нормируемым показателям. Использованные в работе гипсы соответствуют требованиям ГОСТ 125-79. Качество гипса определялось по ГОСТ 23789-79. Вяжущие гипсовые. Методы испытаний (табл. 9).

Таблица 9 - Физико-механические показатели строительного гипса

Марка строительного гипса	Сроки схватывания, мин		Предел прочности, МПа	
	начало	конец	на изгиб	на сжатие
Г4	5	13	3,8	5,3
Г7	6	15	3,9	7,8

Сроки схватывания теста и нормальную плотность смесей на основе ангидритового вяжущего определяли согласно ГОСТ 23789-79 «Вяжущие гипсовые. Методы испытаний» и ГОСТ 31376-2008 «Смеси сухие строительные на гипсовом вяжущем. Методы испытаний».

Пластичность смесей определялась при помощи вискозиметра Суттарда по диаметру расплыва исследуемой смеси под собственным весом. Физико-механические характеристики образцов определялись в соответствии с требованиями ГОСТ 31376-2008. Подготовленные образцы испытывали на прочность при изгибе и сжатии на прессе ПГМ-500МГ4А [3].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Касымова, М.Т. Вяжущие вещества и бетоны из техногенного и природного сырья. Методы оценки сырья, составы, свойства, технология (монография). / М.Т. Касымова. – Германия, Сарбрюкен : LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2012. – 376 с.
2. Касымова, М.Т. Неавтоклавный газобетон из природного и техногенного сырья Кыргызстана / М.Т. Касымова, Н.А. Дыйканбаева // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. - 2018 г. - № 1(17). – С. 123-126.
3. Касымова, М.Т. Сухие гипсовые смеси из местного сырья Кыргызстана. / М.Т. Касымова, А.Т. Омурканова. – Бишкек : ГОУ ВПО «КРСУ» . - 2018 г. – 154 с.

Красный Николай Сергеевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Krasnyj Nikolai Sergeevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Демьшев Никита Дмитриевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Demyshev Nikita Dmitrievich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, профессор, доктор технических наук, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Oleg Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКРЕПЕРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

EFFICIENCY OF USING SCRAPERS IN CONSTRUCTION

Аннотация. Для производства строительных работ первоочередными являются работы по разработке и транспортированию грунта. Эти работы обычно характеризуются большим объёмом, потому следует максимизировать эффективность их выполнения. В работе рассматриваются модели скреперов и производится сравнение с помощью метода приведённых затрат, с целью выбора наиболее эффективного.

Abstract. For the production of construction works, the work on the development and preparation of the soil is a priority. These works are usually characterized by large volumes; therefore, the efficiency of their implementation should be maximized. The paper considers scraper models and compares them using the reduced cost method in order to select the most efficient one.

Ключевые слова: скрепер, сравнение, строительство, эффективность.

Key words: scraper, comparison, construction, efficiency.

На данный момент в Хабаровском крае производится большое количество дорожных работ, для которых требуется выемка, транспортировка и насыпка большого количества грунта. Одним из самых лучших вариантов для выполнения этих работ является скрепер. Так как он может выполнить эти задачи без использования другой техники. Потому следует подобрать самую эффективную модель. На данный момент существует ряд фирм, производящих скреперы. Из них есть ряд американских фирм специализирующихся конкретно на производстве скреперов – это Central City Scale, Inc., Holcomb Machine Works, Inc. В основном же производством скреперов занимаются фирмы, ориентированные на строительную и горнодобывающую отрасль. Представители этих фирм это: Caterpillar, E-Ject Systems, Holmes, ICON Industries, Inc. и ряд других фирм. Среди других стран производством скреперов занимаются такие фирмы, как Bell Equipment из ЮАР, Komatsu и Sakai Heavy Industries, Ltd. из Японии и Bomag – из Франции. Среди производителей стран СНГ производством строительной техники занимаются «Могилевский автомобильный завод им. С. М Кирова» (МоАЗ) и Концерн «Тракторные заводы». В России нет компаний производителей скреперов.

В строительстве скрепер применяется при:

- Разработке грунта в карьерах, каналах, котлованах;
- Обустройстве насыпных земляных сооружений: дамб, плотин;
- Планировочных работах на стройплощадках и орошаемых участках земли;
- Подготовке оснований для строительства объектов: снятие растительного слоя, удаление ненужного грунта;
- Снятию поверхностного слоя при обустройстве дорог.

Рассмотрим несколько образцов скреперов, представленных на рынке.

Таблица 3 - Технические характеристики скреперов

Наименование	Terex TS14D II	Моаз 6014	Bell 4206D	Caterpillar 621G	Komatsu WS23S-1
Объём ковша (с шапкой) м ³	15,3	11,5	14,1	16,9	24
Объём ковша м ³	10,7	8,3	9,8	12,1	16
Максимальная скорость км/ч	45,4	44	39	51,5	52
Мощность кВт	118	165	302	246,1	326,7
Максимальная глубина срезания, м	0,305	0,3	0,289	0,333	0,9
Ширина резания, м	3	2,82	2,9	3	3,38
Вес, т	21	20	21	33,47	35,7
Цена, млн. руб.	1,934	4,65	5,013	8	18,756

Для наглядности в сравнении приведём несколько графиков.

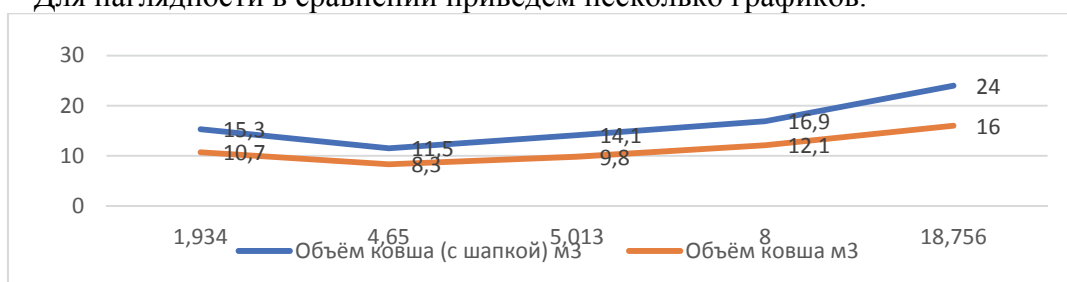


Рисунок 2 - Зависимость объёма ковша от цены скрепера

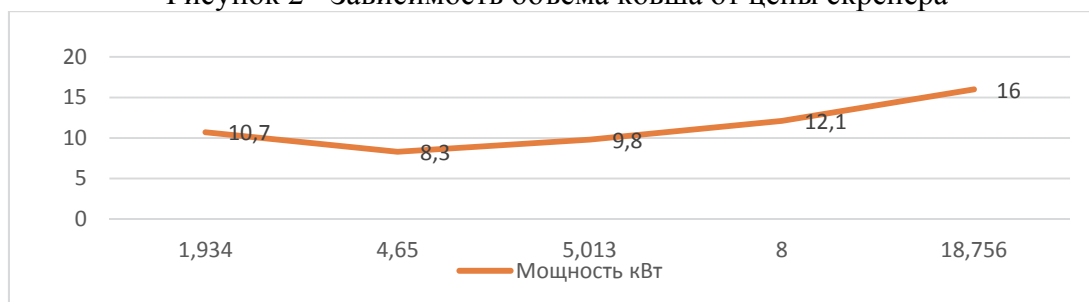


Рисунок 3 - Зависимость мощности от цены скрепера

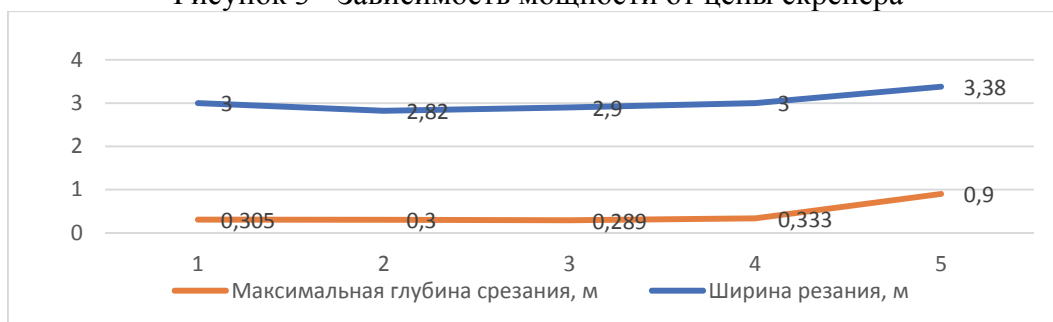


Рисунок 4- Зависимость ширины и глубины срезания от цены скрепера

Для большей объективности произведём оценку по критерию минимума приведенных затрат по формуле:

$$П = С + E_H \cdot K, \quad (1)$$

где С – себестоимость эксплуатации машины, р.;

$E_H = 0,15$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве;

К – капитальные вложения, р.

Из расчёта объёма работ $V = 1000 \text{ м}^3$ эффективность приведена в таблице

Таблица 4 - Расчёт приведённых затрат

Наименование	Terex TS14D II	Моаз 6014	Bell 4206D	Caterpillar 621G	Komatsu WS23S-1
Приведенные затраты П	161450,5	227441	175291,73	166000	174067

Приведём график для сравнения машин по критерию приведённых затрат

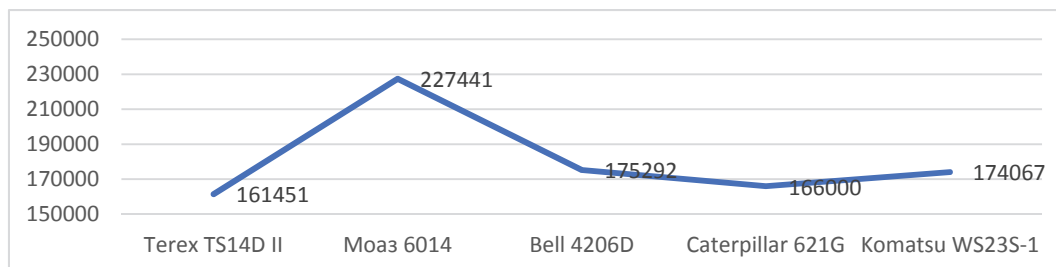


Рисунок 5 - Приведённые затраты скреперов

При разработке грунта производственную цепочку из бульдозера, экскаватора и самосвала может заменить один скрепер, что позволяет уменьшить количество техники, требуемой для выполнения работ. Однако скрепер не может разрабатывать полускальные и скальные породы, так же наличие большого количества валунов в породе ограничивает область применения. Так же эффективность работы скрепера снижается при высокой влажности грунта, потому эффективность работы скрепера может снижаться в зависимости от метеорологических условий. По результатам анализа приведённых моделей скреперов скрепер Terex TS14D II оказался наиболее выгодным по методу приведённых затрат.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бобоев, Н.Р. Исследование проблем проектирования умного дома / Н.Р. Бобоев, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2020 г. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГУ», 2020. – С. 123-125.

2. Ким, Д.В. Обеспечение безопасных условий труда в строительстве / Д.В. Ким, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГУ», 2022. – С. 173-175.

3. Сысоев, Е.О. Градиент развития малоэтажного строительства на «Дальневосточном гектаре» / Е.О. Сысоев, И.О. Гулиев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГУ», 2022. – С. 124-126.

Красный Николай Сергеевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Krasnyj Nikolai Sergeevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Victor Alexandrovich, PhD of Engineering Sciences, Assistant professor, Komsomolsk-na-Amure State University

РАСЧЁТ ЭПЮРЫ МАТЕРИАЛОВ С УЧЁТОМ КОНСТРУКТИВНОЙ АРМАТУРЫ В СЖАТОЙ ЗОНЕ

CALCULATION OF THE PLOT OF MATERIALS TAKING INTO ACCOUNT THE STRUCTURAL REINFORCEMENT IN THE COMPRESSED ZONE

Аннотация. В работе рассмотрена методика расчёта параметров эпюры материалов с учётом конструктивной сжатой арматуры. Для неразрезного ригеля определены основные точки эпюры материалов и получено эффективное армирование. Данная методика позволяет более точно производить расчет железобетонных конструкций, чем могут воспользоваться конструкторские и проектные организации.

Abstract. The paper considers the method of calculating the parameters of the plot of materials, taking into account the structural compressed reinforcement. For an uncut crossbar, the main points of the materials plot are determined and effective reinforcement is obtained. This technique allows more accurate calculation of reinforced concrete structures, which can be used by design and design organizations.

Ключевые слова: арматура, уравнение равновесия, ригель, текучесть, изгибающий момент, конструктивная сжатая арматура, предельный фактический момент.

Key words: reinforcement, equilibrium equation, crossbar, fluidity, bending moment, structural compressed reinforcement, ultimate actual moment.

Построение эпюры материалов позволяет получить экономичное армирование железобетонных конструкций. При этом определяются точки теоретического обрыва продольной арматуры.

В сжатой зоне изгибаемых элементов очень часто предусматривается конструктивная арматура, которая является элементом каркаса для крепления поперечной арматуры. Конструктивная арматура может также воспринимать расчётные усилия при монтаже, когда изменяется расчётная схема. Учёт конструктивной сжатой арматуры при расчёте прочности сечений, а также при конструировании железобетонных элементов позволяет получить более выгодное армирование.

Известно, что основные уравнения, используемые при расчёте нормальных сечений изгибаемых элементов по прочности, имеют вид (рисунок 1) [1,2]

$$N_b + N_{sc} - N_s = 0, \quad (1)$$

где $N_b = R_b b x = R_b b h_0 \xi$ - усилия возникающие в сжатом бетоне, $N_s = R_s A_s$ и $N_{sc} = R_{sc} A_{sc}$ - усилия возникающие в продольной рабочей растянутой арматуре и в конструктивной сжатой арматуре соответственно;

$$M = N_b \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + N_{sc} (h_0 - a'_s) \quad (2)$$

или

$$M = R_b b h_0^2 \alpha_m + R_{sc} A_{sc} (h_0 - a'_s), \quad (3)$$

где

$$\alpha_m = \xi (1 - 0.5\xi). \quad (4)$$

Произведём конструирование железобетонного элемента на примере неразрезного ригеля многоэтажной рамы с жёсткими узлами. [3,4]

Ригель проектируется из бетона класса В20 сечением 60 на 25 см и имеет в середине пролёта в верхней сжатой зоне армирование в виде двух стержней диаметром 12 мм ($A_{sc} = 2.26 \text{ см}^2$) класса А400. Максимальный момент в первом пролёте в ригеле составляет $M = 342 \text{ кН}\cdot\text{м}$. (рисунок 2).

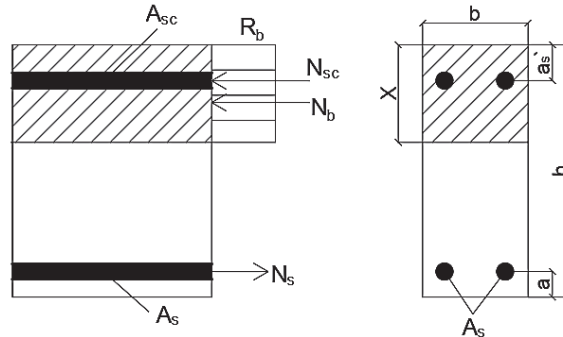


Рисунок 1 - Схема усилий в сечении изгибаемого элемента

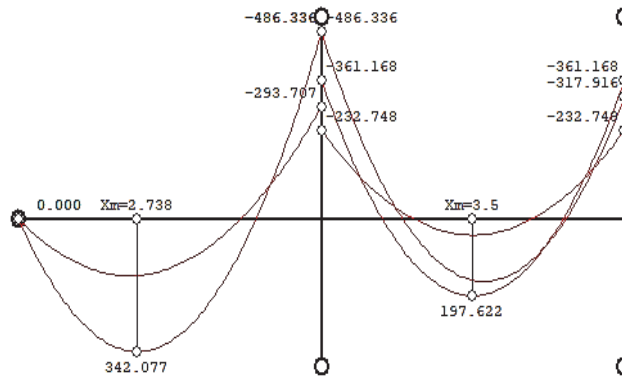


Рисунок 2 - Огибающая эпюра моментов

Требуемая площадь растянутой арматуры в середине пролёта согласно (1) и (3) при α_m

$$\alpha_m = \frac{M - R_{sc}A_{sc}(h_0 - a_s)}{R_b b h_0^2} = \frac{342.08 \cdot 10^3 - 355 \cdot 2.26 \cdot 50}{11.5 \cdot 25 \cdot 54^2} = 0.36$$

составит

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi + R_{sc}A_{sc}}{R_s} = \frac{11.5 \cdot 25 \cdot 54 \cdot (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0.36}) + 355 \cdot 2.26}{355} = 22.867 \text{ см}^2$$

Примем по сортаменту требуемую арматуру из 4 стержней диаметром 28 мм с площадью 24.63 см^2 и определим фактический момент этого сечения с учётом конструктивной сжатой арматуры.

Согласно (1)

$$\xi = \frac{R_s A_s^f - R_{sc} A_{sc}}{R_b b h_0} = \frac{355 \cdot 24.63 - 355 \cdot 2.26}{11.5 \cdot 25 \cdot 54} = 0.512,$$

$$\alpha_m = \xi(1 - 0.5\xi) = 0.512 \cdot (1 - 0.5 \cdot 0.512) = 0.381$$

и фактический момент согласно (2)

$$M_{4\varnothing 28}^f = (11.5 \cdot 25 \cdot 54^2 \cdot 0.381 + 355 \cdot 2.26 \cdot 50) \cdot 10^3 = 359.27 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

При обрыве двух стержней $\varnothing 28$ с $A_s = 12.32$ получим $\xi = 0.2199$ $\alpha_m = 0.196$ и фактический момент

$$M_{2\varnothing 28}^f = (11.5 \cdot 25 \cdot 54^2 \cdot 0.196 + 355 \cdot 2.26 \cdot 50) \cdot 10^3 = 219.7 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

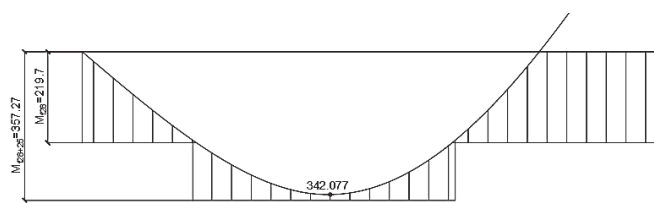


Рисунок 3 - Эпюра материалов для арматуры в нижней зоне 1-го пролёта

Таким образом получаем реальный вид эпюры материалов с учётом конструктивной сжатой арматуры и эффективное армирование.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов. / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1991. - 767 с.
2. Дзюба, В.А. Расчет сборных железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания: учеб. пособие / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГУ», 2019. – 123 с.
3. Методическое пособие по расчету железобетонных конструкций без предварительно напряжённой арматуры (к СП 63.13330.2012). – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства, 2015. - 283 с.
4. СП 63.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 2013-01-01. – М.: Госстрой России, 2012. – 152 с.

УДК 624.012.35

Красный Николай Сергеевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Krasnyj Nikolai Sergeevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Victor Alexandrovich, PhD of Engineering Sciences, Assistant professor, Komsomolsk-na-Amure State University

УЧЁТ КОНСТРУКТИВНОЙ АРМАТУРЫ В СЖАТОЙ ЗОНЕ ПРИ РАСЧЁТЕ НЕРАЗРЕЗНОГО РИГЕЛЯ

CONSIDERATION OF STRUCTURAL REINFORCEMENT IN THE COMPRESSED ZONE IN THE CALCULATION OF A MULTI-SPAN BEAM

Аннотация. При расчёте неразрезного ригеля следует учитывать перераспределение изгибающих моментов в сечениях конструкции. В работе показано, что учет конструктивной арматуры в сжатой зоне позволяет проявиться пластическим свойствам сечения при деформациях текучести в растянутой арматуре, так как относительная высота сжатой зоны не превышает граничного значения и находится в рекомендуемом интервале.

Abstract. The redistribution of bending moments in the cross-sections of the structure should be taken into account when calculating the continuous cross-section. The paper shows that the consideration of structural reinforcement in the compressed zone allows the plastic properties of the section at the yield stresses in the stretched reinforcement, as the relative height of the compressed zone does not exceed the limit value and is in the recommended interval.

Ключевые слова: расчёт, ригель, текучесть, изгибающий момент, конструктивная арматура.

Key words: calculation, crossbar, fluidity, bending moment, structural reinforcement.

Для многоэтажных зданий наиболее рациональной конструктивной схемой является каркасная система. Каркасная система может выполняться как в сборном, так и в монолитном исполнении. В сборном исполнении соединение ригеля с колонной делается жёстким за счёт ванной сварки арматурных выпусков ригелей и арматуры колонн.

Традиционно пролётные сечения ригеля армируются 4 стержнями, а опорные сечения ригеля армируются двумя верхними рабочими стержнями.

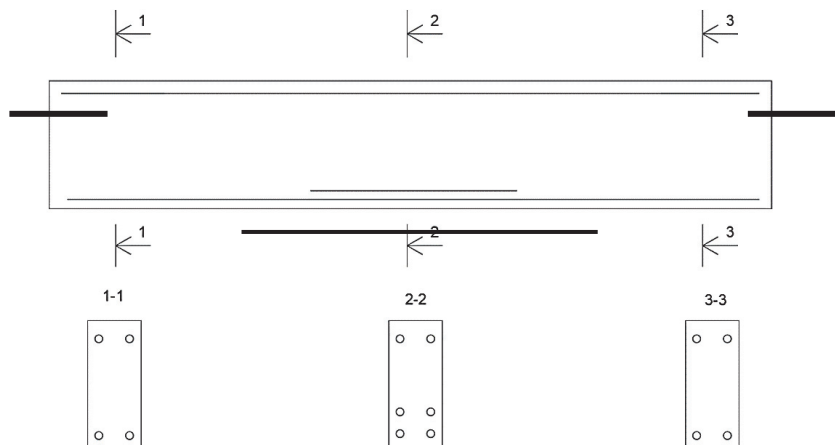


Рисунок 6 - Армирование ригеля

При армировании ригелей следует соблюдать условие, чтобы относительная высота сжатой зоны не превышала граничную высоту сжатой зоны ξ_R , то есть $\xi \leq \xi_R$ [1,2]. Это позволяет сечениям ригеля оставаться пластичными за счет текучести арматуры и обеспечивать перераспределение усилий по длине ригеля. Существует несколько расчётных процедур, обеспечивающих выполнение этого требования при больших нагрузках - за счет изменения характеристик ригеля или учёта дополнительных условий. Если неравенство $\xi \leq \xi_R$ не соблюдается, то можно увеличить класс бетона ригеля, увеличить высоту и ширину сечения ригеля, учесть работу конструктивной арматуры, расположенной в сжатой зоне бетона.

Рассмотрим применение этих процедур на примере расчёта армирования неразрезного ригеля. На рисунке 2 приведена огибающая эпюра для ригеля из бетона класса В20, высотой сечения 60 см и шириной 25 см.

