

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

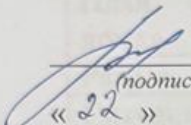
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ

«Проектирование и информационное моделирование зданий и сооружений»

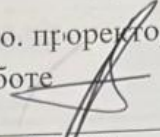
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

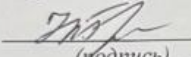
 (подпись) Е.М. Димитриади
« 22 » 05 20 25 г.

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по научной
работе

 (подпись) А.В. Космынин
« 27 » 05 20 25 г.

Декан факультета кадастра и
строительства

 (подпись) Н.В. Гринкруг
« 22 » 05 20 25 г.

«Анализ обеспечения безопасности условий труда при разработке проекта
производства работ на строительство «Жилого 16-ти этажного дома»

Комплект проектной документации

Руководитель СКБ

 (подпись, дата)

Е.В. Журавлева

Руководитель проекта

 (подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Комсомольск-на-Амуре 2025

Карточка проекта

Название	«Анализ обеспечения безопасности условий труда при разработке проэкта производства работ на строительство«Жилого 16-ти этажного дома»
Тип проекта	техническое творчество
Исполнители	Студент Яровенко Б.Д. 2ПСб-1 Студент Колоколов В.В 1ПСб-1 Студент Овчаренко В.А. 3ПСб-1
Срок реализации	Январь 2025-май 2025

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество,шт.
План «16-этажного жилого дома»	1
Разрез	1
Ситуационный план	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ЗАДАНИЕ на разработку

Название проекта: Анализ обеспечения безопасности условий труда при разработке проекта производства работ на строительство «Жилого 16-ти этажного дома»

Назначение: Проект предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда. важнейшая составная часть технической документации и основной документ, регламентирующий организацию площадки и объемы временного строительства.

Область использования: будет использован при строительстве объекта 16-этажный жилой дом.

Функциональное описание проекта: Обеспечение безопасности производства работ, рациональное размещение грузоподъемного механизма, оптимизация транспортного хозяйства, расчет площади складов, обеспечение комфортных условий труда рабочих.

Техническое описание: Разработка строительного генерального плана, на котором размещен объект капитального строительства (жилое здание), выбран грузоподъемный механизм, в неопасной зоне действия крана размещены временные здания и сооружения. Обеспечена пожарная безопасность и безопасность людей. Участвующих и не участвующих в строительстве.

Тип разрабатываемого проекта: (двумерные чертежи) архитектурно-строительные чертежи, расчеты.

Применяемые САПР -системы: ПК «Autodesk AutoCAD».

План работ:

Наименование работ	Срок
Выполнение расчетов	Январь 2025-март 2025
Разработка архитектурно-строительного чертежа	Апрель 2025-май 2025

Перечень графического материала:

1. Расчетная часть
 2. Графическая часть
- Строительный генеральный план

Руководитель проекта

(подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Руководитель проекта

Е.О. Сысоев

Томск-2025-05-15

СКБ «ПРИМЭКС» ЛТД 050000000

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ПАСПОРТ

«Анализ обеспечения безопасности условий труда при разработке проекта
производства работ на строительство «Жилого 16-ти этажного дома»

Руководитель проекта

(подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Комсомольск-на-Амуре 2025

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПиИМЗиС». 1.ТТ.05000000

Лист

5

Содержание

Введение.....	8
1 Описание ситуационного плана	9
2 Исходные данные для проектирования	9
3 Конструктивное решение	9
3.1 Фундаменты	10
3.2 Стены	10
3.3 Перекрытия.....	11
3.4 Полы.....	11
3.5 Покрыти.....	11
3.6 Перегородки.....	12
3.7 Лестницы.....	12
3.8 Заполнение проемов.....	12
3.8.1 Окна	12
3.8.2 Двери	12
3.9 Прочие конструктивные элемент здания.....	13
3.10 Внутренняя отделка	13
3.11 Решения фасадов и наружная отделка	13
3.12 Теплотехнический расчет.....	14
3.12.1 Теплотехнический расчет стены	14
3.13 Инженерное оборудование.....	16
3.13.1 Отопление	16
3.13.2 Водоснабжение	16
3. 13.3 Канализация	17
3. 13.4 Энергоснабжение	17
3. 13.5 Телевидение	17
3. 13.6 Лифты	17
3. 13.8 Мусоропровод	17
4 Расчетно-конструктивный раздел	18
4.1 Подсчет объемов работ и потребности в материальных ресурсах	18