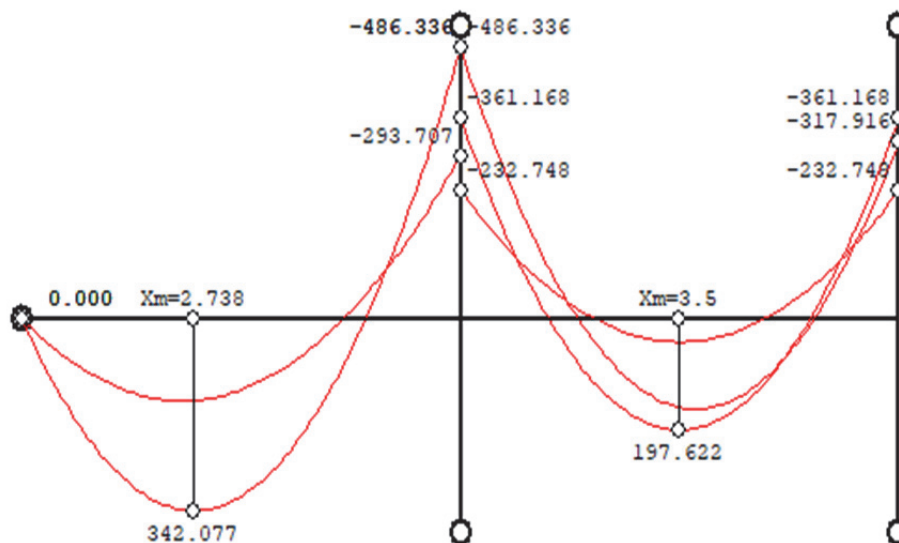


Рисунок 7 - Огибающая эпюра моментов

Наибольший опорный момент составляет $M = 486.336$ кН·м, а момент по грани колонны $M_r = 417.67$ кН·м. Согласно [3,4] наиболее эффективно перераспределение опорных моментов происходит при $\xi = 0.35$ и $\alpha_m = 0.289$. Тогда оптимальная высота сечения ригеля составит:

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{R_b \cdot \alpha_m \cdot b \cdot 100}} = \sqrt{\frac{41766600}{11.5 \cdot 0.289 \cdot 25 \cdot 100}} = 70.931 \text{ см и } h = 75 \text{ см.} \quad (1)$$

Чтобы обеспечить качественное перераспределение опорных моментов требуется увеличить поперечное сечение ригеля и класс бетона. Тогда при высоте сечения $h = 65$ см, ширине $b = 30$ см и классе бетона В25:

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{R_b \cdot \alpha_m \cdot b \cdot 100}} = \sqrt{\frac{41766600}{14.5 \cdot 0.289 \cdot 30 \cdot 100}} = 57.6 \text{ см и } h = 62 \text{ см.} \quad (2)$$

Таким образом при увеличении класса бетона, размеров ригеля условие $\xi \leq \xi_R$ и $\xi = 0.35$ будет выполнено, но это потребует дополнительных материальных затрат. В то же время в ригеле имеется конструктивная сжатая арматура в опорном сечении в виде двух нижних пролетных стержней, доводимых до опор. Учёт этой арматуры может обеспечить пластическую работу сечения и выполнение условия $\xi \leq \xi_R$ и $\xi = 0.35$ без изменения размеров сечения и класса бетона.

Определим изгибающий момент, который может воспринять опорное сечение при двух доводимых до опор пролетных стержнях $\varnothing 25$ мм и значении $\xi = 0.35$ по формуле:

$$M = R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot \xi \cdot (1 - 0.5 \cdot \xi_R) + R_{sc} \cdot A_{sc} \cdot h_a. \quad (3)$$

$$M = 11.5 \cdot 25 \cdot 56^2 \cdot 0.35 \cdot (1 - 0.5 \cdot 0.35) \cdot 10^{-3} + 9.82 \cdot 355 \cdot 52 \cdot 10^{-3} = 441.6 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Вычисленный момент в сечении больше момента по грани колонны. Таким образом при действующем моменте величина ξ не будет превышать 0.35. Во втором пролете нижняя продольная арматура имеет диаметр 20 мм, поэтому величина относительной высоты сжатой зоны ξ составит 0,41. Тем не менее это существенно меньше ξ_R . Деформации растянутой арматуры в этом случае тоже достигают площадки текучести и приводят к перераспределению усилий.

Следовательно, при эффективном назначении армирования необходимо учитывать конструктивную арматуру в сжатой зоне сечения при $\xi \leq \xi_R$, так как растянутая арматура при этом работает в пластической стадии и обеспечивает перераспределение усилий без изменения параметров ригеля.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов. / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1991. - 767 с.
2. Дзюба, В.А. Расчет сборных железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания: учеб. пособие / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГУ», 2019. – 123 с.
3. Методическое пособие по расчету железобетонных конструкций без предварительно напряжённой арматуры (к СП 63.13330.2012). – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства, 2015. - 283 с.
4. СП 63.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 2013-01-01. – М.: Госстрой России, 2012. – 152 с.

Миронов Данила Николаевич, студент, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Mironov Danila Nikolayevich, student, Komsomolsk-na-Amure State University

Красный Николай Сергеевич, студент, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Krasny Nikolay Sergeevich, student, Komsomolsk-na-Amure State University.

Сысоев Олег Евгеньевич, профессор, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Sysoev Oleg Evgenyevich, professor, Doctor of Technical Sciences, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСКАВАТОРОВ-ПЛАНИРОВЩИКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

EFFICIENCY OF USING EXCAVATOR-PLANNERS IN CONSTRUCTION

Аннотация. Для производства строительных работ первоочередными являются работы по разработке и подготовке грунта. Эти работы обычно характеризуются большим объёмом, потому следует максимизировать эффективность их выполнения. В работе рассматриваются модели экскаваторов-планировщиков и производится сравнение с помощью метода приведённых затрат, с целью выбора наиболее эффективного.

Abstract. For the production of construction works, the work on the development and preparation of the soil is a priority. These works are usually characterized by large volumes, therefore, the efficiency of their implementation should be maximized. The paper considers excavator planner models and compares them using the reduced cost method in order to select the most efficient one.

Ключевые слова: экскаватор-планировщик, сравнение.

Key words: excavator planner, comparison.

На данный момент в Хабаровском крае производится большое количество дорожных работ, для которых требуется планирование большого количества грунта, засыпка и очищение траншей, планирование откосов. Одним из самых лучших вариантов для выполнения этих работ является экскаватор-планировщик. Так как он может выполнить эти задачи без использования другой техники. Потому следует изучить модели и выбрать самую эффективную.

В строительстве экскаватор-планировщик применяется при:

– Разравнивании поверхности грунта под фундамент, половое покрытие или подпольные каналы;

– Работы, связанные с жилищно-коммунальной деятельностью;

– Ремонт и профилактика наземных и подземных коммуникаций;

– Перекапывание земли под мостами;

– Обустройстве насыпных земляных сооружений: дамб, плотин;

– Доставка продукции через стены при невысоких перекрытиях;

– Засыпка и очищение траншей, котлованов и фундаментов;

– Работы по погрузке и разгрузке продукции, в том числе и на железнодорожных платформах открытого типа.

Рассмотрим несколько образцов экскаваторов-планировщиков, представленных на рынке.

Таблица 5 - Технические характеристики экскаваторов-планировщиков.

Наименование	Badger 670	CSM-TISOVEC UDS (УДС)-114R	GRADALL Industries XL-3300	Мотовилиха ЭО-43212	Святоvit СП Антей EW - 25M1
Объём ковша м3	0.7	0.6	0.6	0.5	0.35-0.8
Мощность кВт	157	90.5	110	60	74
Максимальная глубина копания, м	6.1	6.6-9.2	5.9	5.7	5.45(6.8)
Максимальный радиус копания/высота разгрузки, м	8.0/5.8	9.3/6.3	9,2/5	9.0/5.8	10.45(11.8)/6.1(6.8)
Вес, т	20.64	22.31	16.77	19.5	22
Цена, млн. руб.	19.8	19.3	5.5	5	17.9

Для наглядности в сравнении приведём несколько графиков.



Рисунок 8 - Зависимость объёма ковша от цены экскаватора-планировщика

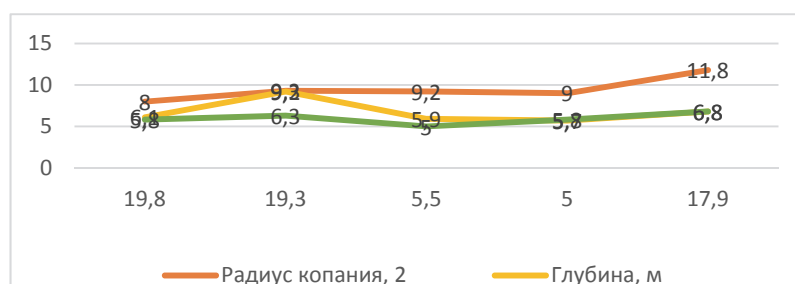


Рисунок 9 - Зависимость мощности от цены экскаватора-планировщика

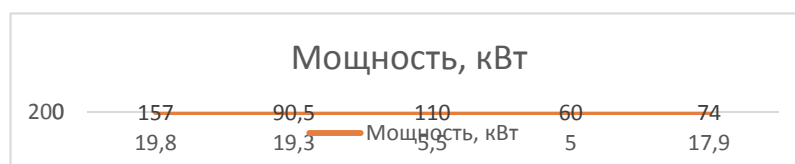


Рисунок 10- Зависимость высоты разгрузки, радиуса и глубины копания от цены экскаватора-планировщика

Для большей объективности произведём оценку по критерию минимума приведенных затрат по формуле:

$$П = C + E_H \cdot K, \quad (1)$$

где C – себестоимость эксплуатации машины, р.;

$E_H = 0,15$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве;

K – капитальные вложения, р.

Из расчёта объёма работ $V = 1000 \text{ м}^3$ эффективность приведена в таблице

Таблица 6 - Расчёт приведённых затрат

Наименование	Badger 670	CSM-TISOVEC UDS (УДС)-114R	GRADALL Industries XL-3300	Мотовилиха ЭО-43212	Святовит СП Антей EW -25M1
Приведенные затраты П	219700	218950	198250	197500	215950

Приведём график для сравнения машин по критерию приведённых затрат

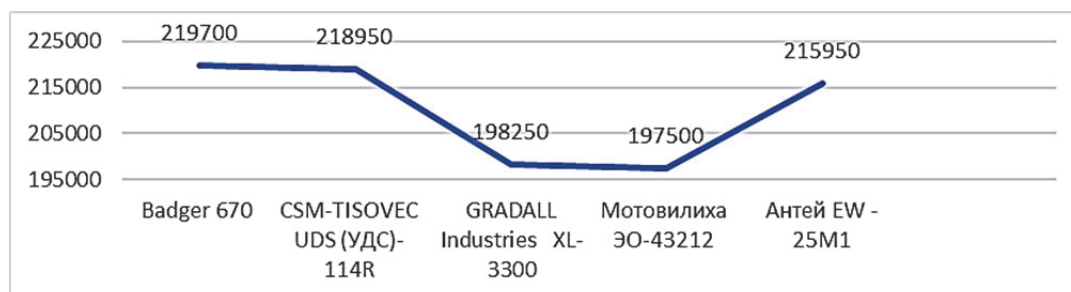


Рисунок 11 - Приведённые затраты экскаваторов-планировщиков

При планировании грунта производственную цепочку из экскаватора и рабочих может заменить один экскаватор-планировщик, что позволяет уменьшить количество техники, требуемой для выполнения работ. Многофункциональность экскаватора-планировщика обеспечивает сменное оборудование, процесс установки которого не занимает много времени. Телескопическая стрела предоставляет возможность работы в стесненных условиях городской застройки, справиться с которой другой техники будет не под силу. Экскаватор-планировщик способен выполнять работу, аналогично автокрану, поэтому и является более эффективным, чем экскаватор, автокран и грейдер. Для них некоторые задачи могут быть невыполнимы, когда для экскаватора-планировщика выполнение таких задач не является проблемой. По результатам анализа приведённых моделей экскаваторов-планировщиков Мотовилиха ЭО-43212 оказался наиболее выгодным по методу приведённых затрат.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Олейникова, С.А. Проект частного дома с учётом эргономики жилого пространства / С.А. Олейникова, М.В. Юшкина, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы IV Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. В 4-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 12-16 апреля 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ». – 2021. - С. 109-111.
2. Программа для расчета энергоэффективности зданий и сооружений. Наботов П.Р., Добрышкин А.Ю., Сысоев О.Е. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021618524, 28.05.2021. Заявка № 2021617434 от 04.05.2021.
3. Юшкина, М.В. Контроль качества земляных работ при устройстве котлована / М.В. Юшкина, А.В. Сокачев, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований. Материалы V Всероссийской национальной научной конференции молодых учёных, Комсомольск-на-Амуре, 11-15 апреля 2022 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ». – 2022. - С. 135-136.

Михайлова Ксения Андреевна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Mikhailova Ksenia Andreevna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОТРАСС

EFFICIENCY OF HEAT INSULATION

Аннотация. В данной статье рассмотрен пенополиуретан, как утеплитель для трубопровода, его виды и достоинства. Приведён анализ эффективности теплоизоляции теплотрасс в зависимости от толщины трубы, утеплителя и температуры. Повышение качества теплоизоляционных материалов позволяет использовать энергетические системы более эффективно.

Abstract. This article discusses polyurethane foam as a heater for the pipeline, its types and advantages. An analysis of the effectiveness of thermal insulation of heating mains depending on the thickness of the pipe, insulation and temperature is given. Improving the quality of thermal insulation materials allows the use of energy systems more efficiently.

Ключевые слова: трубопровод, теплотрасса, теплоизоляция, утеплитель, пенополиуретан, трубы, достоинства, тепловые потери, теплопотери.

Key words: pipeline, heating main, thermal insulation, insulation, polyurethane foam, pipes, advantages, heat losses, heat losses.

В современном мире огромная доля строительства приходится на застройку жилых районов, оснащённых коммуникациями. Устройство так называемых коммуникаций, в частности трубопроводов, является важнейшей составляющей жилого домостроения. Одним из видов трубопроводов является теплотрасса, главная задача которых состоит в том, чтобы как можно больше тепла поступило к потребителю. Ежегодно на отопление зданий и сооружений, а также поддержание в них тепла тратятся огромные средства. Согласно статистике экспертов ежемесячно от 10 до 30% выработанной тепловой энергии уходит на обогрев окружающей среды, теряясь во время транспортировки. Следовательно, сокращение потерь тепла во время её транспортировки крайне необходимо, а осуществить это возможно с помощью эффективной и качественной теплоизоляции.

Опытным путём специалистами было установлено, что с повышением диаметра трубопровода, увеличивается её площадь соприкосновения с окружающей средой, следовательно, происходят значительные теплопотери. Приведённая ниже таблица 1 наглядно показывает, как изменяется величина теплопотерь в зависимости от диаметра трубопровода, от разницы температур снаружи и внутри трубы, и от толщины утеплителя. Для опыта был взят теплоизоляционный слой со средним коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,04 \text{ Вт/м}\times\text{°C}$.

Таблица 1 – Зависимость теплотерь

Толщина слоя теплоизоляции, мм	$\Delta t, ^\circ C$	Внешний диаметр трубопровода, мм									
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
		Величина тепловых потерь (на 1 п.м. трубопровода, Вт)									
10	20	7,2	8,4	10	12	13,4	16,2	19	23	29	41
	30	10,7	12,6	15	18	20,2	24,4	29	34	43	61
	40	14,3	16,8	20	24	26,8	32,5	38	45	57	81
	60	21,5	25,2	30	36	40,2	48,7	58	68	86	122
20	20	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16	22
	30	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24	33
	40	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32	44
	60	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48	67
30	20	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11	16
	30	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17	24
	40	7,3	8,31	9,5	10,9	12	14	16	19	23	31

Судя по данным таблицы, мы можем сделать вывод, что по мере роста толщины утеплителя обобщённый показатель тепловых потерь заметно снижается. Однако полностью исключить теплотери даже при повышении толщины утеплителя невозможно. В связи с этим необходимо стремиться к тому, чтобы использовать утеплительные материалы с минимально возможным коэффициентом теплопроводности.

Пенополиуретан незначительной плотности – прекрасный вариант для долговечного и качественного утепления теплотрассы. Пенополиуретан экологически безопасное, абсолютно гидроизолирующее и монолитное покрытие для трубы, имеющее широкий диапазон рабочих температур.

Существует несколько видов теплоизоляции трубопровода из пенополиуретана: пенополиуретан в жидком виде, «скорлупа» и предизоляция («труба в трубе»).

Важнейшим преимуществом жидкого пенополиуретана является прочное сцепление напыляемого состава с поверхностью трубы, образуя монолитное герметичное покрытие (рисунок 1).



Рисунок 1- Распыление жидкого пенополиуретана

Достоинство теплоизоляционной «скорлупы» в лёгкости монтажа, заводское изготовление и обширный выбор элементов и толщины для утепления трубопровода – полуцилиндры для труб различной толщины и более сложных форм отводов. Монтируются так называемые «скорлупы» при помощи клея и/или хомутов (рисунок 2).

Предизоляция труб или так называемая «труба в трубе» по своему виду состоит из 3 слоев. Под первым слоем подразумевается стальная труба. Второй слой – теплоизоляция из пенополиуретана. А третий слой выбирается в зависимости от способа прокладки трубопровода. Если прокладка трубы происходит непосредственно под зем-

лэй, то выбирают защитный слой из полиэтилена. Если же утепление для наземных труб, то выбор выбирают на оцинкованную сталь (рисунок 3).



Рисунок 2 – Теплоизоляционные «скорлупы»



Рисунок 3 – «Труба в трубе»

Современная изоляция труб помогает эффективно сохранить температуру энергоносителя, и предупредить замерзание холодных трубопроводов. Низкий коэффициент теплопроводности пенополиуретана, способность вспениваться непосредственно на изолируемой поверхности, создание прочного монолитного бесшовного покрытия, заполнение всевозможных трещин и зазоров, вкупе с высоким показателем адгезии к любому основанию, а также высокие гидроизоляционные свойства и стойкость к влиянию агрессивных сред обусловило широкий спектр применения пенополиуретана, как утеплителя для теплотрасс.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лапунова, П.А. Анализ использования легких бетонов на Дальнем Востоке / П.А. Лапунова, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы IV Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 12-16 апреля 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2021. – С. 58-61.
2. Наботов, П.Р. Программа для расчета энергоэффективности зданий и сооружений / П.Р. Наботов, А.Ю. Добрышкин, О.Е. Сысоев // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021618524, 28.05.2021. Заявка № 2021617434 от 04.05.2021-2021.
3. Погорельских, И.В. Анализ и оценка состояния жилищного фонда г. Комсомольск-на-Амуре / И.В. Погорельских, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 14-16 декабря 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2020. – С. 162-164.

Олейникова Светлана Александровна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Oleynikova Svetlana Aleksandrovna, student Komsomolsk-na-Amure State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Victor Alexandrovich, PhD of Engineering Sciences, Assistant professor Komsomolsk-na-Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КИРПИЧНЫХ ЗДАНИЙ В МНОГОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

EFFICIENCY OF BRICK BUILDINGS IN MULTISTOREY CONSTRUCTION

Аннотация. При проектировании многоэтажных зданий конструкторы рассматривают различные варианты несущих систем зданий и используемых материалов для решения вопроса увеличения этажности с сохранением всех прочностных и жесткостных параметров. В работе рассмотрены достоинства и недостатки кирпичных зданий в многоэтажном строительстве. Приведены пути повышения этажности при низкой себестоимости.

Abstract. When designing multi-storey buildings, designers consider various options for solving existing building systems and consider the issue of increasing the number of storeys while maintaining all strength and stiffness parameters. The paper considers the results and results of brick buildings in multi-storey construction. The ways of number of storeys are given at a low cost.

Ключевые слова: многоэтажное здание, конструкции, прочность жесткость.

Key words: multi-storey building, structures, strength rigidity.

Застройка городских территорий многоэтажными зданиями с каждым годом увеличивается. Потребность населения в качественном и современном жилье постоянно растет, а территории под строительство в крупных городах ограничены, что приводит к увеличению этажности возводимых объектов. При проектировании многоэтажных зданий конструкторы рассматривают различные варианты несущих систем зданий и используемых материалов для решения вопроса увеличения этажности с сохранением всех прочностных и жесткостных параметров.

Несмотря на многие преимущества монолитного каркаса и крупнопанельных домов, люди чаще всего выбирают квартиру именно в кирпичном доме, так как считается, что такие здания теплее, экологичнее, а также имеют наибольшую шумоизоляцию.

Можно выделить достаточно большое количество достоинств кирпичных зданий. Действительно, благодаря пористой структуре, кирпич лучше удерживает тепло [1]. Также материал хорошо впитывает и отдает влагу — грибок и сырость в помещениях почти исключены. В сравнении с монолитными и панельными домами, немаловажным достоинством можно считать возможность перепланировки помещений. Также плюсом строительства из мелкоразмерных элементов является возможность воплощения любых архитектурных проектов [2].

Стоит отметить и некоторые минусы кирпичной кладки. Несмотря на распространенное мнение о теплых кирпичных домах, для обеспечения соответствия всем нормам по теплотехнике без потери прочностных свойств, наружные стены должны иметь толщину не менее 1,2 метра. При наличии современных утеплителей и иных изоляционных материалов, такие толстые стены являются крайне невыгодным решением.

Именно поэтому в современном домостроении практически не используются полностью кирпичные стены. С позиции экономии материальных ресурсов применяется слой утеплителя и облицовочного материала, в том числе кирпича.

Кроме этого, проектировщики на стадии выбора конструктивной схемы все чаще отказываются от многоэтажных кирпичных домов; прочность материала ограничивает возможность роста объектов вверх. В зданиях, где кирпич используется для несущих конструкций, высота не превышает 16-18 этажей [3]. Строить высотные здания из одного кирпича, без применения несущих конструкций из бетона и стали, очень сложно. Самым высоким кирпичным зданием такого типа является Моноднок-билдинг, построенное в 1893 году: его высота – 60 метров (16 этажей), а толщина стен в некоторых местах достигает 180 см [4].

Также одним из главных минусов кирпичных зданий принято считать стоимость. Процесс строительства кирпичного дома — долгий и трудоёмкий. Возведение одного этажа может занимать более месяца. Ручные операции невозможно автоматизировать. Это сказывается на себестоимости квадратного метра жилплощади — она в среднем на 20% выше, чем в монолитных и панельных домах.

Сейчас строители стараются находить наиболее выгодные варианты, в связи с чем проводят исследования, сравнивая различные конструкции с точки зрения затрат. Так, проектное бюро «АРНIP» опубликовало исследование, согласно которому 18-этажный жилой дом в Уфе может обойтись на 43% дешевле, если застройщик откажется от традиционных схем, связанных с монолитным каркасом, и обратится к не очень распространенной пока практике возведения несущих стен из кирпича. В данном исследовании сравниваются сметы четырех типов жилых высоток, равных по площади [5].

Может показаться, что кирпичные дома строятся повсеместно, однако чаще всего кирпичные дома, которые мы видим, — это монолитный каркас, заполняемый кирпичом. Кирпичные дома без монолитного каркаса стали уходить в прошлое, особенно если речь идет о высотном строительстве. Однако с появлением новых технологий экономика кирпичных высоток изменилась. Если для дома с монолитным каркасом, заполненным кирпичом, газобетонными или керамическими блоками себестоимость строительства составляет 234,6 – 236,9 млн рублей (42,6 – 44,2 тыс. руб. за продаваемый квадратный метр), то для кирпичного – 135,4 млн (24,7 тыс. за кв.м.). Здесь учитываются только затраты на производство, стоимость труда и работа техники.

Согласно исследованию, основным критерием экономии являются не сами кирпичные стены, а перекрытия, используемые в таких домах. Так, во всех четырех проектах используются железобетонные перекрытия. Только в кирпичных домах с несущими стенами тип перекрытий – это сборные пустотные железобетонные плиты, изготовленные на заводе. Ключевым в снижении расходов является изготовление в заводских условиях предварительно напряженных плит перекрытия. Возведение же монолитного каркаса требует гораздо больших затрат, т.к. необходимы не только большие объемы материалов, но и более высокие показатели прочности.

Проблема толстых стен и перерасхода материала на них также уже не является актуальной. Строители нашли решение, используя кирпич разной марки, так, при возведении зданий до 18 этажей возможно остаться в толщине стен 510 мм при условии, что первые четыре этажа будут построены из кирпича марки 150. Выше – возможна кладка из 125-й марки. Так как разница в цене не сильно велика, это также позволяет снизить общую стоимость [5].

Выбор потребителей подтверждает многие достоинства этого материала. Социологические исследования показывают, что 70% потенциальных покупателей предпочли бы жилье из кирпича другим материалам. Благодаря современным исследованиям, строительство кирпичных зданий становится более доступным и масштабным.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 2021-07-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 83 с.
2. THE-BRICK.RU : Компания «Брокстрой» : сайт. – Москва, 2022. URL: <https://the-brick.ru/faq/293644/> (дата обращения: 07.11.2022).
3. Архитекторы рассказали о возможности снизить себестоимость зданий на 40% | Решения на РБК+ Башкортостан // UFA.PLUS.RBC.RU : РБК+. – Москва, 1995. URL: <https://ufa.plus.rbc.ru/news/5b07bf0c7a8aa97168290afe>. (дата обращения: 07.11.2022).
4. Основные различия панельных, кирпичных и монолитных новостроек // MIRNDV.RU: новостройки и вторичное жилье Санкт-Петербурга. – Санкт-Петербург, 2009. URL: <https://mirndv.ru/blog/tekhnologij-vozvedeniya-novostroek-panel-monolit-kirpich/>. (дата обращения: 07.11.2022).
5. Сравнение технологий: кирпич, панель, монолит или металлоконструкции — Инграфикон // INGRAFICON.RU : аналитический центр «Инграфикон» – Екатеринбург, 2022 . URL: <https://ingraficon.ru/usefulinformation/article/%E2%80%8Bsravnenie-tehnologii-kirpich--panel--monolit-ili-metallokonstrukcii>. (дата обращения: 07.11.2022).

УДК 69.05(07)

Преснякова Анастасия Анатольевна, магистрант; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Presnyakova Anastasia Anatolievna, Masterstudent, Komsomolskiy-on-Amure State University
Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences associate, Docent, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

ДЕФЕКТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ГОРОДА КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ

DEFECTS OF BUILDINGS AND STRUCTURES OF THE CULTURAL HERITAGE OF THE CITY OF KOMSOMOLSK-NA-AMURE

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию типичных дефектов для зданий и сооружений культурного наследия, расположенных на территории города Комсомольска-на-Амуре. Предметом исследования является классификация характерных дефектов, обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений, определение категории технического состояния зданий и сооружений культурного наследия города Комсомольска-на-Амуре. Проведена работа с историческими документами, визуальное обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений культурного наследия города Комсомольска-на-Амуре. Проведен анализ соотношения критериев технического состояния зданий и сооружений культурного наследия.

Abstract. This article is devoted to the study of defects in buildings and structures of cultural heritage located on the territory of the city of Komsomolsk-na-Amur, classification of characteristic defects, examination and assessment, determination of the category of technical condition of buildings and structures of cultural heritage. Visual examination and work with historical documents were carried out for classification purposes. The technical condition of buildings and structures of the cultural heritage of the city of Komsomolsk-na-Amur was moni-

tored. Analysis of the ratio of criteria for the technical condition of buildings and structures of cultural heritage was carried out.

Ключевые слова: культурное наследие, здание, сооружение, памятник, обследование, категория, техническое состояние.

Key words: cultural heritage, building, construction, monument, inspection, category, technical condition.

Согласно информации сектора государственной охраны объектов культурного наследия местного значения отдела культуры администрации города Комсомольска-на-Амуре, насчитывается 67 зданий, 3 памятника ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства и 2 памятника монументального искусства культурного наследия.

Процентное отношение количества зданий культурного наследия к другим объектам культурного наследия в г. Комсомольске-на-Амуре (рисунок 1).

Сегодня техническое состояние многих зданий и сооружений культурного наследия города Комсомольска-на-Амуре является неудовлетворительным, в связи с этим задача сохранения зданий и сооружений культурного наследия является актуальной.

Для предупреждения дефектов и последующее разрушение зданий и сооружений культурного наследия, Федеральным законом №73 от 25.06.2002, регулирующим отношения в области сохранения объектов культурного наследия, предусмотрено проведение мониторинга объектов культурного наследия

Понятие мониторинга с целью сохранения зданий и сооружений культурного наследия в Федеральном законе не раскрыто.

Процентное отношение количества зданий к другим объектам культурного наследия



Рисунок 1 - Процентное отношение количества зданий к другим объектам культурного наследия г. Комсомольска-на-Амуре

Учитывая тот факт, что здания и сооружения культурного наследия имеют солидный возраст 65-85 лет. Основные причины возникновения дефектов и повреждений, следующие:

- низкое качество кирпичной кладки: нарушение горизонтальности, толщины и правил перевязки швов, некачественное заполнение горизонтальных и поперечных вертикальных швов кладки раствором; отступление от правил строительного производства; кирпичная кладка наружных стен здания имеет низкие прочностные характеристики;

- механические повреждения строительных конструкций, возникшие в процессе эксплуатации здания (пробивка и расширение дверных проёмов на 1 этажах главных фасадов зданий, некачественная замена окон);

- низкое качество работ и применяемых строительных материалов в ходе ремонтно-строительных работ, проводившихся во время эксплуатации здания;

- переустройство и перепланировки внутреннего пространства зданий без согласований соответствующих компетентных органов.

Для проведения анализа технического состояния зданий культурного наследия выбраны 3 самые выдающиеся в архитектурном и историко-культурном отношении здания, имеющие градостроительную ценность для города Комсомольска-на-Амуре. Это здания культурного наследия:

1. Жилой дом по пр. Ленина, 21;
2. Жилой дом по пр. Мира, 30 (рисунок 2);
3. Здание Дворца культуры «Судостроителей», расположенное по ул. Аллея Труда, 22 (рисунок 3).

1. Жилой дом по адресу пр. Ленина, д. 21, построен в 1956 году, 6-этажный. Относится к категории культурного наследия регионального значения.

Данный дом находится в управлении управляющей организации АО «Компания Дельта».

В ходе несогласованных переустройств и перепланировок внутреннего пространства здания в 2021 году в жилом доме по пр. Ленина 21 произошло обрушение потолка. При обрушении жильцы не пострадали. В августе 2021 года управляющей организацией АО «Компания Дельта» в квартире № 53 вышеуказанного дома произведены работы по усилению балки и обшивке потолка в жилом помещении.

2. Жилой дом по адресу пр. Мира, д. 30, построен в 1955 году, 5-этажный. Относится к категории культурного наследия регионального значения.

Данный дом находится в управлении управляющей организации ООО «ЖКХ-Амур».

По результатам инженерно-технического обследования состояния строительных конструкций здания по пр. Мира, д. 30 техническое состояние конструкций наружных кирпичных стен на уровне первого этажа здания в границах эркера - предаварийное (недопустимое).

Наиболее распространённым повреждением в здании является деформационное трещинообразование: растрескивание, отслоение и разрушение наружного отделочного штукатурного слоя с отклонением от вертикальной плоскости до 10 мм; растрескивание и отслоение наружного отделочного штукатурного слоя вдоль откосов оконных и дверного проёмов с отклонением от вертикальной плоскости до 50 мм; вертикальные сквозные трещины вдоль наружных и внутренних углов эркера шириной раскрытия до 30 мм; деструкция наружного слоя кирпичной кладки под штукатурным слоем на глубину до 120 мм (разрушение и расслоение кирпичей, «выкрашивание» цементного раствора).



Рисунок 2 - Разрушение эркера жилого дома, расположенного по пр. Мира, 30

В марте 2021 года проведены противоаварийные мероприятия ООО «СТРОЙ-КОМПЛЕКТ», выполнено усиление простенков путем устройства в уровне перекрытия 1 этажа пояса из стальных прокатных профилей.

4 июня 2021 года городской межведомственной комиссией принято решение о признании многоквартирного дома, расположенного по адресу: Хабаровский край, го-

род Комсомольск-на-Амуре, пр. Мира, 30 аварийным и подлежащим реконструкции (реставрации).

3. Краткие исторические сведения о ДК «Судостроителей».



Рисунок 3 - Вид здания ДК Судостроителей в 1948 г. Фото из фонда Краеведческого музея г. Комсомольска-на-Амуре

Изначально проект Дворца предполагал большее по площади здание с центральным объемом и крыльями. Первая очередь строительства завершена в 1944 г. Стилистически здание можно отнести к постконструктивизму с элементами неоклассики, характерной для сталинской эпохи.

К строительству второй очереди приступили только в 1960 г. и закончили в 1975 г. В 1982 г. здание уже с пристроенными объемами второй очереди строительства (рисунок 4)



Рисунок 4 - Вид здания ДК «Судостроителей» в 1982 г

Вечером 11 апреля 2003 г. под сценой по непонятным причинам начался пожар. В ходе пожара город Комсомольск-на-Амуре утратил самый вместительный зрительный зал на 830 посадочных мест. Легендарный зрительный зал ДК Судостроителей, расположенный на ул. Аллея Труда, 22, в котором проходили концерты А. Пугачевой, традиционный дальневосточный конкурс бального танца «Амурская Мозайка» не функционирует на сегодняшний день. Данный зал является объектом культурного наследия местного значения.

В ноябре 2021 года проведено техническое обследование исторической части здания. В настоящее время ООО «НИВАД» г. Санкт – Петербург завершено проектирование реконструкции здания. Проектом предусмотрено восстановление разрушенной исторической части здания ДК «Судостроителей». Проект проходит стадию согласования в уполномоченных органах.

С момента пожара на момент обследования прошло 18 лет, конструкции части здания не законсервированы согласно требованиям к сохранению зданий и сооружений культурного наследия. Штукатурка стен и перекрытий выступала в качестве огнеупора, в результате чего стены имеют многочисленные дефекты и повреждения: - поверхностные сажепылевые загрязнения, так же загрязнения в виде вандальных граффити; - видимые протяженные трещины по штукатурке, сетки трещин; - высолы на поверхности стен и наслоения биоповреждений; - отдельные утраты (разрушения штукатурного слоя); - сколы и выбоины; - сколы облицовки цоколя; - некачественно выполненные местные ремонтно-восстановительные работы. Наружные стены имеют следующие дефекты: - участки оголенной кирпичной кладки, подверженные разрушению в связи с переувлажнением; - утраты шовного заполнения; - деструкция кирпичной кладки стен и профилированных карнизов; - трещины конструктивного характера; - отдельные выбоины (механические повреждения).

Согласно законодательству в области сохранения зданий и сооружений культурного наследия мониторинг данных всех объектов культурного наследия, включенных в реестр, осуществляется региональным органом охраны объектов культурного наследия. Мониторинг зданий и сооружений города Комсомольска-на-Амуре проводит Управление государственной охраны объектов культурного наследия Правительства Хабаровского края один раз в пять лет.[1]

Также хотелось бы отметить, что ни один документ из действующей нормативной базы в области охраны зданий и сооружений культурного наследия не содержит информацию о проведении мониторинга с применением современных автоматизированных систем.

Таким образом, в ходе анализа технического состояния зданий и сооружений культурного наследия города Комсомольска-на-Амуре актуальным является вывод о недостаточности проведения мониторинга зданий и сооружений культурного наследия один раз в пять лет органами охраны объектов культурного наследия и о несовершенстве законодательной базы в этой области.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. 110 фактов о городе Комсомольске-на-Амуре: книга, посвящённая 85-летию города Комсомольска-на-Амуре / ред. колл. А. В. Климов, В. А. Зарипова, И. В. Лаврентьев, И. С. Чепковская. – Комсомольск-на-Амуре: ПринтГрафика, 2017. – 120 с.
2. Историческая застройка города /Краеведение: о городе и крае/ О Комсомольске-на-Амуре, Электронная библиотека города Комсомольска-на-Амуре/ МУК «Городская Централизованная Библиотека».
3. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации : Федеральный закон от 25 июня 2002 года № 73-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2002. - № 26. - Ст. 2519.
4. Объекты культурного наследия [Электронный ресурс] : Официальный сайт органов местного самоуправления города Комсомольска-на-Амуре. – Режим доступа: <https://www.kmscity.ru/activity/sectors/culture/heritage>. – Загл. с экрана.
5. Объекты культурного наследия: памятники ист. и культуры Хабаровского края / сост. А. В. Дыминская [и др.]. - Хабаровск : Рос. Медиа Альянс, 2006. - 208 с. : ил.
6. Родина моя – Комсомольск-на-Амуре / под ред. Б. Д. Дрозда. — Комсомольск-на-Амуре: Жар птица, 2012. – 112 с.
7. Хорошилов, Е.Н. Комсомольск-на-Амуре. Перестройка на окраине СССР / Е.Н. Хорошилов. – Комсомольск-на-Амуре, 2015. – 160 с.

Пушкарёва Юлия Дмитриевна, магистрант; Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Pushkareva Julia Dmitrievna, masterstudent of Komsomolsk-na-Amure State University

Дзюба Виктор Александрович, кандидат технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dzyuba Viktor Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ОЦЕНКА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ASSESSMENT OF CRACK RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

Аннотация. Железобетонные конструкции работают с трещинами в растянутой зоне. Определение момента образования трещин очень важно для надежного проектирования. В настоящее время нормы рекомендуют диаграммный метод подхода как к расчету прочности, так и к расчету усилий образования трещин. В работе показаны диаграммы, которые рекомендуются нормами для расчета момента образования трещин при изгибе, а также приводится новая диаграмма деформирования бетона, предложенная автором. Рассмотрена методика определения момента образования трещин при изгибе диаграммным методом.

Abstract. Reinforced concrete structures work with cracks in a stretched zone. Determining the moment of crack formation is very important for reliable design. Currently, the norms recommend a diagrammatic method of approach both to the calculation of strength and to the calculation of crack formation forces. The paper shows diagrams that are recommended by the norms for calculating the moment of crack formation during bending, and also provides a new diagram of concrete deformation proposed by the author. The method of determining the moment of crack formation during bending by the diagram method is considered.

Ключевые слова. Момент образования трещин, предельная деформация при растяжении, диаграмма деформирования бетона, нисходящая ветвь, момент сопротивления, трещиностойкость.

Keywords. The moment of crack formation, ultimate tensile deformation, concrete deformation diagram, descending branch, moment of resistance, crack resistance.

При сопротивлении железобетонных конструкций внешним нагрузкам характерно появление трещин в растянутой зоне. Причем наличие трещин в пределах допустимой нормами ширины раскрытия не снижает эксплуатационных свойств конструкций.

На стадии проектирования очень часто приходится решать задачи, когда следует определять значения усилий, при которых появляются трещины. Для изгибаемых элементов это момент образования трещин M_{crc} . В нормах проектирования при его вычислении исходят из того, что напряжения в крайних растянутых волокнах достигли нормативного сопротивления растяжению $R_{bt,ser}$. Также в растянутом бетоне проявились пластические деформации, при этом сжатый бетон работает упруго. Выражение M_{crc} имеет вид:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} * W_{pl}; \quad 1)$$

где W_{pl} – упругопластический момент сопротивления сечения для крайнего растянутого волокна;

$$W_{pl} = \gamma * W_{red}; \quad (2)$$

где γ – коэффициент, учитывающий развитие пластических деформаций в растянутом бетоне ($\gamma > 1$) [1].

В настоящее время при проектировании рекомендуется диаграммный метод расчета. При этом железобетонная конструкция рассматривается как система однородных параллельно деформируемых волокон с абсолютно жесткими связями сдвига, что определяет плоский поворот сечения. На любом этапе нагружения напряженно деформированное состояние сечения определяется итерационным путем при заданной деформации, например, растянутой арматуры. Каждое волокно работает по своей заданной диаграмме деформирования; как правило, для конструкций это 4 диаграммы - для сжатого бетона, растянутого бетона, сжатой и растянутой арматуры.

В нормах предлагаются упрощенные диаграммы для описания сжатого и растянутого бетона - трехлинейные или двухлинейные. Вид таких диаграмм показан на рисунке 1 (а,б). Применительно к растянутому бетону необходимо заменить следующие параметры сжатого бетона: $\sigma_{bo}=R_{bt}$; $\varepsilon_{bo}=\varepsilon_{bto}=1*10^{-4}$; $\varepsilon_{b2}=\varepsilon_{bt2}=1,5*10^{-4}$; $\varepsilon_{b1}=\varepsilon_{bt1}=0,6*R_{bt}/E_b$ - для трехлинейной диаграммы; $E_{b,red}=E_{bt,red}=R_{bt}/\varepsilon_{bt1,red}$; $\varepsilon_{bt1,red}=0,8*10^{-4}$ - для двухлинейной диаграммы. Помимо упрощенных зависимостей нормы рекомендуют криволинейные зависимости, в том числе с нисходящей ветвью. Авторы предлагают для описания поведения сжатого и растянутого бетона использовать модифицированную диаграмму Дзюбы В. А., представляющую собой составную функцию из трёх участков (рисунок 2):

1 – Криволинейный участок 1 при изменении деформаций от нуля до ε_L ;

2 – Прямолинейный участок 2 при деформации от ε_L до $\varepsilon_{0,25}$;

3 – Прямолинейный участок 3 при деформации от $\varepsilon_{0,25}$ до ε_0 .

Выражение первого криволинейного участка имеет вид:

$$\sigma_b = R_b \cdot \frac{D \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_M}}{\left(\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_M}\right)^2 + (D - 2) \cdot \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_M} + 1}; \quad (3)$$

здесь R_b , ε_M – призмная прочность бетона и соответствующая ей деформация;

E_b – начальный модуль упругости.

D – определяется по формуле

$$D = \frac{E_b \cdot \varepsilon_M}{R_b}; \quad (4)$$

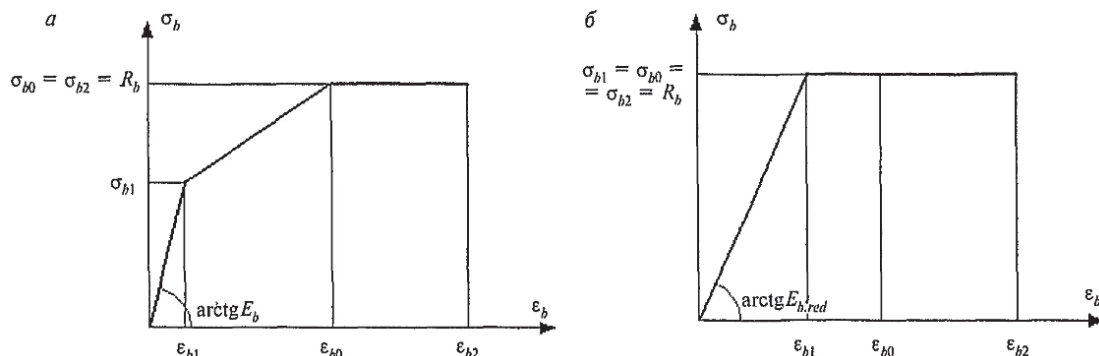


Рисунок 12 - Диаграммы состояния сжатого бетона [2]

а – трехлинейная диаграмма состояния сжатого бетона; б – двухлинейная диаграмма состояния сжатого бетона

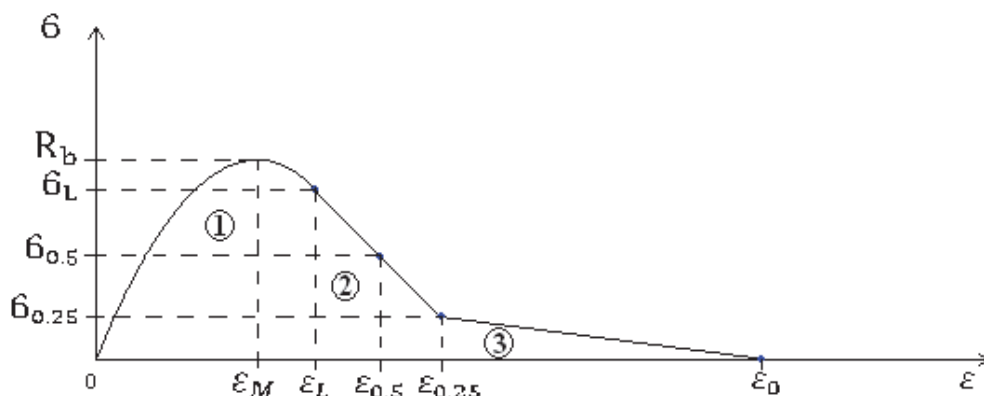


Рисунок 2 - Полная диаграмма деформирования сжатого бетона [3]

Для расчета момента образования трещин используем уравнение равновесия:

$$N_b - N_s - N_{bt} = 0; \quad (5)$$

здесь $N_b = \frac{b \cdot x}{\varepsilon_{b,f}} \cdot \int_0^{\varepsilon_{b,f}} \sigma_b(\varepsilon_b) d\varepsilon_b$ и $N_{bt} = \frac{b \cdot (h-x)}{\varepsilon_{bt,f}} \cdot \int_0^{\varepsilon_{bt,f}} \sigma_{bt}(\varepsilon_{bt}) d\varepsilon_{bt}$, $N_s = \sigma_{sf} A_s$.

Момент образования трещин определяем по выражению:

$$M_{crc} = M_b + M_s + M_{bt}; \quad (6)$$

В общем случае задача решается итерационным путем. При простых диаграммах решение может быть получено в явном виде. Например, если волокна сжатого и растянутого бетона работают на линейном восходящем участке диаграммы, то усилия N_b и N_{bt} будут равны:

$$N_b = 0,5 * E_b * \varepsilon_{bf} * bx; \quad (7)$$

$$N_{bt} = 0,5 * E_b * \varepsilon_{bf} * b(h - x); \quad (8)$$

При диаграммном методе расчета за критерий образования трещин принимается предельная деформация растянутого бетона.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс: учеб. для вузов.-5-е изд. / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов- перераб. и доп. - М.:Стройиздат. - 1991. - 767 с.: ил.
2. СП 3.13330.2018 Свод правил «Бетонные и железобетонные конструкции». Основные положения. – Введ. 2019-06-26. - М.: Минстрой РФ, 2018. – 138 стр.
3. Дзюба, В.А. Применение составной функции диаграммы сжатого бетона для деформационной оценки конструкций / В. А. Дзюба, Ю. С. Глушакова // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Науки о природе и технике. – 2014. – № II-1(18). – С. 109-114.

Павлоцкий Руслан Андреевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Pavlotsky Ruslan Andreevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Олег Евгеньевич, доктор технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Oleg Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

ПРОБЛЕМА СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ

THE PROBLEM OF DRYING WOOD

Аннотация. Сушка древесины позволяет укрепить материал и убрать из него всю воду. Просушенный материал становится очень прочным. Правильно просушенный брус не растрескивается, не портится, не образует грибок и плесень. При строительстве домов допускается влажность древесины от 23% для внешних стен, для окон и дверей от 14 до 18%, полы от 12 до 17%. То есть влажность древесины колеблется от 11 до 25%.

Abstract. Drying wood allows you to strengthen the material and remove all the water from it. The dried material becomes very durable. Properly dried timber does not crack, does not deteriorate, does not form fungus and mold. During the construction of houses, wood moisture is allowed from 23% for external walls, for windows and doors from 14 to 18%, floors from 12 to 17%. That is, the moisture content of wood ranges from 11 to 25%.

Ключевые слова: сушка древесины, плесень, влажность, дом.

Key words: wood drying, mold, humidity, house.

Сушка древесины – это одна из самых важных операций. Дерево содержащее большое количество влаги подвержена заражению грибками и плесенью из-за чего гнивает. При сушке снижается масса древесины и повышается ее прочность. Высушенная древесина легко обрабатывается и склеивается. Сухое дерево не изменяет своих размеров.

Естественная сушка происходит медленно и долго. Это самый облегченный процесс, при нем получается меньше трещин. Плюсом этого процесса является экономия энергии, и практичность. Естественные условия снижают влажность до 18-22%. Главный минус – низкая скорость процесса. Для больших объемов естественная сушка, удобнее. Дерево хранится на подготовленных площадках на открытом воздухе или под навесом. Их укладывают в штабеля чтобы вентиляция шла в двух направлениях.

Искусственная сушка уменьшает влажность древесины до 11-19%, позволяет контролировать процесс и менять температуру. Во время сушки брус кладут в штабеля. Штабель должен состоять из одного сорта и толщины. Сушка пройдет за неделю. Во время сушки древесину можно обработать средством, которое защитит дерево от окружающей среды и предотвратит появление гнили и плесени. Основным минусом — это появление больших трещин. Из-за больших температур в камере древесина высыхает быстрее, а влага внутри испаряется медленнее, чем с поверхности. Это приводит к образованию трещин.

Инфракрасная сушка передает тепло с помощью инфракрасного излучения. Это быстрый способ сушки, который занимает от 3 до 7 дней все зависит от породы и места произрастания дерева. Сушка протекает при температуре 50-60 градусов это позволяет сохранить однородность древесины и защитить его от растрескивания. Главным плюсом является равномерное удаление влаги и экономичность. Иногда в помещении из-за

плохой вентиляции возникает плесень на высушенном материале. Поэтому высушивать нужно только на открытом воздухе.

Вакуумная сушка подразумевает создание вакуума. Этот метод годится для любого сорта дерева. Главный плюс — это высокое качество и скорость. Сушка протекает равномерно и не приводит к образованию трещин, а также удаляет смолу. Вакуумные сушильные камеры очень дорогие и расходуют большое количество энергии. Иногда из-за плохой вентиляции в помещении на уже высушенной древесине возникает плесень.

Конденсационная сушка, является самым популярным методом, сочетающий качество и стоимость. Дерево сохнет при малых температурах. Удаление влаги происходит при помощи конденсата – это делает сушку равномерной. Брус получается прочными без трещин. Основное преимущество — это малое потребление энергии.

Конденсационная сушка является самой эффективной. Она сочетает качество и стоимость. Потребляет малое количество энергии. Самый затратный вид сушки – это вакуумная сушка. Она потребляет большое количество энергии и стоит очень дорого.

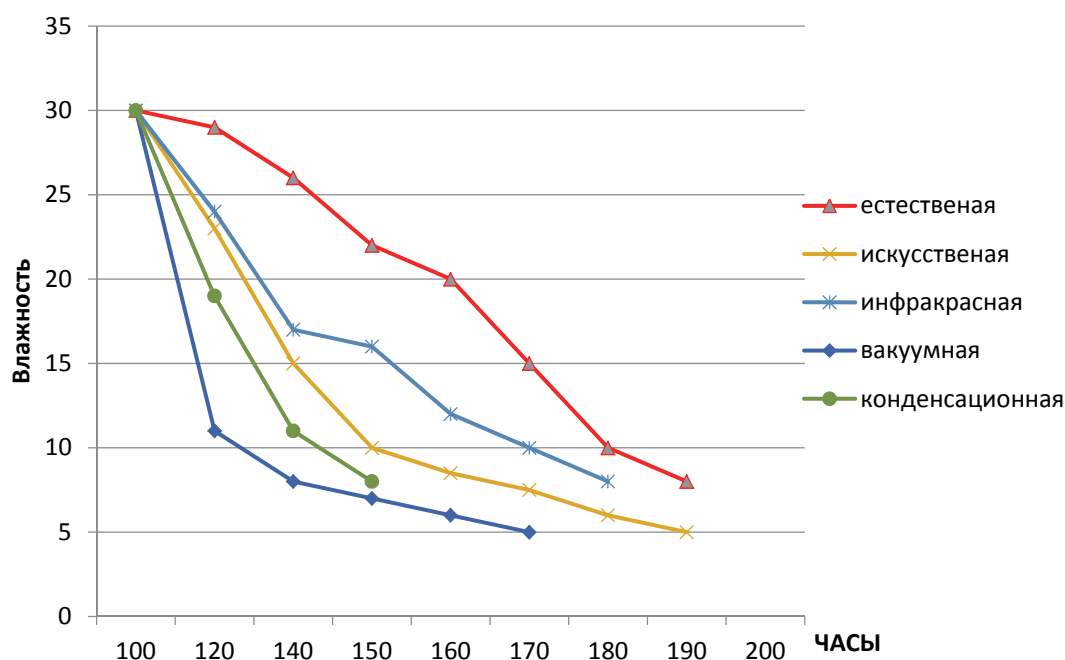


Рисунок 1 - График зависимости влажности от часов

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

2. Наботов П.Р., Добрышкин А.Ю., Сысоев О.Е. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021618524, 28.05.2021. Заявка №2021617434 от 04.05.2021

3. Погорельских, И.В. Проблемы реализации национального проекта «Жилье и городская среда» в г. Комсомольске-на-Амуре / И.В. Погорельских, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия: материалы Международной научной-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 декабря 2020. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. - С. 271-274.

Питель Татьяна Семеновна, кандидат экономических наук, доцент, Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

Pitel Tatiana Semyonovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, N. V. Parakhin Oryol State Agrarian University

Шевцова Анна Владимировна, студентка, Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

Shevtsova Anna Vladimirovna, student of Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin

Юрченко Николай Анатольевич, студент, Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

Yurchenko Nikolay Anatolyevich, student of Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin

ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО: BIM-ТЕХНОЛОГИИ

DIGITAL DESIGN AND CONSTRUCTION: BIM TECHNOLOGIES

Аннотация. В данной статье рассматривается инновационная технология проектирования и строительства - информационное моделирование зданий, которая также называется BIM-технологией. В нашей стране мало предприятий, работающих с ней. Данная технология имеет значительные преимущества, перед обычными процессами возведения зданий, что позволяет улучшить и оптимизировать процесс строительства и проектирование объектов.

Abstract. This article discusses an innovative technology of design and construction - building information modeling, which is also called BIM technology. There are few enterprises working with it in our country. This technology has significant advantages over conventional building construction processes, which makes it possible to improve and optimize the construction process and design of facilities.

Ключевые слова: BIM-технология, 3D-модель, информационное моделирование, строительство, проектирование.

Key words: BIM technology, 3D model, information modeling, construction, design.

Наше общество не стоит на месте и постоянно находится в развитии. Появляются и внедряются все более новые технологии в разных сферах нашей жизни, в том числе и в строительной отрасли.

Сравнительно недавно появился новый подход в проектировании и строительстве, который позволяет уменьшать количество ошибок при возведении зданий и нагляднее рассчитать стоимость проекта. Такой подход называется информационное моделирование зданий.

Информационное моделирование зданий (Building Informational Modeling, Building Informational Model), сокращенно BIM – это поэтапный процесс создания, развития и совершенствования информационной 3D-модели здания (так называемый цифровой двойник объекта). В информационное моделирование входят все стадии жизненного цикла здания и сооружения, от проектирования и технического задания, завершая эксплуатацией и демонтажем.

В BIM-моделях содержится не только графическая часть проектирования, но и вся информация о характеристиках конструкций, инженерных систем и всего оборудования. Над одной и той же моделью могут работать разные специалисты, что существенно снижает затраченное время и количество ошибок при проектировании, а затем и при строительстве объекта.

У данной технологии множество плюсов. Кроме того, что она позволяет снизить количество ошибок и уменьшает время, затраченное на проектирование, она также дает

и множество других преимуществ. Немалая часть расчетов происходит автоматически, скорость проектирования увеличивается, сокращается время рассмотрения и экспертизы проекта, кроме того, процесс приёма работ и объекта становится намного проще.

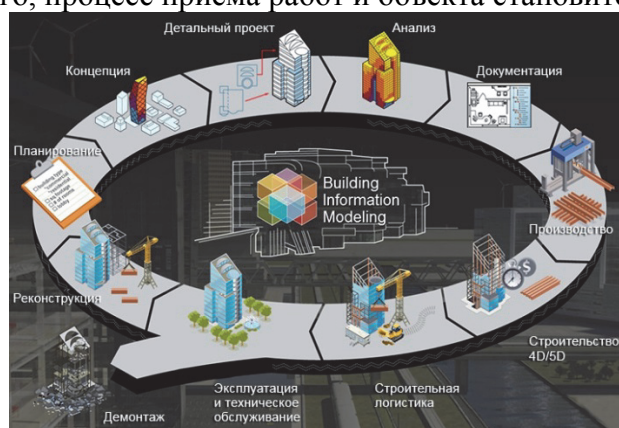


Рисунок 1 – весь сектор возможностей BIM технологий

К тому же её применение не ограничивается только проектированием и стройкой. Можно вести ступенчатое планирование и привязывать к модели временной параметр (4D), реализовывать финансовое планирование и подвергать анализу себестоимость строительства в режиме реального времени (5D), а также эксплуатировать построенное здание, обладая всеми эксплуатационными характеристиками конструкций и оборудования (6D). В результате это всё приводит к снижению стоимости строительства объекта.

В нашей стране информационное моделирование только набирает свои обороты, но с каждым годом число компаний, которые осваивают BIM-технологии, становится намного больше. А государство старается сделать данные технологии обязательными для всех участников строительного рынка. Так для введения BIM-технологии в России утвержден план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (приказ Минстроя от 29.12.2014 N 926/пр).

В нашем регионе уже сделаны первые шаги по внедрению BIM-технологии. В январе 2020 года в ведущем региональном холдинге ПАО «Орелстрой» приступил к работе отдел информационного моделирования.

Его сотрудники с помощью технологии BIM-моделирования в программе Autodesk Revit всего за четыре месяца создали проект будущего двухсекционного здания. Данный дом находится в Болховском микрорайоне, ввод его в эксплуатацию запланирован уже в этом году (рис.2).

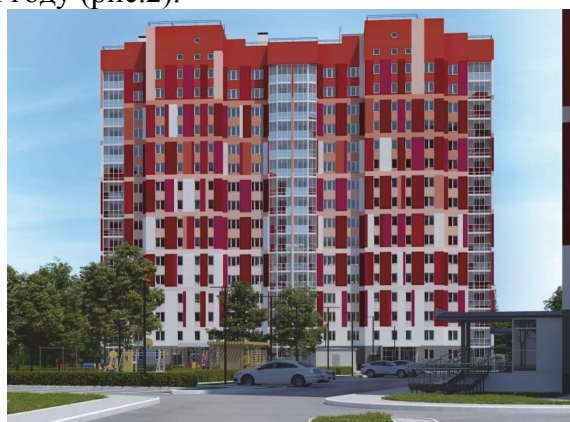


Рисунок 2 – Здание, созданное с помощью BIM технологий

Информационное моделирование выводит строительство зданий и сооружений на совершенно новый технологический уровень. BIM-технология – это организованный процесс, который предоставляет множество возможностей для проектирования и стро-

ительства, имеет ряд преимуществ перед обычными процессами возведения зданий: BIM-технологии проектирования дает возможность, исключить лишние операции, снизить время работы, повысить качество и придать разработанному проекту презентабельный вид, а также экономит время и деньги, при этом улучшает качество строительства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абалтусов, Ю. А. BIM-технологии. Проблемы их внедрения и перспективы развития в строительстве и проектировании / Ю. А. Абалтусов, В. В. Чатуров // Молодой ученый. – 2019. – № 25 (263). – С. 151-153. – URL: <https://moluch.ru/archive/263/60897/> (дата обращения: 13.11.2022).
2. Грахов В. П. Развитие систем BIM проектирования как элемент конкурентоспособности // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1–1. С. 580.
3. ОРЛОВСКИЕ СТРОИТЕЛИ СДЕЛАЛИ ШАГ В BIM ТЕХНОЛОГИИ. - Текст: электронный // ПАО «Орелстрой». - 2021. - URL: <https://orelstroy.ru/about/press/orlovskie-stroiteli-sdelali-shag-v-bim-tekhnologii/> (дата обращения: 13.11.2022).
4. Технология BIM: единая модель и связанные с этим заблуждения. - Текст: электронный // Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы. - 2016. - URL: https://stroim.mos.ru/builder_science/tekhnologhiia-bim-iedinaia-modiel-i-sviazannyie-s-etim-zabluzhdeniia (дата обращения: 13.11.2022).
5. Что такое BIM-технологии и как они облегчают строительство. - Текст: электронный // Технониколь. - 2021. - URL: <https://www.tn.ru/journal/chto-takoe-bim-tekhnologii-i-kak-oni-oblegchayut-stroitelstvo/> (дата обращения: 13.11.2022).

УДК 721: [697.34+658.264]

Романович Марина Александровна, кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Romanovich Marina Alexandrovna, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University
Слаутина Кристина Александровна, студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Slautina Kristina Alexandrovna, student, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СЕРТИФИКАЦИИ ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ДЛЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

METHODOLOGY FOR THE DESIGN OF GREEN BUILDING CERTIFICATION FOR THE ARCTIC REGIONS

Аннотация. В данной статье рассматривается поэтапная методология разработки сертификации зеленого строительства, в которой выделяется три основных этапа: этап вводных данных, этап идентификации, этап тестирования. Данная методологии позволяет идентифицировать параметры, отличающиеся от нормативных параметров LEED, BREEAM или Green Zoom, и создать расширенную сертификацию, в основе которой учтены особенности строительства в Арктических регионах.

Abstract. This article includes a step-by-step methodology for design of green building certification for arctic regions, in which 3 main stages are distinguished: initial data research, identification stage, testing stage. This methodology allows you to isolate critical parameters that differ from the LEED or BREEAM normative parameters and create a new certification based on the peculiarities of construction in the Arctic regions.

Ключевые слова: строительство, проектирование, зеленая сертификация зданий, энергоэффективность, методология, экология.
 Key words: construction, engineering design, green building certification, energy efficiency, methodology, ecology.

В настоящее время устойчивое развитие Арктики привлекает к себе внимание не только ученых, но и инженеров. Стоит отметить существующую взаимосвязь между планами действий по смягчению последствий изменения климата в Арктике, строительным законодательством и ростом популярности экостроительства. По всему миру происходит рост интереса к Арктическим регионам. Однако до сих пор отсутствуют нормативные документы, регулирующие зеленое строительство зданий, расположенных в Арктике. В данном сегменте сертификации отсутствуют рейтинговые инструменты, учитывающие особенности арктических условий.

В рамках данного исследования выработана методология разработки сертификации зеленого строительства для арктических регионов. Основанием для данного исследования стало то, что ни одна из проанализированных международных сертификаций Leadership in Energy and Environmental Design (далее – LEED) [1] и Building Research Establishment Environmental Assessment Method (далее – BREEAM) [2], а также российская сертификация Green Zoom [3] не дают информации об особенностях строительства в Арктических регионах.

Разработанная методология (рисунок 1) представляет собой схему по принципу Business Process Model and Notation (BPMN), где прямоугольник представляет действие, а ромб – знак принятия альтернативных решений.

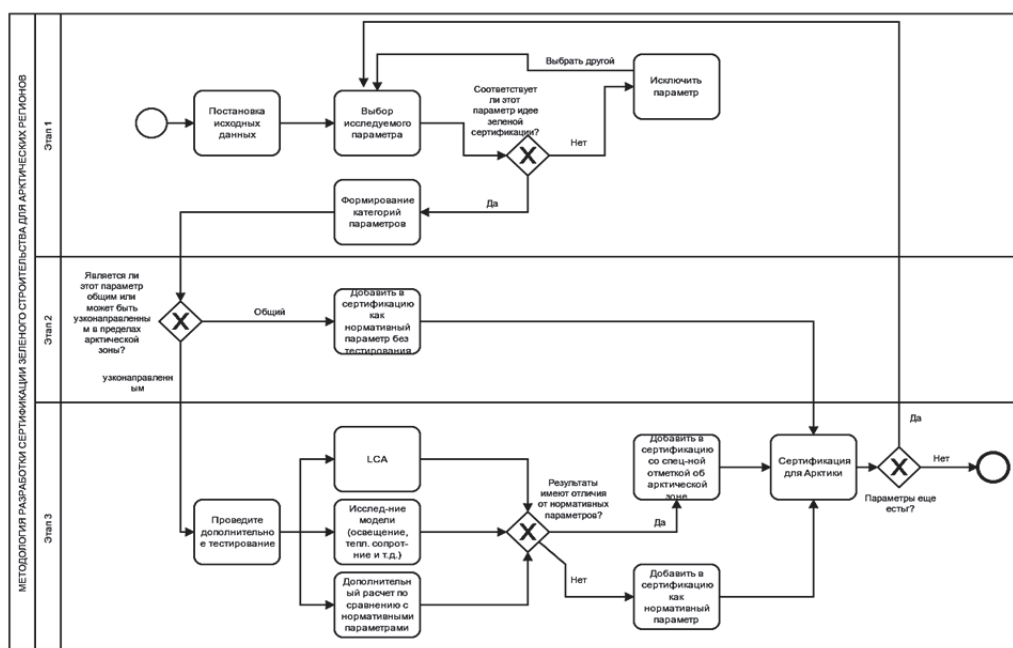


Рисунок 1 – Методология разработки сертификации зеленого строительства для арктических регионов

Данная методология дифференцирована по трем основным этапам, таких как: этап вводных данных, этап идентификации и этап тестирования.

Первый этап представляет собой выборку параметров (таблица 1), основанную на общих тенденциях зеленой сертификации. Также на первом этапе добавлены новые параметры, которые, с точки зрения исследования, могут иметь значение, например, влияние на многолетнюю мерзлоту, электроэнергия, затраченная при строительстве (прогрев бетона) и т.д.

Таблица 1 – Исходная выборка параметров

№	Название параметра	№	Название параметра
1	Альтернативные виды транспорта	24	Ответственный поиск поставщиков строительной продукции
2	Доступность обществен-го транспорта	25	Проектирование с учетом долговечности и упругости
3	Близость к инфраструктуре	26	Эффективность материалов
4	Уменьшение площадей парковок	27	Утилизация отходов строительства
5	Экологическая ценность участка, защита экологических особенностей	28	Хранение и сбор вторсырья
6	Выбор участка	29	Сокращение потребления энергии и выбросов углекислого газа
7	Улучшение экологии участка	30	Минимальные энергетические показатели
8	Долгосрочное воздействие на биоразнообразие	31	Измерение энергии на уровне здания
9	Влияние на вечную мерзлоту	32	Оптимизация энергетических показателей
10	Предотвращение загрязнения строительной деятельностью	33	Усовершенствованный учет энергии
11	Оценка строительной площадки	34	Возобновляемые источники энергии
12	Защита или восстановление среды обитания	35	Низкоуглеродистая конструкция
13	Открытые/частные пространства	36	Энергоэффективные линии электропередачи
14	Управление дождевой водой, снегом	37	Энергоэффективное оборудование
15	Уменьшение островков тепла	38	Гибкое реагирование на спрос
16	Уменьшение светового загрязнения	39	Визуальный комфорт (освещение)
17	Сокращение потребления воды на открытом воздухе	40	Качество воздуха в помещении
18	Сокращение потребления воды в помещениях	41	Тепловой комфорт
19	Измерение расхода воды на уровне здания	42	Акустические характеристики
20	Оптимизация использования технологической воды	43	Доступность
21	Измерение расхода воды	44	Различные опасности
22	Вода для отопления	45	Качество воды
23	Воздействие на жизненный цикл (LCA)	46	Материалы с низким уровнем излучения

После того, как данные параметры проходят первый этап алгоритма, в конце которого они структурируются по категориям, они оказываются на этапе идентификации. Данный этап позволяет понять, считается ли данный параметр узконаправленным и требует ли детального рассмотрения в рамках строительства в Арктических регионах, или он считается нормативным. Если параметр признан узконаправленным, он переходит на этап тестирования для дальнейшего исследования. Такие параметры обозначаются желтым цветом. Если параметр признан нормативным, а таким признается тот параметр, который указан в сертификациях LEED, BREEAM и Green Zoom, то он сразу включается в сертификацию без указания специальных требований по арктическим условиям. Такие параметры отмечаются зеленым цветом (Таблица – 2).

Таблица 2 – Параметры, прошедшие второй этап

Транспорт	Устойчивые строительные площадки
Альтернативные виды транспорта	Предотвращение загрязнения строительной деятельностью
Доступность обществен-го транспорта	Оценка строительной площадки
Близость к инфраструктуре	Защита или восстановление среды обитания
Уменьшение площадей парковок	Открытые/частные пространства
Энергия и атмосфера	Управление дождевой водой, снегом
Сокращение потребления энергии и выбросов углекислого газа	Уменьшение островков тепла
Минимальные энергетические показатели	Уменьшение светового загрязнения
Измерение энергии на уровне здания	Использование воды
Оптимизация энергетических показателей	Сокращение потребления воды на открытом воздухе
Усовершенствованный учет энергии	Сокращение потребления воды в помещениях
Возобновляемые источники энергии	Измерение расхода воды на уровне здания
Низкоуглеродистая конструкция	Оптимизация использования технологической воды
Энергоэффективные линии электропередачи	Измерение расхода воды
Энергоэффективное оборудование	Вода для отопления
Гибкое реагирование на спрос	Материалы и ресурсы
Местоположение и землепользование	Воздействие на жизненный цикл (LCA)
Экологическая ценность участка, защита экологических особенностей	Ответственный поиск поставщиков строительной продукции
Выбор участка	Проектирование с учетом долговечности и упругости
Улучшение экологии участка	Эффективность материалов
Долгосрочное воздействие на биоразнообразие	Утилизация отходов строительства
Влияние на вечную мерзлоту	Хранение и сбор вторсырья
Здоровье и благополучие	
Визуальный комфорт (освещение)	Акустические характеристики
Качество воздуха в помещении	Качество воды
Тепловой комфорт	Различные опасности
Доступность	Материалы с низким уровнем излучения

После завершения второго этапа, все параметры, отмеченные желтым цветом, подлежат дальнейшему тестированию и более детальному анализу, так как они взаимосвязаны с условиями строительства в арктических регионах. В данной методологии инструментами для тестирования являются метод life cycle assessment (LCA), исследование модели на предмет нормативного освещения, тепловых потерь. После прохождения этапа тестирования некоторые параметры попадут в сертификацию как узкоспециализированные, некоторым будет возвращено значение нормативных.

Данная методология позволяет создать собственную сертификацию зданий для арктических регионов. Для создания самого документа в дальнейшем требуется обобщить всю информацию для каждого параметра, присвоить балл согласно выбранной бальной системы для данной сертификации, добавить промежуточные значения численным параметрам, попадая в которые, здание может быть признано энергоэффективным.

В рамках данной статьи удалось создать методологию, которая позволит дополнить существующие сертификации, а именно уделить внимание строительству в Арктических регионах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. BREEAM International New Construction Version 6.0 // BREEAM URL: <https://bregroup.com/products/breeam/> (дата обращения: 01.12.2022).
2. GREEN ZOOM // GREEN ZOOM URL: <https://www.greenzoom.ru/> (дата обращения: 01.12.2022).
3. LEED v4.1 // U.S. Green Building Council URL: <https://www.usgbc.org/leed/v41> (дата обращения: 01.12.2022).
4. Wooley, T. Guide to green building / T. Wooley, S. Kimmins, P. Harrison, R. Harrison // Taylor & Francis e-Library. – 2005 – p. 11.
5. Корниенко, С.В. «Зеленое» строительство в России и за рубежом / С.В. Корниенко, Е.Д. Попова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – № 4 (55). – С. 67 – 93.
6. Сухина, Е.А. Основные положения и сравнение международных экологических стандартов в строительной сфере / Е.А. Сухина // Вестник СГТУ. – 2013. – № 4 (73). – С. 209 – 215.

УДК 691.328.1

Терехов Иван Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций, зданий и сооружений, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», заведующий сектором отдела КС-1 АО «ЦНИИПромзданий»
Terekhov Ivan Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Building Structures, Buildings and Structures, Russian University of Transport, Head of the sector of the department of KS-1 JSC "TsNIIPromzdaniy"

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ КОЛОНН МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

OPERATIONAL RELIABILITY OF COLUMNS OF MULTI-STOREY BUILDINGS

Аннотация. В статье рассмотрены сборные железобетонные колонны многоэтажных каркасных зданий. Приведены особенности проектирования данных конструкций. На примере работы колонн в стадии монтажа и транспортирования показана необходимость учета изменения расчетной схемы конструкций в доэксплуатационной стадии. Выявлены наиболее часто встречающиеся повреждения колонн, а также возможные причины их возникновения. Проанализированы способы усиления колонн.

Abstract. The article considers prefabricated reinforced concrete columns of multi-storey frame buildings. The design features of these structures are given. On the example of the operation of columns at the stage of installation and transportation, the necessity of taking into account changes in the design scheme of structures in the pre-operational stage is shown. The most common damage to columns, as well as the possible causes of their occurrence, are identified. The ways of strengthening the columns are analyzed.

Ключевые слова: сборный железобетон, колонны, многоэтажные здания, усиление, ремонт, дефект.

Key words: precast concrete, columns, multi-storey buildings, reinforcement, repair, defect.

Железобетонные сборные и монолитные колонны в многоэтажных каркасных зданиях, как правило, имеют квадратное или прямоугольное сечения. Разработаны типовые решения колонн с сечениями 300 × 300, 400 × 400, 500 × 500, 400 × 600, 600 × 600. Колонны прямоугольного сечения устанавливаются большей стороной в плоскости действия изгибающего момента [1].

На рисунке 1 показано армирование колонны каркасного здания, которое в большинстве случаев выполняется симметричным.

Если отношение высоты и ширины сечения в вертикальных несущих элементах – h/b , находится в пределах от 2 до 4, то такие конструкции называют пилонами и, как правило, выполняют из монолитного бетона.

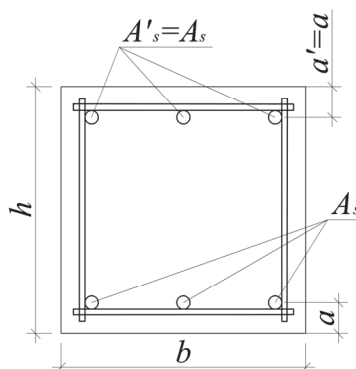


Рисунок 1 – Сечение колонны с симметричным армированием

Колонны изготавливаются из тяжелого бетона в соответствии с требованиями СП 63.13330 [2] с классом по прочности на сжатие не менее В15.

В данной статье рассмотрены сборные железобетонные колонны многоэтажных каркасных зданий.

Особенности проектирования сборных колонн:

Сборные колонны могут быть классифицированы по следующим признакам:

- длина одной колонны (по числу этажей): одно-, двух- или трехэтажные;
- местоположение в каркасе по высоте: верхние, средние, нижние или на всю высоту здания (бесстыковые);
- число консолей у колонны на уровне одного этажа: одно-, двух- или бесконсольные.

Примеры наиболее часто применяемых колонн, а также их маркировка приведены в ГОСТ 18979 [3]. Универсальные колонны разработаны для применения в общественных, производственных и административно-бытовых многоэтажных зданиях.

Сопряжения колонн по высоте в рамных каркасах рекомендуется выполнять вблизи нулевых значений изгибающих моментов.

Для сборных колонн также предъявляют требования унификации к габаритным размерам, условиям опирания стеновых панелей и ригелей.

Учет доэксплуатационной стадии работы колонн:

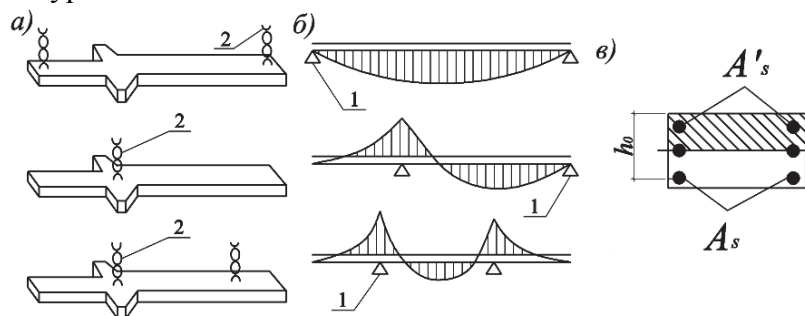
При проектировании колонн необходимо учитывать работу конструкции на всех стадиях эксплуатационного и доэксплуатационного периодов (изготовление, транспортирование и возведение). Необходимость выполнения этих положений подтверждается значительным количеством аварий в период строительства и сказывается на долговечности зданий.

Следует отметить, что при учете работы конструкций в доэксплуатационной стадии в абсолютном большинстве случаев расход материалов не увеличивается, однако, есть примеры, когда для повышения надежности работы конструкций, могут потребоваться изменения метода расчета, а в отдельных случаях и небольшое увеличение расхода материала.

Одной из важных стадий доэксплуатационной работы конструкций является монтаж. В процессе монтажа возникает много вопросов, связанных с устойчивостью каркаса, а, следовательно, с необходимостью дополнительного, раскрепления конструкций. [4, 5].

Рассмотрим необходимость учета изменения расчетной схемы сборной колонны в стадии транспортирования и монтажа (рисунок 2). Для монтажа колонн предусматри-

вают строповочные отверстия или монтажные петли. В связи с тем, что колонна в данном случае испытывает изгиб вместо сжатия (в эксплуатационной стадии), у нее изменяется положение сжатой и растянутой зоны сечения, а также расположение сжатой и растянутой арматуры.



a – схема строповки; *б* – эпюры изгибающих моментов; *в* – напряженное состояние нормального сечения; *1* – монтажная петля; *2* – стропы;
Рисунок 2 – Сечение колонны с симметричным армированием

Колонна при подъеме работает как однопролетная балка. Поэтому для уменьшения моментов целесообразно переместить монтажные петли от краев ближе к центру.

Столь же актуальным является вопрос уточнения коэффициентов, учитывающих воздействия нагрузок от удара, толчка при транспортировании, монтаже. В соответствии с СП 63.13330 [2] при расчете на усилия, возникающие при подъеме, транспортировании и монтаже элементов сборных конструкций, нагрузку от массы элементов принимают с коэффициентом динамичности, равным:

- 1,60 – при транспортировании;
- 1,40 – при подъеме и монтаже.

При соответствующем обосновании коэффициент динамичности может быть уменьшен, но не ниже 1,25.

Классификация дефектов колонн. На основании анализа опыта изготовления и эксплуатации конструкций выявлены наиболее часто встречающиеся повреждения колонн:

1. Трещины, нормальные к продольной оси колонны (рисунок 3, а).

Дефект возникает вследствие нарушения требований строповки или крепления при транспортировании и монтаже. Также может возникнуть из-за недостаточного армирования, воспринимающего изгибающие моменты в стадии монтажа и транспортирования.

Если в стадии эксплуатации ширина раскрытия трещин увеличивается и превышает предельно допустимое значение, то необходимо выполнить усиление колонны.

2. Трещины, наклонные к продольной оси (рисунок 3, б).

Дефект возникает при складировании или транспортировании вследствие нарушения правил производства работ, недостаточной прочности бетона или поперечного армирования.

Если в стадии эксплуатации ширина раскрытия трещин увеличивается и превышает предельно допустимое значение, то необходимо выполнить усиление колонны.

3. Наличие продольных трещин, расположенных по всему сечению элемента (рисунок 3, в).

Дефект возникает при уменьшении прочности бетона колонны.

Необходимо произвести усиление.

4. Продольные трещины, расположенные в сжатой зоне бетона (рисунок 3, г).

Трещины могут свидетельствовать о перегрузке колонны при действии вертикальной нагрузки с малым эксцентриситетом, снижении прочности бетона или коррозии продольной арматуры.

Применять колонну допускается только после выполнения усиления по результатам поверочных расчетов.

5. Скол бетона на боковых гранях колонн (рисунок 3, д).

Дефект возникает в результате механического повреждения как в доэксплуатационной стадии, так и в стадии эксплуатации.

Сколотые участки необходимо восстановить и выполнить усиление, если это необходимо по результатам поверочных расчетов.

6. Одновременное наличие продольных трещин в сжатой зоне бетона и поперечных трещин, нормальных к продольной оси, в растянутой зоне (рисунок 3, е).

Дефект свидетельствует о возможной перегрузке колонны при действии вертикальной силы с большим эксцентриситетом. Подобный дефект может возникнуть при нарушении правил транспортирования и хранения, а также в результате коррозии арматуры на стадии эксплуатации.

Допускается применять колонну только после выполнения усиления и поверочных расчетов.

7. Продольные трещины вдоль рабочей арматуры (рисунок 3, ж).

Данный дефект свидетельствует о протекании процессов коррозии в арматуре. Может возникнуть в результате нарушения защитного слоя бетона и/или агрессивного воздействия окружающей среды, а также длительного нарушения правил хранения. Дефект сопровождается ржавыми подтеками на поверхности колонны.

Необходимо выполнить восстановление защитного слоя бетона и усиление по результатам поверочных расчетов с фактическим остаточным армированием колонны.

8. Отслоение бетона на участке поверхности колонны (рисунок 3).

Отслоение может возникнуть в результате огневого воздействия, давления образований солей и льда на колонну, поверхностная коррозия на участке арматуры.

Восстановление поверхности колонны с дальнейшим усилением по результатам поверочных расчетов.

9. Снижение качества бетонной поверхности.

Дефект может возникать в результате агрессивного воздействия окружающей среды, а также в результате периодического промерзания и/или увлажнения бетона.

Необходимо выполнить защиту бетона от воздействия агрессивной среды и с помощью ремонтных составов восстановить поверхность бетона.

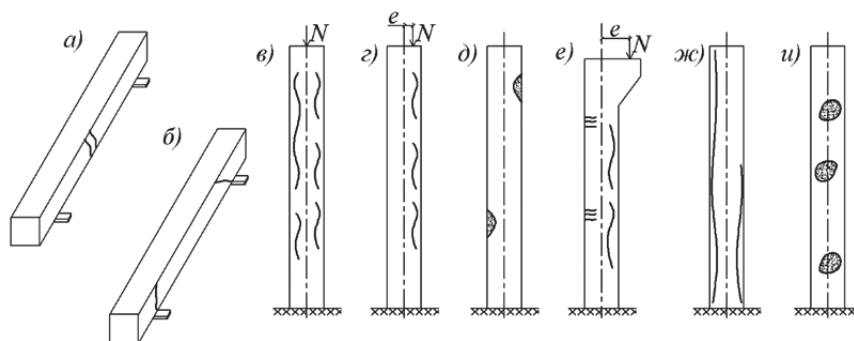


Рисунок 3 – Дефекты колонн [6]

Усиление железобетонных колонн. Существует несколько способов выполнения усиления колонн:

- устройство стальной или железобетонной обоймы;
- приклейка композитных материалов (углеволокно, стекловолокно).

Устройство железобетонных или стальных обойм является классическим вариантом усиления железобетонных колонн. Обойма воспринимает часть вертикальной нагрузки, разгружая усиливаемую колонну.

Конструкция стальной обоймы, как правило, состоит из продольных стальных уголков и соединительных планок. Прокатные элементы располагают по углам колонны и объединяют соединительными планками, которые ограничивают поперечные деформации колонны и исключают потерю устойчивости уголков.

Для наибольшей эффективности при усилении стальной обоймой выполняют ее предварительное напряжение, что достигается горизонтальным стягиванием уголков, заранее выгнутых в средней части. При выпрямлении в уголках возникает горизонтальное сжимающее усилие, которое обеспечивает включение стальной обоймы в совместную работу с колонной.

Устройство железобетонных обойм выполняют чаще всего для восстановления наиболее поврежденных колонн. Обойма представляет собой армированную «оболочку» из бетона, которая устанавливается вокруг существующей колонны. Для наилучшего сцепления бетона колонны и обоймы используют анкерные болты и клеящий материал [7].

Принцип усиления колонн композитными материалами заключается в создании сплошной или прерывистой обоймы с помощью сеток или лент. Система усиления является внешним армированием и создает эффект обоймы. Приклейка композиционных материалов осуществляется при помощи эпоксидных двухкомпонентных систем, которые обеспечивают надежное сцепление и совместную работу с колонной.

В заключении:

1. Рассмотрены особенности проектирования сборных железобетонных колонн. Показана необходимость учета изменения расчетной схемы конструкций в доэксплуатационной стадии работы конструкций, а также целесообразность перемещения монтажных петель от краев ближе к центру и зон опирания для уменьшения изгибающих моментов при монтаже и транспортировании.

2. На основании анализа опыта изготовления и эксплуатации конструкций выявлены наиболее часто встречающиеся повреждения колонн, а также приведены рекомендации по их устранению.

3. Проанализированы существующие способы усиления колонн, включая устройство стальных и железобетонных обойм и усиление композиционными материалами. Выбор способа усиления необходимо проводить с учетом фактического состояния колонны, возможности увеличения нагрузок на перекрытие, особенностей технологии производства работ и экономичности применяемых решений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 18979-2014 Колонны железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия — М.: Стандартинформ, 2015. — 17 с.

2. Гранев, В. В. Проектирование сборных железобетонных конструкций каркасных зданий: новый свод правил / В. В. Гранев, Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин, И. А. Терехов, К. И. Еремин, Д. С. Шмаков // Промышленное и гражданское строительство. — 2019. — №4. — С. 4-9.

3. Кодыш, Э. Н. Железобетонные конструкции. В 2 ч. Ч. 2 Проектирование зданий и сооружений: учебник для вузов. 2-е издание, дополненное и переработанное / Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин, В. С. Федоров, И. А. Терехов. — М.: Издательство АСВ, 2022. — 380 с.

4. Кодыш, Э. Н. Учёт влияния работы железобетонных конструкций в стадии монтажа на эксплуатационный период / Э. Н. Кодыш. — М.: РГОТУПС, 2008. — 145 с.

5. Скопинова, Ю. С. Методы восстановления и усиления железобетонных колонн: обзор / Ю. С. Скопинова // Молодежный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова, том 1. — 2021. — №3. — С. 38-42.

6. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» (с изменением №1) [Электронный ресурс]. — ФАУ «ФЦС», 2020. — 151 с. Режим доступа: https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/snipshow_v3.php?code=https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/5201.pdf (дата обращения: 18.11.2022).

7. СТО НОСТРОЙ 2.7.58-2011 Колонны сборные железобетонные многоэтажных зданий. Технические требования к монтажу и контролю их выполнения — М.: ООО Издательство «БСТ», 2012. — 55 с.

УДК 69.5

Храмцова Дарья Андреевна, студент, ФГБОУ ВО «Комсомольск-на-Амуре государственный университет»

Khramtsova Darya Andreevna, student, Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ

ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Sysoev Evgeny Olegovich, candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Komsomolsk-na-Amure State University

АНАЛИЗ МИРОВОГО РЫНКА БУЛЬДОЗЕРОВ

ANALYSIS OF THE GLOBAL BULLDOZER MARKET

Аннотация. В статье представлен анализ мирового рынка бульдозеров, а также соотношение цены к их качеству. Рассказано, что является основными элементами бульдозеров и для чего они применяются. Рассмотрена экономическая составляющая приобретения бульдозеров для нужд строительного производства, а также описаны основные мировые ведущие производители.

Abstract. The article presents an analysis of the world market of bulldozers, as well as the ratio of price to their quality. It is described what are the main elements of bulldozers and what they are used for. The economic component of the purchase of bulldozers for the needs of the construction industry is considered, as well as the main world leading manufacturers are described.

Ключевые слова: бульдозер, грунт, рынок, техника.

Key words: bulldozer, soil, market, technic.

Разработка и создание карьеров, передвижение грунта, песка, камней, корневищ деревьев в работе по расчистке рабочей площадки и дорог – это всё прямое предназначение бульдозера. Бульдозер – это вид спецтехники на гусеницах или колесах, имеющее отвал – который является особым рабочим органом.

К основным элементам данной спецтехники относят:

- Отвал – главный инструмент бульдозера;
- Гидравлические раскосы и толкающий брус, на которые и крепится отвал;
- Подрамник и несущая рама;
- Гидроцилиндры, поднимающие отвал;
- Сзади может располагаться тяговая лебедка, рыхлитель, траншекопатель;
- Иногда на бульдозеры устанавливают ковш.

Перемещение некоторых грунтов, пород и других материалов запрашивает с поверхностью крепкого сцепления, для чего и предполагается гусеничный привод.

Благодаря хорошей тяге, равномерному распределению массы техники по поверхности и грунтозацепам, данная машина чаще всего изготавливается с гусеницами.

Имея отличную проходимость, техника на гусеницах является медленной, причем иногда от машин требуется мобильность, поэтому и существуют бульдозеры на пневмоколесах.

Работы, с которыми в основном справляется этот вид техники:

- 1) Поднятие земли в насыпь до 1,5 метров, используя при этом грунт из боковых резервов и выемок;
- 2) Ландшафтные работы, формирующие ступени на склонах;
- 3) Вырубка леса, перемещение пней, грунта и камней с рабочей территории, а также в карьерах возле трасс;
- 4) Работы по рытью земли на стадии планирования. К ним относят выравнивание грунта, который привезли и перемещение его в начало насыпи, срезание верхней плодородной почвы и отвоз за пределы полосы отвода;
- 5) Заполнение котлованов, ям, выемок, траншей и канав грунтом;
- 6) Складирование и перевозка материалов для строительства, для гусеничных машин на расстояние до 80 метров и 140 метров для машин, имеющих колеса.

Схемы, по которым режется грунт:

- Гребенчатая схема – применяется в том случае, если грунт твердый и сухой. Отвал при этом опускают на возможную максимальную глубину, а при движении его на треть поднимают. За один подход можно сделать до 3 подъемов;
- Клиновья схема – максимально углубляют отвал. Техника начинает двигаться и поднимать его, вытаскивая грунт. Применяют на влажных и мягких почвах;
- Траншейная схема – подходит для любого грунта. Используется половина её мощности и чуть больше. Земля при такой схеме снимается ровной полосой.

У бульдозера существует пять тяговых классов, разделяющихся по весу машины и мощности двигателя:

1. Малогабаритные – мощностью до 50 л.с., массой до 1 тонны;
2. Лёгкие – мощностью 50-130 л.с., массой от 1 до 2 тонн;
3. Средние – массой до 25 тонн и мощностью от 140 до 210 л.с.;
4. Тяжёлые бульдозеры весом от 25 до 40 тонн. Мощность двигателя при таком весе варьируется от 220 до 550 л.с.;
5. Сверхтяжёлые – масса превышает 40 тонн, а мощность двигателя составляет более 550 л.с.

В тройку новых брендов бульдозеров вошли два производителя страны Китай (Shantui и Zoomlion) и один российский представитель (ДСТ-Урал).

Бренды новых бульдозеров, которые вошли в топ - 10 представлены на рисунке 1.

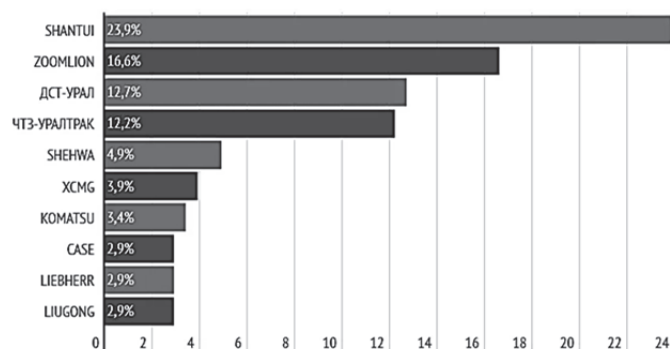


Рисунок 1 – Топ-10 брендов по стране (новая техника)

Практически 25% объявлений от общего количества продаж подержанных машин составляла марка Komatsu. Второе место заняла марка Caterpillar, третье — ЧТЗ.

В десятку брендов подержанных бульдозеров вошли фирмы на рисунке 2.

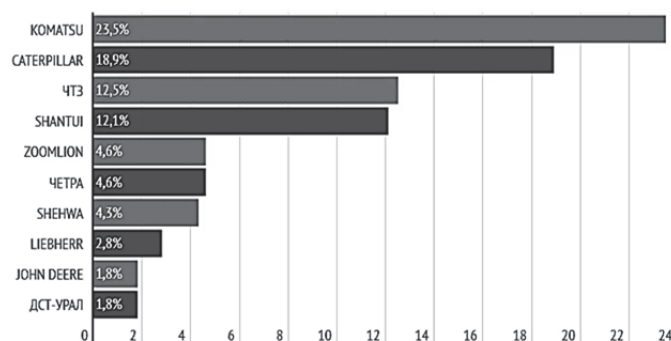


Рисунок 2 – Десятка брендов по стране (б/у техника)

Новые бульдозеры по итогам первого триместра превышают в цене на 13,1%. Здесь стоимость спецтехники среднего тягового класса увеличилась на 10,5%, а стоимость тяжелого класса выросла почти на 16%.

Стоимость самых популярных машин из России (ЧТЗ Б10М и ДСТ-Урал D9) почти не поменялась, если сравнивать с 2021 годом.

Динамика цены различных новых моделей бульдозеров представлена на рисунке 3.

Модель	Март 2022	Июль 2021	Изменение стоимости
Shantui SD16	11 103 800	9 287 400	+19,6%
Shehwa TY165-3	12 500 000	10 147 500	+23,2%
ЧТЗ Б10М	8 300 000	8 252 800	+0,6%
ДСТ-Урал D9	9 490 000	9 437 400	+0,6%

Рисунок 3 – Динамика цены различных новых моделей бульдозеров

В сравнении с предыдущим случаем, техника значительно подорожала. Особенно это видно с маркой Komatsu D65E-12, здесь стоимость выросла на 60%.

Динамика стоимости различных поддержанных моделей бульдозеров показана на рисунке 4.

Модель	Март 2022	Июль 2021	Изменение стоимости
Komatsu D65E-12	7 759 100	4 857 000	+59,8%
Caterpillar D6R	12 283 300	7 807 300	+57,3%
Shantui SD23	5 908 300	5 433 300	+8,7%
Четра T11	4 209 400	3 658 100	+15,1%
ЧТЗ Б10М	2 241 900	2 074 400	+8,1%

Рисунок 4 – Динамика стоимости различных поддержанных моделей бульдозеров

Проанализировав мировой рынок бульдозеров, можно отметить, что лидирующими стали два китайских производителя (Shantui и Zoomlion) и один российский производитель (ДСТ-Урал).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Захаров, М.Ю. Механизмы для проведения буровых работ / М.Ю. Захаров, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия: материалы Международной научно-практической конференции, / Редколлегия: О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». –2020. – С. 216-219.

2. Погорельских, И.В. Проблемы реализации национального проекта «жильё и городская среда» в г. Комсомольске-на-Амуре / И.В Погорельских, О.Е. Сысоев // Ре-

гиональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия: материалы Междунар. науч. - практ. конф. Комсомольск-на-Амуре, 16-18 декабря 2019 г. / редкол. О. Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре. – 2020. – С.271-274.

3. Сысоев, О.Е. Анализ эффективности современных бульдозеров / О.Е. Сысоев, С.В. Гайдук // Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на Дальнем Востоке в XXI веке: материалы Междунар. науч. - практ. конф., Комсомольск-на-Амуре, 24-26 апреля 2018 г. / редкол.: Е.О. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2018. – С. 163-170.

УДК 1234.56

Цветков Олег Юрьевич, кандидат географических наук, доцент высшей школы гидротехнического и энергетического строительства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Tsvetkov Oleg Yurievich, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Higher School of Hydrotechnical and Power Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Кузьмина Анна Андреевна, студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Kuzmina Anna Andreevna, student, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

ЦЕМЕНТНОЕ ИНЪЕКТИРОВАНИЕ КАК ВАРИАНТ УСИЛЕНИЯ ГРУНТОВ ПРИ РЕНОВАЦИИ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ

CEMENT INJECTION AS AN OPTION FOR STRENGTHENING SOILS DURING RENOVATION OF URBAN DEVELOPMENT OBJECTS IN HISTORIC CITIES

Аннотация. В статье описываются проблемы, связанные с эксплуатацией зданий и сооружений исторических городов на слабых основаниях. Приводится детальная информация о технологии цементного инъецирования оснований на слабых грунтах. Описываются преимущества применения данной технологии особенно при реализации проектов реконструкции объектов, расположенных в исторической части города Кронштадта, Ленинградской области.

Abstract. The article describes the problems associated with the operation of buildings and structures of historical cities on weak grounds. Detailed information about the technology of cement injection of bases on soft soils is given. The advantages of using this technology are described, especially in the implementation of projects for the reconstruction of facilities located in the historical part of the city of Kronstadt, Leningrad region.

Ключевые слова: реновация, инъекционное усиление грунтов, цементное инъецирование, высоконапорная цементация, грунтоцемент.

Key words: renovation, injection soil reinforcement, cement injection, high-pressure grouting, soil cement.

Страницы истории нагляднее всего запечатлены на фасадах зданий, улицах и площадях городов, которые отнесены к разряду исторических. Перечень этих уникальных созданий гения человеческой мысли и творчества рук возглавляют такие столпы зодчества как Иерихон (Палестина – 11000 лет), Дамаск, Алеппо (Сирия – 9000 и 8000

лет соответственно), Библос (Ливан – 7000 лет), Афины (Греция – 7000 лет), Пловдив (Болгария – 6000 лет). Самым древним городом Российской Федерации, по мнению ученого совета Института археологии РАН является Керчь - наследница Пантикапея и, хотя её возраст превышает 2600 лет, на общем фоне это смотрится более чем скромно.

Большая же часть существующих исторических городов имеет возраст от трёхсот до четырёхсот лет, это столицы государств, крупные и крупнейшие города, расположенные во всех частях мира. В них находятся памятники истории и культуры как международной, так и национальной значимости.

В том, что эти сокровища градостроительства дожили до нашего времени несмотря на все природные и антропогенные катаклизмы заслуга добросовестных проектировщиков, строителей и эксплуатантов. Но следует отметить, что без проведения необходимого объёма ремонтных работ состояние этих зданий было бы намного хуже того, что мы можем наблюдать сегодня, особенно если это связано с грунтовыми основаниями под ними.

Поэтому при осуществлении проектов реновации городской застройки очень часто возникают проблемы, связанные с нестабильностью слабых оснований, что является одной из основных причин потери конструктивной целостности и влечёт за собой изменение функционального назначения объекта. За счёт значительной осадки оснований на слабых грунтах в процессе длительной эксплуатации зданий и сооружений их конструкции могут получить серьёзные повреждения и дефекты.

К слабым грунтам традиционно относят «молодые» наносы, имеющие различный состав и генезис, не получившие достаточного уплотнения в естественных условиях. Они особенно широко залегают в северо-западном регионе нашей страны, а на территории Санкт-Петербурга распространены практически повсеместно. Ленточные фундаменты (на коротких деревянных сваях) под отдельными зданиями и сооружениями, построенными до 1917 года, имеют осадки до десяти сантиметров и более. Этот процесс продолжается постоянно на протяжении десятков лет, достигает значительных величин и завершается обычно проникающими трещинами в кладке стен и повреждениями иных конструкций зданий и сооружений.

Примером таких ненадёжных грунтов являются водонасыщенные заторфованные, илистые текучепластичные и текучие супеси, глины и суглинки. Они как правило имеют высокую – более 0,5 влажность, большую – более 1,0 пористость и низкую водопроницаемость при модуле деформации от 1,0 до 10,0 МПа [1].

При реализации конкретного проекта реновации объектов городской застройки, имеющих видимые повреждения ограждающих конструкций, особенно если речь идёт о зданиях, имеющих охранной статус, необходимо провести детальное обследование геоподосновы участка. С учётом полученных данных рекомендуется провести моделирование ситуации с помощью ПК Plaxis либо иного подобного [2].



Рисунок 1 - Здание склада

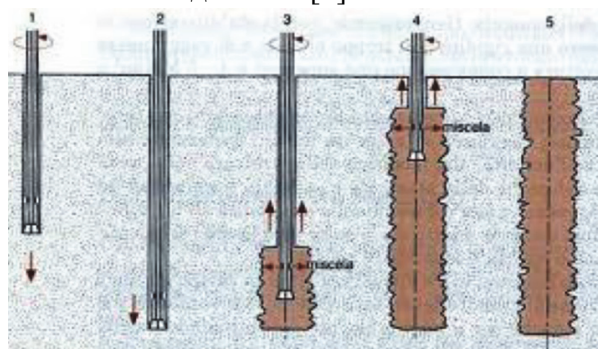


Рисунок 2 - Последовательность работ

Принцип цементного инъецирования основывается на одновременном разрушении грунта основания и перемешивании его с цементным раствором под действием

высокого давления 400 - 500 атм. При этом идёт образование нового материала – грунтоцемента, с улучшенными характеристиками прочности и деформативности (высокая прочность при малом значении сжимаемости). Данный процесс получил название технологии струйной цементации - Jet grouting и повсеместно внедряется в производство. Окончательным результатом применения данной технологии является грунтоцементный массив различный по форме, размерам и плотности, обладающий высокой прочностью и способностью деформироваться. Перемешивание стабилизирующего раствора с грунтом происходит в формате mix-in-place («смешивание на месте»), параллельно в результате его разрушения под действием высокого давления струи и последующего нагнетания полученной смеси в скважину. Применение этой технологии снижает затраты и открывает дополнительные возможности при проведении проектов реконструкции зданий исторической застройки.

Процедура цементации выполняется два этапа и требует необходимый набор профессионального оборудования – специальной буровой машины, шнека с каналом подачи смеси, инъекционного бетононасоса и станции для приготовления стабилизирующего раствора.

Первый этап заканчивается бурением до проектной отметки лидерной скважины и осуществляется походу прямого поступательного движения рабочего органа. Второй этап производится при обратном вращении, подъёме колонны с одновременным нагнетанием цементного раствора под большим давлением и перемешивании его с изъятым ранее грунтом, рисунок 2.



Рисунок 3 - Пример применения технологии Jet grouting

Технологические возможности применения цементного инъецирования реализуются не только с целью усиления (закрепления) слабых и обводнённых грунтов вокруг существующих сооружений, но и в качестве устройства одиночных свайных фундаментов, ленточных фундаментов и фундаментных плит, а также для сооружения подпорных стен, противофильтрационных завес и многого другого.

В результате применения технологии Jet grouting достигается значительное увеличение прочности слабых оснований за счёт упрочнения грунтовых массивов, расположенных в непосредственной близости от объекта реновации. При этом не наблюдаются каких-либо внешних изменений, что весьма актуально при проведении работ связанных с реставрацией объектов, исторической и культурной значимости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев, А.С. Необходимость автоматизации проектирования состава тяжёлых бетонов. / А.С. Васильев, С.В. Латина // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. - № 7-1. - 59 с.

2. Основания, фундаменты, подземные сооружения. // ОФиПС. [Заглавие с экрана] - URL: <http://xn--h1aleim.xn--p1ai/sotnikov/g6-1.html>. (дата обращения: 15.04.2022).

3. Цветков, О.Ю. Применение современных информационных технологий в решении задач строительства и градостроительства / О.Ю. Цветков, Васильева Е.А., Латин Я.М. // Производственные технологии будущего: от создания к внедрению: Междунар. науч.-практ. конф. 16-26 февраля 2021 г. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2021. 503 с.

УДК 069

Шиверский Артем Игоревич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Shiversky Artem Igorevich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Юшкина Маргарита Вячеславовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Iushkina Margarita Viacheslavovna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Сысоев Евгений Олегович, кандидат экономических наук, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Sysoev Evgeny Olegovich, Candidate of Economic Sciences, Komsomolsk na Amure State University

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЯГКИХ КРОВЕЛЬ ОТ МАТЕРИАЛОВ

THE EFFECTIVENESS OF SOFT ROOFS DEPENDS ON MATERIALS

Аннотация. Данная работа посвящена рассмотрению эффективности кровель из мягких материалов. При эксплуатации зданий и сооружений кровля играет важную роль, потому что при неисправной кровле здание быстро выходит из эксплуатации. Существующие виды мягкой кровли отличаются от других кровельных материалов тем, что монтировать их можно только на сплошную обрешетку либо на железобетонные плиты перекрытий или бетонную стяжку. Также они не требуют монтажа гидроизоляции, так как они сами выполняют роль изоляции от влаги. Учитывая малый вес таких покрытий и возможность использовать их для отделки сложных форм кровельных конструкций, становится понятна их востребованность при современном строительстве загородных и дачных участков.

Abstract. This work is devoted to the consideration of the effectiveness of roofs made of soft materials. During the operation of buildings and structures, the roof plays an important role, because with a faulty roof, the building quickly goes out of operation. Existing types of soft roofing differ from other roofing materials in that they can only be mounted on a solid crate or on reinforced concrete slabs of concrete screed. They also do not require installation of waterproofing, as they themselves perform the role of insulation from moisture. Given the low weight of such coatings and the ability to use them for finishing complex forms of roofing structures, it becomes clear that they are in demand in modern construction of suburban and suburban areas.

Ключевые слова: рулонные материалы, современные мембраны, жидкие мастики, гибкая черепица.

Key words: rolled materials, modern membranes, liquid mastics, flexible tiles.

При эксплуатации зданий и сооружений кровля играет важную роль, потому что при неисправной кровле здание быстро выходит из эксплуатации.

Существующие виды мягкой кровли отличаются от других кровельных материалов тем, что монтировать их можно только на сплошную обрешетку либо на железобетонные плиты перекрытий или бетонную стяжку. Также они не требуют монтажа гидроизоляции, так как они сами выполняют роль изоляции от влаги. Учитывая малый вес таких покрытий и возможность использовать их для отделки сложных форм кровельных конструкций, становится понятна их востребованность при современном строительстве загородных и дачных участков.

Сегодня понятие мягкие кровли включает в себя несколько кровельных материалов, что расширило то, что знали люди полвека назад.

Например, к уже известным рулонным материалам (также измененным в сторону увеличения долговечности и качества) добавились современные мембраны, жидкие мастики и гибкая черепица.

Рулонные материалы - от традиционного рубероида его современные аналоги отличаются основой и модифицирующими веществами, которые добавляют в состав покрытия, а на лицевую сторону добавляют кварцевую или каменную крошку чтобы увеличить механическую прочность.

Рулонная (гибкая) черепица – это рубероид с цветным покрытием, использующий форму и размеры гибкой черепицы (или кирпичную кладку), и базальтовой посыпкой. Со времени установки данного вида кровли под воздействием солнечных лучей полосы черепицы слепляются друг с другом образуя сплошную массу, которая может прослужить до 30 лет.

Мастика - кровельные мастики бывают битумными, битумно-полимерными и резиновыми, однокомпонентными или двухкомпонентными. По консистенции они довольно вязкие, но после нанесения на поверхность застывают. Устройство мастичной кровли формируется из нескольких слоев мастики и армирования из стекла волокна, которые поочередно чередуются. Длительный срок службы – до 50 лет и более.

Мембранные материалы, как и рубероидные представляют рулонные материалы, но иного состава. Вместо битума при их создании используют различные модифицированные полимеры, обладающие повышенными защитными свойствами. Существует 3 основных вида мембранных покрытий: ЭПДМ, ТПО, ПВХ.

Все мембраны крепятся на основание с помощью специальных клеевых составов и мастик холодным способом (без разогрева). Полосы ТПО и ПВХ дополнительно спаиваются на стыках горячей воздушной сваркой с помощью строительного фена.

Анализируя продолжительность установки кровли, можно составить график продолжительности установки мягкой кровли (см. рисунок 1).

Вместе с тем на эффективность установки мягкой кровли влияет трудоемкость при устройстве различных вариантов мягких кровель, анализ приведен на рисунке 2.

Затраты на зарплату составляют до 30% от затрат на устройство кровли на рисунке 3 предоставлен график расходов на заработную плату.

Складывающаяся из этого сметная стоимость на м² приведена на рисунке 4.

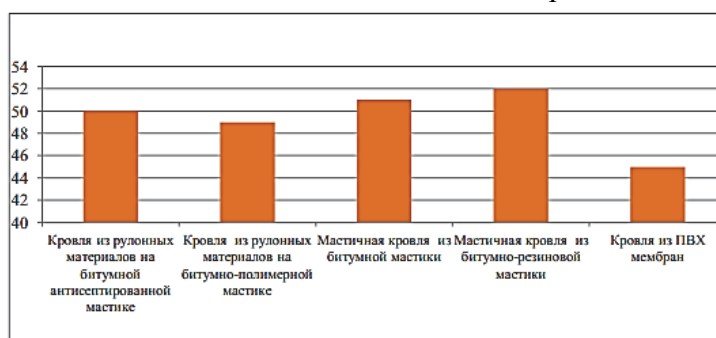


Рисунок 13- График продолжительности установки мягкой кровли

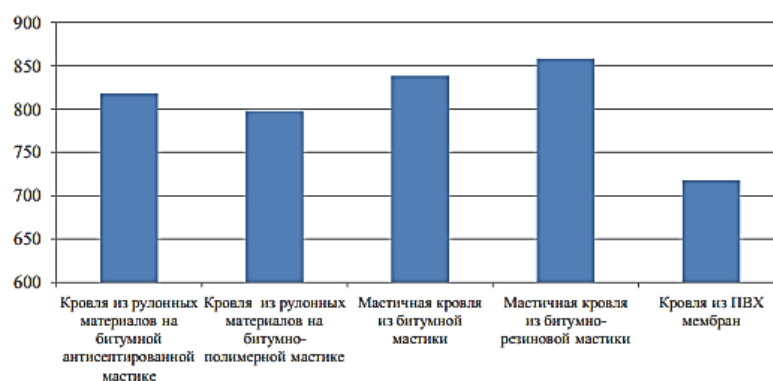


Рисунок 14 -Трудоемкость устройства различных вариантов мягкой кровли



Рисунок 15 -Заработная плата рабочих при устройстве различных вариантов мягкой кровли



Рисунок 16 - Сметная стоимость различных вариантов плоской кровли

Анализируя приведенные графики, можно сказать, что, наиболее эффективной по всем показателям будут мембранные кровли из ПВХ, поэтому в дальнейших проектах стоит применять данный вид кровли.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1 Кохан, А.О. Перспективы применения быстромонтируемых зданий на Дальнем Востоке / А.О Кохан, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы III Всерос. нац. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Комсомольск-на-Амуре, 06-10 апреля 2020 г.: в 3 ч. / редкол.: Э. А. Дмитриев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ». – 2020. – С.112-114.

2 Севрюк, В.В. Устройство современных кровель/ В.В. Севрюк, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы V Международной науч.-практ. конф. : в 2-х частях / редкол. : О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. Комсомольск- на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ». – 2020. – С 301-303.

З Худоёрбеков, Э.С. Использование легкого бетона при производстве кровельных работ (пенобетон) / Э.С. Худоёрбеков, О.Е. Сысоев // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований. Материалы IV Всероссийской нац. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4-х частях / редкол.: Э.А. Дмитриев (отв. ред.), А.В. Космынин (зам. отв. ред.). Комсомольск-наАмуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ». – 2021. – С. 125-128.

УДК 69.03

Шильников Дмитрий Евгеньевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Shilnikov Dmitry Evgenievich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры

«Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДОМОВ И ПАРКОВ В Г. КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ

MODERNIZATION OF HOUSES AND PARKS IN KOMSOMOLSK-NA-AMURE

Аннотация. В данной статье рассматривается урбанистика города Комсомольска-на-Амуре. Рассмотрены основные проблемы и методы решения. Рассмотрена на примерах с проспектами Ленина и Первостроителей, а также площадью Володарского, набережной Амура и Парком Железнодорожников. Предложения по улучшению состояния домов, парков с целью привлечения внимания граждан к объектам нашего города. Обновление внешнего вида общественных мест.

Abstract. This article discusses the urban planning of the city of Komsomolsk-on-Amur. The main problems and methods of solution are considered. Considered on examples with Lenin and Pervostroiteley avenues, as well as Volodarsky Square, the Amur embankment and the Railroad Park. Proposals for improving the condition of houses, parks in order to attract the attention of citizens to the objects of our city. Updating the appearance of public places.

Ключевые слова: урбанистика, парки, жилые дома, модернизация, реконструкция.

Key words: urbanism, parks, residential buildings, modernization, reconstruction.

Город Комсомольск-на-Амуре, так же город Юности, но от слова юность остаётся лишь воспоминания старших поколений. Года идут, времена меняются, а город во многих места так и остается тем городом, которым был 50 лет назад. При виде городских зданий наше внимание отвлекают яркие здания, хотя сооружения 50-ти лет постройки без проблем позволит сделать их достопримечательностями. Например, жилой дом номер 21 на проспекте Ленина. Годы строения 1954-1956, с тех времён прошло практически 70 лет, но здание выделяется из серой массы построенных позже. На мой взгляд, жилой дом, построенный в стиле советского неоклассицизма обделён вниманием управляющих компаний. Первые этажи заняты магазинами, они «засоряют» внешний вид дома своими вывесками, которые явно не соответствуют его внешнему виду.

Далее перемещаемся в сторону площади Володарского. Там мы наблюдаем дорожное кольцо, вокруг которого только дорога (рис. 2), а могло бы быть и местом достопримечательности. Например, строительство памятника или облагораживание зеленой территории позволит сделать данное место значительно привлекательнее, что бу-

дет положительно сказываться на облике города, так как эта площадь расположена на въезде в город.



Рисунок 1 – Жилое здание на проспекте Ленина



Рисунок 2 – Площадь Володарского

Рядом с площадью Володарского расположен Парк Железнодорожников. Этот парк явно не обладает большой популярностью, граждане проходят мимо, особенно в тёмное время суток. Предложения по его улучшению следующие, так как в ночное время там очень темно, предлагается увеличить освещение. Далее, нас интересует тротуар, одна выложенная брусчатка не значительно меняет его внешний вид. Можно сделать дешевле и лучше: установить бордюры и заасфальтировать дороги. Место для отдыха отсутствует, мало кто решится отдыхать на грязных скамейках. Есть вариант решения этой маленькой проблемы, установить лавочки с козырьками для защиты от осадков. Вместе с лавочками можно рассмотреть установки специальных кнопок вызова экстренной помощи, мы ведь в современном обществе живём. Безопасность превыше всего. Для детей можно установить пару игровых площадок, места достаточно. В зимнее время года люди катаются в парке на лыжах, для них можно установить трассу с подсказками. А летом для спортсменов можно установить воркаут-площадки. Со специальным покрытием для предотвращения травм, тоже самое касается и детских площадок. На данный момент в парке имеются лишь столбы от волейбольной площадки и разбитые лавочки.

Для повышения безопасности и сохранения малых архитектурных форм следует усилить циркуляцию в данном месте сотрудников органов правопорядка. Повышение безопасности приведет к увеличению количества отдыхающих, за счет чувства комфорта.

ДК Железнодорожников обновили в 2022 году. На мой взгляд там не хватает лавочек, уличное освещение и парковка присутствует. Но если развернуться на 180 градусов, то мы увидим страшные пятиэтажки, которые построили с 1960 по 1970 года. Сейчас им не хватает красок. Их можно модернизировать, а именно утеплить и перекрасить в теплые цвета.

Жилые дома по проспекту Первостроителей имеют свою грандиозную историю. Ведь они построены не так, как планировались изначально. Даже внешний вид был бы другим, если бы не стали использовать плитку для облицовки. Но всё это остаётся с 1970-х годов, а вот достроенные секции в 2015 году уже имеют совсем другой вид. К примеру, Первостроителей 21, 20, 19, можно реконструировать. Обновив их внешний вид, а также использовать крыши данных домов с целью установок солнечных батарей. Использование солнечных батарей имеет много плюсов, например бесплатное электричество, тишина в отличие от генераторов, простое обслуживание и самое главное экологичность.

Дворовые территории этих домов можно тоже обновить, установить современное детское оборудование и спортивные площадки. Главное преимущество таких площадок – доступность. Для людей с ограниченными возможностями уже существуют различные инвентари. К примеру, в Китае распространённой демографической группой являются пенсионеры. Утром они посещают данные специализированные площадки, что позволяет им проводить время активно и полезно для здоровья.

Комсомольск-на-Амуре построен на левом берегу крупнейшей реки на дальнем востоке. В летний период на набережной собирается много людей, чтобы отдохнуть и хорошо провести время для отдыха. В настоящий момент ведется реконструкция набережной. Частично мы уже можем оценить то, что есть, а чего не хватает. На мой взгляд не хватает крытых площадок для спортивных занятий, ведь мало кому хочется уходить посреди тренировки со столь красивого места из-за дождя. Например, на инженерной школе есть крытая спортивная площадка. Для поддержания чистоты на набережной можно использовать два варианта решения. Первый, это установка урн, но как показывает практика, они быстро переполняются. Второй вариант, это установка мусорных контейнеров за территорией набережной, чтобы люди выносили его с собой и поддерживали чистоту в общественных местах. В случае оставления мусора на территории набережной придётся оплатить штраф, а именно предусмотренный статьёй 8.1 КоАП РФ, для граждан от одной до двух тысяч рублей, для должностных лиц от десяти до тридцати тысяч рублей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков Д.С., Сысоев О.Е. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022.- С. 203-204.

Шильников Дмитрий Евгеньевич, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Shilnikov Dmitry Evgenievich, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Добрышкин Артем Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры

«Строительство и Архитектура», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Dobryshkin Artem Yurievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Construction and Architecture", Komsomolsk-na-Amure State University

О ПЕРЕПЛАНИРОВКЕ МЕСТ ВО ДВОРАХ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

ABOUT RE-PLANNING OF SPACES IN THE YARDS FOR AUTOMOBILE TRANSPORT

Аннотация. В данной работе рассматриваются современные методы по устранению затруднений передвижения в жилых территориях. Рассмотрены два варианта для решения данной задачи, а также предложены варианты реорганизации. Одно из них заключается в расширении дорожного полотна, а второе во введении многоуровневых парковок.

Abstract. This paper discusses modern methods to eliminate the difficulties of movement in residential areas. Two options for solving this problem are considered, as well as options for reorganization are proposed. One of them is the expansion of the roadway, and the second is the introduction of multi-level parking.

Ключевые слова: жилые территории, парковка, транспорт.

Key words: residential areas, parking, transport.

В настоящее время, для многих автолюбителей проблема парковки/стоянке автомобиля или передвижения на дворовых территориях является актуальной. Эта проблема касается не только жильцов в таких дворовых территориях, но и государственных служб. Например, известно много случаев, когда карета скорой помощи не успевала на вызов из-за затора во дворах. Представим автомобили ещё большего размера, а именно машины пожарных служб: они имеют очень большие габариты, для манёвра им необходимо пространство, чтобы выполнить свои задачи. Все эти неудобства связаны с маленькой шириной проезжей части в жилых территориях. Из пункта 5.4.6 свода правил СП 396.1325800.2018 следует следующее: ширина проезжей части на территории кварталов следует принимать не менее 6 м. Даже при соблюдении этих требований проблема остается нерешенной, так как современные автомобили больше по габаритам и по количеству на семью. К примеру, возьмём девятиэтажный жилой дом, в котором 6 подъездов. В каждом подъезде 36 квартир, а основываясь на исследованиях 2020 года, в среднем на каждую тысячу жителей приходится 284 автомобиля. В качестве гипотезы примем, что в распоряжении семьи есть 1 автомобиль. В данную гипотезу не вписывается наличие в семье 2х и более автомобилей. При данных обстоятельствах возникает вопрос: достаточно ли места во дворах для стоянки автомобилей? Ответ на него известен всем, мы все можем увидеть его в своих дворах. Что необходимо сделать для удовлетворения данных потребностей автолюбителей? Для этого есть несколько решений. Первое – это увеличить ширину проезжей части в жилых территориях. Следовательно, автомобили будут парковать не вдоль проезжей части, а поперёк, экономя место. В таком случае, даже автомобили государственных служб будут передвигаться беспрепятственно.

Рассмотрим вариант с подземными или наземными парковками на несколько этажей. В случае с подземными парковками, они располагаются под зданиями. А наруж-

ные парковки можно модернизировать под двухуровневые. Цена такой двухуровневой парковки составляет от 500.000 рублей за единицу. Также можно установить трёхуровневые парковки, соответственно цена на них выше, а именно от 1.500.000 рублей.

В преимущества решения входит беспрепятственное передвижение любых автомобилей государственных служб, становится больше места для самих жителей. Так же автомобиль более защищен от воздействий окружающей среды. Специализированные парковки помогут предотвратить порчу имущества. В случае с расширением территории поможет ограждение в виде забора из профнастила или сетки рабицы. Так же будет больше обеспечена защищенность детей. При внедрении таких специальных многоуровневых парковок исчезнет проблема с парковками на газонах. Наши жилые территории станут благоприятными для проведения времени, а также будут иметь более современный вид жилых территорий. В ходе решения поставленной задачи будут решены две проблемы: отсутствие свободного места и увеличение озеленения дворовых территорий. Автомобиль наносит значительный экологический ущерб. В среднем автолюбитель проезжает в год 10 тысяч километров и сжигает 10 тонн бензина, используя 35 тонн кислорода и выбрасывая в атмосферу 160 тонн выхлопных газов, в которых обнаружено около двух сотен различных веществ, в том числе 800 килограмм оксида углерода, 40 килограмм оксидов азота, 200 килограмм углеводородов. Для компенсации ущерба атмосфере предлагаем высадить деревья по СП 53.13330.2011, которые будут производить кислород. Следовательно, воздух от автомобилей будет менее загрязнённым.

Важным положительным фактором является комфорт граждан, проживающих в таких усовершенствованных дворовых территориях. Люди не будут чувствовать себя замкнутыми в ограниченном пространстве, у них появится намного больше свободного места. Например, в Японии уличных парковок очень мало, японцы используют многоуровневыми стоянками (рисунок 2). В стране восходящего солнца запрещено оставлять машины на проезжей части, если только там нет знаков, которые это разрешают сделать. Связано это с экономией места, у них его нет дворов, в отличие от России.

В истории нашей страны были попытки воплотить рассматриваемая в данной работе концепция. В 1975 году был разработан проект образцово-перспективного жилого района для одного района в Москве. Предполагалось, что транспортные средства в этом районе будут храниться в подземном паркинге. Эту идею так и не реализовали.



Рисунок 1 – Многоэтажная парковка



Рисунок 2 – Многоуровневая стоянка в Токио

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азимзода, Ш.С. Гидроизоляция фундаментов при высоких грунтовых водах / Ш.С. Азимзода, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. С. 113-114.

2. Дацко, Е.Д. Высокопрочные бетоны / Е.Д. Дацко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 124-126.

3. Зинченко, М.А. Эффект использования быстровозводимого здания в районах дальнего востока и крайнего севера / М.А. Зинченко, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 161-163.

4. Кочетков Д.С., Сысоев О.Е. Экономическая выгода получения бетона при введении в него пластификаторов / Д.С. Кочетков, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. - С. 175-177.

5. Олейникова, С.А. Современные конструкции дамб / С.А. Олейникова, О.Е. Сысоев // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16-17 дек. 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022.- С. 203-204.

УДК 624.04

Чудинов Юрий Николаевич, кандидат технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Chudinov Yuri Nicolaevich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Komsomolsk na Amure State University

Юшкина Маргарита Вячеславовна, студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Iushkina Margarita Viacheslavovna, student of Komsomolsk-na-Amure State University

Куликов Сергей Николаевич студент, Забайкальский государственный университет

Kulikov Sergey Nikolayevich, student of Zabaikalskii State University

АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ ОДНОЭТАЖНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КАРКАСОМ

ANALYSIS OF DESIGN SCHEMES OF A SINGLE-STOREY INDUSTRIAL BUILDING WITH A METAL FRAME

Аннотация. В работе рассматриваются три различные расчетные схемы для определения усилий в элементах одноэтажного промышленного здания с металлическим каркасом. Проведен сравнительный анализ аналитического и численного расчетов поперечной рамы промышленного здания методом перемещений и методом конечных элементов.

Abstract. The paper considers three different calculation schemes for determining the forces in the elements of a one-story industrial building with a metal frame. A comparative analysis of analytical and numerical calculations of the transverse frame of an industrial building by the displacement method and the finite element method is carried out on.

Ключевые слова: метод перемещений, метод конечных элементов, статический расчет конструкций.

Key words: displacement method, finite element method, static calculation of structures.

Задача проектирования несущих конструкций одноэтажного промышленного здания с металлическим каркасом является достаточно сложной по целому ряду причин. В отличие от жилых и общественных зданий, на элементы одноэтажных промышленных зданий действуют гораздо больше разнотипных нагрузок. Проблема заключается, даже не в том, что для многопролетных зданий, оборудованных мостовыми кранами, число загрузок может быть большим, а в том, что помимо того, что надо корректно приложить нагрузки к несущим элементам, надо еще правильно задать логические связи между отдельными загрузками (расчётные сочетания усилий или расчётные сочетания нагрузок). Однако, не менее важной является задача правильного и эффективного выбора расчетной схемы одноэтажного промышленного здания.

Из всех используемых в практике проектирования подобных зданий расчетных схем можно выделить три основные: 1) пространственная схема, 2) плоская детализированная схема, 3) плоская упрощенная схема (рис. 1). Статический и конструктивный расчеты несущих конструкций в пространственной постановке необходимо выполнять в двух основных случаях: а) при расчете на сейсмические воздействия, б) при совместном расчете здания и основания. Первая схема позволяет сразу подобрать или проверить сечения всех несущих конструкций здания (фермы, колонн, связей и т.п), но создание корректной пространственной математической модели, адекватно отображающей все основные свойства реальных физических объектов является нетривиальной задачей, посильной только проектировщикам очень высокой квалификации. Поэтому, когда не стоит задача расчета на сейсмические воздействия и можно пренебречь податливостью основания, обычно на практике применяются плоские расчетные схемы.

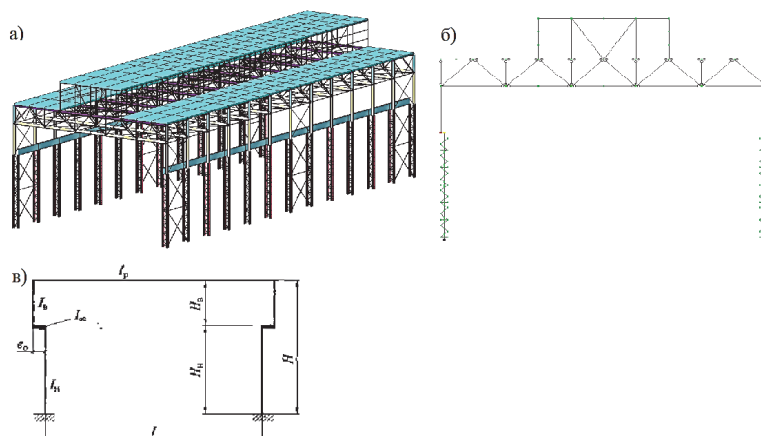


Рисунок 1 – Расчетные схемы одноэтажного промышленного здания,
а – пространственная расчетная схема, б - плоская детализированная схема,
в - плоская упрощенная схема

Вторая схема (рис. 1, б) предполагает совместный расчет стропильной конструкции с колоннами. При этом сечения колонн моделируются сквозными, как для реальной конструкции, и как следствие, расчет по второй схеме позволяет с помощью САПР-системы провести полный расчет (статический и конструктивный). Тем не менее, данная схема требует достаточно высокого уровня знания функционала расчетной программы, а главное ясного понимания по его реализации. Поэтому расчет по второй схеме является обоснованным и надежным только в тех случаях, когда студент (проектировщик) имеет твердые навыки расчетов подобной задачи по третьей упрощенной схеме (рис. 1, в), а также анализа полученных результатов расчета.

Рассмотрим пример расчета рамы одноэтажного промышленного здания [1] на постоянную нагрузку в ПК «Ли́ра-САПР» и проведем сравнение результатов расчета метода конечных элементов (МКЭ) с методом перемещений (МП). ПК «Ли́ра-САПР», как и любая другая расчетная программа подобного класса, позволяет продемонстрировать расчеты усилий методом перемещений выбором специальных расчетных схем, которые студенты изучали в рамках дисциплины «Строительная механика».

На рисунке 2 приведена расчетная схема однопролетной поперечной рамы промышленного здания. На ней показаны основные геометрические параметры рамы и схема приложения постоянных нагрузок.

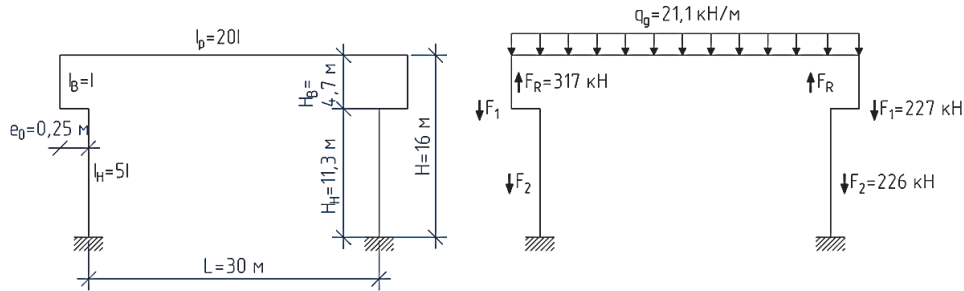


Рисунок 2 - Расчетная схема однопролетной поперечной рамы промышленного здания

Так как эта рама, является статически неопределимой, то распределение усилий в ней будет зависеть от соотношения жесткостей отдельных элементов. Для аналитического расчета [1, с. 355], принято условное соотношение жесткостей. За единичную погонную жесткость i принята жесткость сечения верхней части колонны (условно она принята равной 1). Погонная жесткость сечения нижней части колонны принята в пять раз больше – 5, а ригеля в 20 раз больше – 20. Но расчетные программы не работают с абсолютными, а не условными размерностями. Поэтому пример сечение верхней части колонны $10 \cdot 10$ см, а модуль упругости примем как для стали – $E = 2 \cdot 10^8$ кПа. Для сечения нижней части колонны примем ширину сечения в пять раз больше, а для ригеля в двадцать раз больше ширины сечения верхней части колонны. Хотя мы здесь задаем (в отличие от аналитического расчета) абсолютные жесткостные характеристики сечений, но они тоже имеют условный смысл. Понятно, что фактические сечения элементов рамы будут иметь другие размеры и другие формы (более сложные). Но так как, в этом примере не стоит задача выполнения конструктивного расчета элементов (подбора или проверки сечений), то здесь для программы главным является тоже, как и в аналитическом расчете, является необходимость задания просто соотношения жесткостей сечений, но только в абсолютных единицах. Так погонная жесткость сечения нижней части колонны (кН·м) будет равна:

$$i = \frac{E \cdot I_n}{H} = \frac{b_n \cdot h^3}{12} \cdot \frac{E}{H} \quad (1)$$

$$\frac{0,5 \cdot 0,1^3}{12} \cdot \frac{2 \cdot 10^8}{16} = 520,8.$$

После выполнения статического расчета рамы в ПК «Ли́ра-САПР» сравним результаты численного расчета с аналитическим. На рисунке 3 приведены эпюры внутренних усилий (M, Q, N).

Как мы видим из рисунка 3, разница в результатах аналитических [1, с.358, рис. 12.15] и численных вычислений есть, но незначительна. С большой долей вероятности, можно предположить, что это различие определяется погрешностями ручного счета, когда в расчетах учитывается обычно не более трех значащих цифр, в отличие от численного расчета, когда программа производит вычисления с гораздо большей точностью. Также небольшое влияние на полученную разницу в результатах могли оказать продольные деформации сжатия-растяжения элементов, которые учитываются только при расчете МКЭ [2].

Далее проверим насколько совпали результаты вычислений основного неизвестного в методе перемещений (угол поворота узла сопряжения ригеля с колоннами) с расчетом в МКЭ. Решение канонического уравнения $r_{11\varphi} + r_{1p} = 0$ дает нам следующий результат $\varphi = 308,8/i$ [1, с. 358].

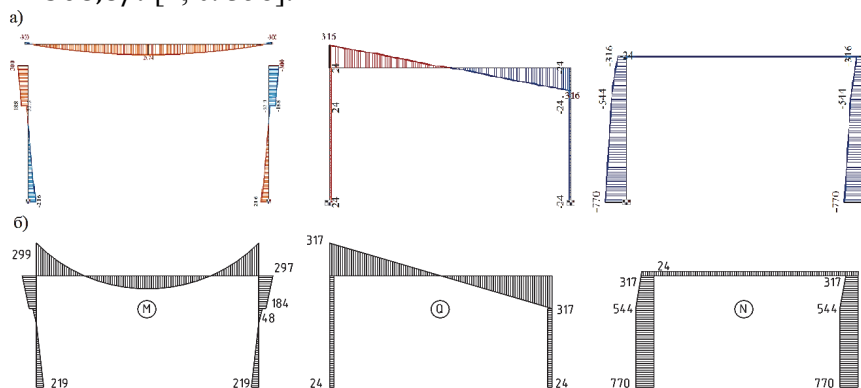


Рисунок 3 - Эпюры внутренних усилий (M, Q, N), а – результаты расчета по МКЭ в ПК «Ли́ра-САПР», б - результаты аналитического расчета МП

Если мы в это выражение подставим вычисленное ранее значение погонной жесткости сечения нижней колонны, то мы получим $\varphi = 308,8/520 = 0,578$ рад. Ниже на рисунке 4 показано значение этого же угла поворота в ПК «Ли́ра-САПР». Как видим, результаты расчета по МКЭ и методу перемещений совпали с учетом того факта, что ПК «Ли́ра-САПР» выдает значение угла поворота в тысячу раз больше фактического (из-за малости его значения).

X	0.000891917	см
Y	0	см
Z	-2.95618	см
uX	0	
uY	577.257	
uZ	0	
v	0	

Рисунок 4 - Угол поворота в ПК «Ли́ра-САПР»

В заключении необходимо отметить, что, как и для данной рассматриваемой задачи так и для других аналогичных необходимо получение первоначальной практики расчетов на простых классических схемах строительной механики. И только после приобретения понимания взаимодействия теоретических знаний и численных алгоритмов расчетов с применением САПР-систем, можно использовать более сложные расчетные схемы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Металлические конструкции: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ [Ю.И.Кудишин, Е.И.Беленя, В.С.Игнатъева и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. - 13-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 688 с.
2. Демьшев, Н. Д. Сравнительный анализ расчета стержневых систем методом перемещений и методом конечных элементов / Н. Д. Демьшев, Ю. Н. Чудинов // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы IV Всерос. нац. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Комсомольск-на- Амуре, 11-15 апреля 2022 г. : в 4 частях / редкол. : Э. А. Дмитриев (отв. ред.), А. В. Космынин (зам. отв. ред.). – Комсомольск-на- Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. – Ч. 3. – С. 16-18.

Якушев Николай Михайлович, кандидат экономических наук, доцент. ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, Россия.

Yakushev Nikolay Mikhailovich, Candidate of Economics Sciences, Associate Professor, ISTU named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk, Russia.

Кононова Марина Александровна, ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» студент кафедры «ПГС», г. Ижевск, Россия.

Kononova Marina Alexandrovna, ISTU named after M.T. Kalashnikov, student of the department "PGS", Izhevsk, Russia.

Олин Константин Витальевич, ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» студент кафедры «ПГС», г. Ижевск, Россия.

Olin Konstantin Vitalievich, ISTU named after M.T. Kalashnikov, student of the department "PGS", Izhevsk, Russia.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ЗДАНИЯХ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

LIFE-CYCLE ANALYSIS OF ENERGY USE IN BUILDINGS

Аннотация. В данной статье рассматриваются принципы проектирования, основные тенденции, подходы и новые технологии, применяемые при анализе энергоэффективности зданий. Современный мир активно развивает тенденцию к проектированию и строительству энергоэффективных зданий. В условиях современной интеграции экономических и правовых систем, роста и масштабности разных видов объектов, сформировалась тенденция к необходимости возведения исключительно энергоэффективных зданий. Данный тип объектов обладает высокими показателями технологических и технических свойств, высокой степенью полезности, низкими издержками, умеренной ценовой политикой на этапе строительства и экономия в процессе эксплуатации. В этой связи все большую ценность в глазах собственников и девелоперов приобретает ее соответствие международным стандартам.

Abstract. This article discusses the design principles, main trends, approaches and new technologies used in energy efficiency analysis of buildings.

The modern world is actively developing a trend towards the design and construction of energy-efficient buildings. With the current integration of economic and legal systems, the growth and scale of different types of buildings, the trend towards exclusively energy-efficient buildings has developed. This type of building has high technological and technical values, a high degree of utility, low costs, moderate pricing during construction and savings during operation. In this regard, its compliance with international standards is becoming increasingly valuable in the eyes of owners and developers.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, проектирование, эффективность, рентабельность.

Key words: energy efficiency, energy saving, design, efficiency, cost-effectiveness.

В современном мире на здания приходится около 40% всего энергопотребления [4], именно поэтому развитые страны поощряют внедрение энергоэффективных методов на стадии проектирования зданий, чтобы в последующем минимизировать энергопотребление при эксплуатации.

В России на энергопотребление зданий уходит около 43 % всей вырабатываемой

тепловой энергии. Вопросы ресурсо- и энергосбережения в современной России рассматриваются в качестве одного из основных направлений технической политики в строительной области. Однако последние исследования показали, что энергоэффективные здания не всегда превосходят обычные здания с точки зрения использования энергии в течении жизненного цикла. В основном это связано с консенсусом между овестьественной и эксплуатационной энергией, а также с использованием ЭЭМ (энергоэффективных методов), которые минимизируют использование LCE (компонент решения, который позволяет анализировать сбор и анализ данных). При идеальном сценарии эти методы должны быть интегрированы с BIM (информационным моделированием зданий), чтобы обеспечить беспрепятственный обмен данными, а также помочь специалистам в области архитектуры, проектирования и строительства принимать оптимальные проектные решения.

Процесс проектирования зданий и применение EEMs (меры по усовершенствованию энергоэффективности)

Здания проектируются и строятся для выполнения набора функциональных и технических требований, выраженных в строительных нормах и правилах, местных правилах и стандартах, а также спецификациях заказчиков. Процесс проектирования здания – это процесс, направленный на определение важных характеристик объекта и его составляющих путем детализации и дополнения имеющихся сведений, составления расчетов и принятия решений по оптимизации первоначальных характеристик объекта. На этом этапе уровень влияния очень высок, поскольку даже значительные изменения в конструкции могут быть реализованы при относительно небольших затратах (см. рисунок 1). Поэтому важно повысить экологические характеристики здания именно на этом этапе, когда способность к изменениям высока.

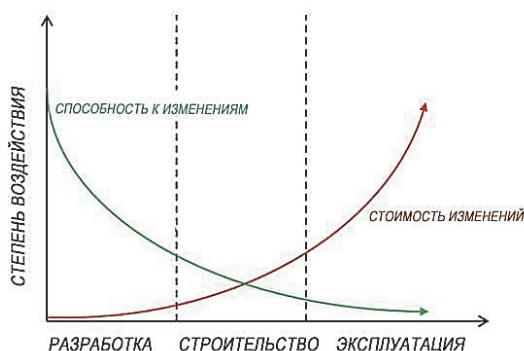


Рисунок 1 - Схематический обзор изменений в уровне влияния с течением времени на различных этапах процесса строительства зданий

В целом процесс проектирования здания можно разделить на ранний и детальный этапы. [3], Ранняя стадия проектирования включает в себя этап исследования, концептуальное проектирование, выбор архитектора и представление проекта в органы власти для получения разрешения на строительство. Этап детального проектирования включает в себя окончательную доработку проекта для создания основы для проведения тендера на строительные работы. В таблице 1 представлена упрощенная спецификация процесса проектирования здания и ЭЭМ, которые могут быть внедрены и изменены в ходе этого процесса, соответственно выделенные заливкой.

Таблица 1 - Упрощенный обзор процесса проектирования здания (выделенные серым цветом строки), выявление факторов, влияющих на расчет энергоэффективности

Фаза	Спецификация	Факторы, оказывающие влияние на энергоэффективность
Разработка проекта	<ul style="list-style-type: none"> • Органы власти определяют рамки для разработки и целевые показатели энергоэффективности, воздействия на окружающую среду и т.д. 	
Ранняя стадия проектирования	<ul style="list-style-type: none"> • Начинается этап исследования, на котором уточняется место, дизайн, конструкция и материалы. На этом этапе также могут быть рассмотрены или определены решения по ОВКВ и возобновляемым источникам энергии. • Проводится эскизное проектирование. Это включает в себя определение формы здания, его площади, отопляемых/охлаждаемых помещений, объема, структуры, состояния окон, их расположения и ориентации. Обычно еще слишком рано принимать решения о деталях систем ОВКВ или выборе строительных материалов. • Проект представляется в соответствующие органы для получения разрешения на строительство 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор возможных источников энергии • Форма здания • Ориентация • Тип окна • Выбор материалов
Этап детального проектирования	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществляется окончательное проектирование, которое включает в себя окончательное определение структуры и выбор материалов, систем ОВ и возобновляемых источников энергии. Затем они используются в качестве основы для проведения тендера на строительные работы • Выполняется план реализации и выбираются поставщики материалов (в зависимости от системы проекта, выбранной для строительные работы) 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха • Выбор возобновляемых источников энергии
Этап строительства	<ul style="list-style-type: none"> • Подрядчик выполняет строительные работы в соответствии с планом реализации 	

В ряде исследований, проведенных за последние несколько десятилетий, изучалась возможность снижения спроса на отопление и охлаждение зданий и создания энергоэффективных объектов путем внедрения соответствующих ЭЭМ в процессе проектирования здания. Эти ЭЭМ, перечисленные в таблице 1, направлены на улучшение энергетических характеристик здания путем изменения его формы, ориентации, а также путем улучшения теплового сопротивления оболочки здания, увеличения использования возобновляемых источников энергии и внедрения соответствующих систем ОВ. Однако последние исследования показывают, что исключительное использование ЭЭМ, предназначенных для снижения спроса на отопление и охлаждение в энергоэффективных зданиях, не обязательно приведет к созданию конструкций, превосходящих обычные здания по использованию.

Данные инвентаризации жизненного цикла:

Оценки воплощенной энергии и воздействия зданий на окружающую среду на этапе проектирования в основном проводятся с использованием инструментов LCA. Эти инструменты и системы можно разделить на три класса.

- Класс 1: Инструменты LCA (метод исследования и вычисления воздействия на окружающую среду), используемые для сравнения продукции, такие как LCAiT (Швеция), Gabi (Германия), SimaPro (Нидерланды) и TEAM (Франция).

- Класс 2: Инструменты LCA, используемые для принятия решений по проектированию всего здания, такие как Ecoquantum (Нидерланды), ATHENA Impact Estimator (Северная Америка), LISA (Австралия), Envest (Великобритания), ВЕЕ (Финляндия), One Click LCA (Финляндия) и Tally (США и Европа).

- Класс 3: Рейтинговые системы "зеленого" строительства, включающие LCA и используемые в рамках оценки всего здания для внедрения практики "зеленого" строительства, такие как Miljöbyggnad Шведского совета по зеленому строительству (Швеция), BREEAM (Великобритания), LEED (США) или SEDA (Австралия). Основное отличие этих рейтинговых систем от других инструментов LCA заключается в том, что эти системы имеют схему, основанную на кредитах, в которой строительный проект может получить кредиты путем реализации экологически чистых действий на этапах проектирования, строительства и использования здания.

Для реализации оценок воплощенной энергии эти инструменты LCA должны иметь доступ к базам данных кадастр жизненного цикла (LCI), содержащим данные LCI. Данные и базы данных LCI, используемые для оценки воплощенной энергии и воздействия зданий на окружающую среду на этапе проектирования, в основном можно разделить на две категории:

- Общие источники данных, которые предоставляют средние по отрасли данные LCI для материалов и компонентов, основанные на отраслевых ресурсах, научных знаниях, технической литературе и внутренней патентной информации. Существует несколько коммерческих и открытых баз данных, предоставляющих доступ к общим данным LCI, таких как GaBi (Германия),ecoinvent (Швейцария), ICE (Инвентаризация углерода и энергии)

- Экологические декларации продукции (EPD), которые предоставляют подробные данные LCA для материалов и компонентов конкретного продукта на основе применения методологий LCA. Для обеспечения принципа сопоставимости EPD определяются на основе заранее установленных правил (т.е. правил категории продукции) и проверяются независимой третьей стороной. Это позволяет сравнивать данные о воплощенной энергии и воздействии на окружающую среду продуктов, относящихся к одной и той же категории продукции.

Хотя общие базы данных предоставляют ценные данные LCI для использования при оценке воплощенной энергии зданий, они имеют важный недостаток: они основаны на среднеотраслевых значениях и поэтому не могут учитывать различия в воплощенной энергии конкретных материалов, полученных от отдельных поставщиков. Поскольку материалы одного типа (например, различные виды минеральной ваты) могут производиться с использованием различных энергоносителей и производственных процессов, а также могут отличаться по содержанию повторно используемых или переработанных материалов, средние по отрасли общие базы данных могут не давать точной информации о воплощенной энергии материала, полученного от конкретного поставщика. Одним из способов преодоления этой проблемы и получения сопоставимых данных является использование проверенных данных по конкретной продукции из EPD. Однако применимость EPD на ранней стадии проектирования ограничена, в основном потому, что решения о том, какие материалы и поставщиков использовать, принимаются на более поздней стадии. В двух недавних исследованиях изучались требования и

потенциал для снижения овестественной энергии и воздействия на окружающую среду при проектировании зданий. Их результаты показывают, что на ранних этапах проектирования здания полезно использовать общие данные LCI, а на этапе детального проектирования использовать EPD (Экологическая декларация продукции) на конкретные продукты для дальнейшего снижения овестественной энергии и воздействия на окружающую среду здания путем сравнения материалов одного типа для выявления поставщиков с низким уровнем воздействия.

С ростом числа исследований, посвященных энергетическому моделированию с использованием BIM, важно определить набор требований для их точного выполнения. Определив минимальные требования и задачи, предлагаемое руководство поможет будущим исследованиям в достижении более надежных и сопоставимых результатов.

Возможность оценить и улучшить потребность здания в энергии на начальных стадиях проекта дает возможность строить здания с высокими эксплуатационными характеристиками и более устойчивые. Возможности BIM могут стать существенной поддержкой для эффективного повышения энергоэффективности построенной среды и достижения экологических целей.

Таким образом, проектировщики смогут выбрать наименее затратный вариант энергетической модернизации, оптимизировать энергопотребление, выбросы, использование сырья и другие показатели здания и при этом использовать технологии, которые превосходят по скорости и затратам традиционные подходы моделирования энергопотребления.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Н. Kang, Y. Lee, S. Kim, Инструмент оценки устойчивости зданий для лиц, принимающих проектные решения, и процесс его разработки, 03.02.2016, С.34-47.

2. Григорьева, Н. А. Факторы экологичности и энергоэффективности в оценке экономической эффективности мероприятий по повышению энергоэффективности жилых зданий / Н. А. Григорьева // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2017. – № 2(202). – С. 80-85.

3. Иванушкина, К. В. Энергоэффективность зданий, энергетический паспорт и Ключевые показатели энергоэффективности / К. В. Иванушкина // Молодежь и научно-технический прогресс: материалы региональной научно-практической конференции, Владивосток, 01 мая – 30 2020 г. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2020. – С. 316-319.

4. Моделирование энергопотребления зданий - краеугольный камень зеленого проектирования для инженеров [Электронный ресурс] / Н. А. Герасимов, канд. физ.-мат. наук, ведущий инженер-проектировщик систем ОВиК, компания AECOM. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5852. – Загл. с экрана.

5. О планах повышения энергоэффективности зданий в Евросоюзе и России [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://portalenergo.ru/articles/details/id/479> (дата обращения: 25.02.2020 г.).

6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2009. /Минрегион России. - М., 2012.- 126 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. АРХИТЕКТУРА	3
Бескровная О.П., Гордюшкина В.А. АРХИТЕКТУРНАЯ ФАНТАЗИЯ В РИСУНКЕ.....	3
Бескровная О.П., Кувшинова П.М. АРХИТЕКТУРНЫЕ ЗАРИСОВКИ КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА АРХИТЕКТОРА.....	5
Бескровная О.П., Кущенко Е.С. АРХИТЕКТУРНЫЙ РИСУНОК В ЦВЕТНОЙ ГРАФИКЕ.....	8
Блатова О.Ю., Пупков М.А. ИСТОРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТОРГОВЫХ ЗДАНИЙ В РОССИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ.....	11
Болотская Я.А., Батурина Н.М. ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ КАК КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА САДА.....	14
Болотская Я.А., Бахарева А.Д. ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ.....	16
Болотская Я.А., Самар К.А. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ САДЫ ПАТРИКА БЛАНА.....	19
Брайла Н.В., Михайлова Д.С. РЕДЕВЕЛОПМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	23
Ваганов В.Д., Нечай Д.В. ЭВОЛЮЦИЯ ЖИЛОГО ДВОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА.....	27
Галкина Е.Г., Антонова К.С. СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ.....	30
Галкина Е.Г., Канчуга А.Д. ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ОБЛАСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО ЦЕНТРА ПО ПРОСПЕКТУ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫЙ, 10/2 В ГОРОДЕ КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ.....	32
Галкина Е.Г., Ларина А.Е. БЛАГОУСТРОЙСТВО ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	36
Галкина Е.Г., Маначенко В.А. ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛОГ В ПРОЕКТИРОВАНИИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО КАМПУСА.....	39
Галкина Е.Г., Щербакова К.К. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ВЫГУЛА СОБАК.....	42
Гордиенко И.Г., Жеребков Д.Г., Сараева Е.С. СТЕКЛЯННЫЕ ФАСАДЫ СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	45
Гринкруг Н.В., Бабухина П.А. ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГУРСКОЕ.....	48
Гринкруг Н.В., Бочарникова Е.Д. ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ.....	51
Гринкруг Н.В., Васильева Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУПЕРГРАФИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ ДИЗАЙНА СРЕДЫ.....	54

Гринкруг Н.В., Кирсанова О.В. ВИДЫ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.....	56
Гринкруг Н.В., Котова В.Д. ВЛИЯНИЕ ЦВЕТА НА ПСИХИКУ ДЕТЕЙ.....	58
Димитриади Е.М., Моргунова А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОТИПОВ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ В КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ.....	61
Димитриади Е.М., Подласова С.С. ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС: ЕГО ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ.....	63
Димитриади Е.М., Пьянова К.С. РОЛЬ ВИЗУАЛЬНОГО АСПЕКТА В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	66
Димитриади Е.М., Стужук Д.О. АНТОНИО ГАУДИ – ТВОРЕЦ БАРСЕЛОНСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ.....	70
Димитриади Е.М., Шарунова Д.Е. СИСТЕМА МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СРЕДОВЫХ СЦЕНАРИЕВ (СИТУАЦИЙ).....	73
Конг Сяншунь, Цао Маоцин, Лю Дианж, Гао Фуюй О ДИЗАЙНЕ ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ ПРОСТРАНСТВ В СОВРЕМЕННЫХ ТАУНХАУСАХ.....	77
Мухнурова И.Г., Журавлева Л.М. КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭРГНОМИКЕ.....	82
Мухнурова И.Г., Лузянин Н.А. ЦВЕТ В ДИЗАЙНЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	85
Мухнурова И.Г., Шевченко Я.Е. СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ СТЕКЛА.....	87
Пашкова Л.А., Мирошников Д.А. СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА.....	91
Свалова К.В., Жеребков Д. Г., Сараева Е.С. ОПЫТ НЕТРАДИЦИОННОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ В Г. ЧИТА.....	95
Сохацкая Д.Г., Баранова П.А. ПРИНЦИПЫ МОБИЛЬНОСТИ В ПРОЕКТАХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В УСЛОВИЯХ РИСКА ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ.....	99
Сохацкая Д.Г., Клочкова А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОТИПОВ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ РОССИИ.....	101
Сохацкая Д.Г., Мельникова Е.О. ПЕШЕХОДНАЯ АЛЛЕЯ КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ.....	104
Сохацкая Д.Г., Музипов Д.Ф. ПРИНЦИПЫ БИОНИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОСПРИЯТИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	107
Сохацкая Д.Г., Хренкова Д.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРКОВ ОТДЫХА НА ТЕРРИТОРИЯХ СЕЛЬСКИХ МЕСТНОСТЕЙ.....	110
Цао Маоцин, Ругао Цзянсу, Ван Юаньюань ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЗАЙНА НАРУЖНОЙ ОТДЕЛКИ ВЫСОТНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА.....	112
Цибики В.С., Бандалак Л.М., Кочтов Г.Ф. ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НА ПСИХОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА.....	117

Цибики В.С., Борта Н.Е., Бурская Ю.О. ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ БИОНИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	121
Цибики В.С., Бука В.О. ПАССИВНЫЕ ДОМА В МОЛДОВЕ.....	124
Цибики В.С., Рошка М.А., Тентюк Г.И. ГОРОДСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЗДОРОВЛЕНИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ.....	128
Цибики В.С., Шептички А.С. АРХИТЕКТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ К НОВОЙ ФУНКЦИИ.....	132
СЕКЦИЯ 2. СТРОИТЕЛЬСТВО.....	137
Абдуллина Д. Р., Брайла Н.В. ПРЕДПРОЕКТНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА.....	137
Азимзода Ш.С., Юшкина М.В., Сысоев О.Е. МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТОМ.....	141
Аминов Р.Э., Сысоев О.Е. ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	143
Арсентьева К.А., Сысоев О.Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК ПРИ ЗИМНЕМ БЕТОНИРОВАНИИ.....	146
Балыков А.С., Володин С.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ С МИНЕРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ, СИНТЕЗИРОВАННЫМИ ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И СОВМЕСТНОЙ ТЕРМОАКТИВАЦИИ ГЛИНЫ, ГИПСА И МЕЛА.....	149
Бузиков Ш.В., Перехрист В.В. ТЕХНОЛОГИЯ РЕЦИКЛИНГА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ С УПРОЧНЯЮЩИМИ ДОБАВКАМИ.....	155
Бузиков Ш.В., Перехрист В.В. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА.....	158
Гапоненко Б.О., Тарасов В. А. ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК ВИСКОДЕМПФЕРОВ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ФУНДАМЕНТОВ НА ПРУЖИННО-ДЕМПФЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.....	161
Гулиев И.Н. оглы, Сысоев Е.О. ПРОБЛЕМА СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ НА «ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ГЕКТАРЕ».....	165
Дацко Е.Д., Сысоев Е.О. АНАЛИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ПОЛА СПОРТИВНОГО ЗАЛА.....	168
Дацко Е.Д., Дзюба В.А. ПАНЕЛЬНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	170
Демьшев Н.Д., Миронов Д.Н., Сысоев О.Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОТОРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	173
Добрышкин А.Ю., Журавлева Е.В., Ян Цзайсинь О СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ТОНКОСТЕННОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ.....	175
Добрышкин А.Ю., У Кайвень ВОЗМОЖНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕФЕКТЫ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ.....	178

Добрышкин А.Ю., Ли Сюхао О ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ КРОВЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	181
Добрышкин А.Ю., Вон Синь СТРОИТЕЛЬСТВО БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	183
Добрышкин А.Ю., Шиверский А.И., Ху Япэн ВИБРАЦИИ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	186
Добрышкин А.Ю., Дацко Е.Д. СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	188
Добрышкин А.Ю., Шиверский А.И. ГЛАВНЫЕ КООРДИНАТЫ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ.....	191
Добрышкин А.Ю., Юшкина М.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ФОРМ КОЛЕБАНИЙ КРУТИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ.....	193
Добрышкин А.Ю., Пушкарева Ю.Д. ГЛАВНЫЕ ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРУТИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ.....	196
Добрышкин А.Ю., Журавлева Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРТОГОНАЛЬНОСТИ ГЛАВНЫХ ФОРМ КОЛЕБАНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРУТИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ.....	198
Евтушенко О.В., Сысоев Е.О. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....	200
Журавлева Е.В., Сысоев О.Е. НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ РАЗНОМ ПРОЦЕНТЕ АРМИРОВАНИЯ.....	203
Журавлева Е.В., Дзюба В.А. ЭФФЕКТИВНЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОБОЛОЧКИ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ.....	206
Захарченко А.И., Сысоев Е.О. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД В РЕГИОНАХ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ.....	209
Иноземцев В.И., Дзюба В.А. ЭФФЕКТИВНАЯ АРМАТУРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	211
Криулин К.Н., Доенина А.К. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ КОЛОДЦЕВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДСКИХ УЛИЦ.....	213
Кулешов Е.В., Миронов Д.Н., Сысоев Е.О. ПНЕВМОКОЛЕСНЫЙ КРАН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	217
Канышева Р.А., Сысоев Е.О. УСИЛЕННАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТА.....	219
Касымова М.Т., Адыракаева Г.Д. ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ ПОЛА, УСТРОЕННОГО ПО ГРУНТУ.....	222
Касымова М.Т. ПРИМЕНЕНИЕ КЕКА ОТХОДА ЗОЛОТОРУДНОГО КОМБИНАТА ДЖЕРУЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	227
Красный Н.С., Демьшев Н.Д., Сысоев О.Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКРЕПЕРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	234
Красный Н.С., Дзюба В.А. РАСЧЁТ ЭПЮРЫ МАТЕРИАЛОВ С УЧЁТОМ КОНСТРУКТИВНОЙ АРМАТУРЫ В СЖАТОЙ ЗОНЕ.....	237

Красный Н.С., Дзюба В.А. УЧЁТ КОНСТРУКТИВНОЙ АРМАТУРЫ В СЖАТОЙ ЗОНЕ ПРИ РАСЧЁТЕ НЕРАЗРЕЗНОГО РИГЕЛЯ.....	239
Миронов Д.Н., Красный Н.С., Сысоев О.Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСКАВАТОРОВ-ПЛАНИРОВЩИКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	242
Михайлова К.А., Сысоев Е.О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОТРАСС.....	245
Олейникова С.А., Дзюба В.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КИРПИЧНЫХ ЗДАНИЙ В МНОГОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	248
Преснякова А.А., Сысоев Е.О. ДЕФЕКТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ГОРОДА КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ.....	250
Пушкарёва Ю.Д., Дзюба В.А. ОЦЕНКА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	255
Павлоцкий Р.А., Сысоев О.Е. ПРОБЛЕМА СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ.....	258
Питель Т.С, Шевцова А.В., Юрченко Н.А. ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО: BIM-ТЕХНОЛОГИИ.....	260
Романович М.А., Слаутина К.А. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СЕРТИФИКАЦИИ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ДЛЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ.....	262
Терехов И.А. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ КОЛОНН МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ.....	266
Храмцова Д.А., Сысоев Е.О. АНАЛИЗ МИРОВОГО РЫНКА БУЛЬДОЗЕРОВ.....	271
Цветков О.Ю., Кузьмина А.А. ЦЕМЕНТНОЕ ИНЪЕКТИРОВАНИЕ КАК ВАРИАНТ УСИЛЕНИЯ ГРУНТОВ ПРИ РЕНОВАЦИИ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ.....	274
Шиверский А.И., Юшкина М.В., Сысоев Е.О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЯГКИХ КРОВЕЛЬ ОТ МАТЕРИАЛОВ.....	277
Шильников Д.Е., Добрышкин А.Ю. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДОМОВ И ПАРКОВ В Г. КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ.....	280
Шильников Д.Е., Добрышкин А.Ю. О ПЕРЕПЛАНИРОВКЕ МЕСТ ВО ДВОРАХ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	283
Чудинов Ю.Н., Юшкина М.В., Куликов С.Н. АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ ОДНОЭТАЖНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КАРКАСОМ.....	285
Якушев Н.М., Кононова М.А., Олин К.В. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ЗДАНИЯХ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА.....	289

Научное издание

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ,
СТРОИТЕЛЬСТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ
В НАЧАЛЕ III ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ**

Часть 1

Материалы X Международной научно-практической конференции
Комсомольск-на-Амуре, 14-16 декабря 2022 г.

Ответственный редактор О. Е. Сысоев

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 13.01.2023.

Формат 60×84 1/16. Бумага 65 г/м². Ризограф RISO EZ 570E.
Усл. печ. л. 17,43. Уч.-изд. л. 16,20. Тираж 21 экз. Заказ 30768.

Полиграфическая лаборатория
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
681013, Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27.