4.2	Выбор методов производства работ и механизмов	20
4.2.1	Земляные работы	20
4.2.2	Возведение подземной и надземной частей здания	25
4.3	Технологическая карта на кирпичную кладку типового этажа	33
4.3.1	Область применения	33
4.3.2	Технология строительного процесса	33
4.3.3	Выбор комплектов машин и механизмов	38
4.3.4	Контроль качества работ	38
4.3.5	Техника безопасности	41
4.3.6	Технико-экономические показатели	42
4.3.7	Материально-технические ресурсы	42
4.4	Технологическая карта на устройство кровли	44
4.4.1	Область применения карты	44
4.4.2	Подсчёт объёмов работ	44
4.4.3	Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	44
4.4.4	Указания по производству работ	46
4.4.5	Указания по технике безопасности	47
4.4.6	Технико-экономические показатели	49
4.5	Календарное планирование.....	50
4.5.1	Калькуляция труда	50
4.6	Разработка строительного генерального плана	53
4.6.1	Размещение монтажных кранов	53
4.6.2	Временные дороги	54
4.6.3	Потребность во временных зданиях и сооружениях	54
4.6.4	Определение площадей складов	55
4.6.5	Водоснабжение строительной площадки	57
4.6.6	Электроснабжение строительной площадки	59
4.7	Технико-экономическая оценка проекта	60
	Заключение	62

Введение

Обеспечение безопасности условий труда на строительных объектах является одной из важнейших задач, стоящих перед современным строительным производством. Строительство жилых зданий, таких как 16-этажный жилой дом, требует не только высокой квалификации работников и применения современных технологий, но и тщательной разработки мер по охране труда. В условиях сложной и динамичной строительной среды, где присутствуют различные риски и потенциальные угрозы для здоровья и жизни работников, необходимо уделять особое внимание анализу и планированию безопасных условий труда.

Цель данного анализа заключается в выявлении ключевых аспектов, касающихся обеспечения безопасности на этапе разработки проекта производства работ. В процессе строительства жилого дома необходимо учитывать множество факторов, включая организацию труда, использование средств индивидуальной защиты, а также соблюдение норм и правил охраны труда. Эффективное управление этими аспектами позволит не только предотвратить несчастные случаи, но и повысить общую производительность и качество выполняемых работ.

В данной работе будет проведен комплексный анализ существующих подходов к обеспечению безопасности на строительной площадке, рассмотрены возможные риски и предложены рекомендации по их минимизации. Это позволит создать безопасную рабочую среду для всех участников строительного процесса и внести вклад в устойчивое развитие строительной отрасли.

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
						8
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

1 Описание ситуационного плана

Участок, выбранный для проектирования, находится в Новосибирской области в г. Новосибирск. Проектируемый участок располагается на улице Крамского.



рисунок 1.

2 Исходные данные для проектирования.

Объемно-планировочное решение здания

Жилой дом запроектирован в соответствии с действующими нормами и правилами.

Композиция здания высотная, габаритные размеры здания в плане 50,2 х 19 м, здание 16-ти этажное высота каждого этажа 3 м, общая высота здания составляет 49 м до перекрытия 16-го этажа и 55 м до верхней точки здания.

В подвале здания располагаются технические помещения такие как, насосная, ИТП, электрощитовая, также располагаются инженерные коммуникации. На 1 этаже находятся помещения под офисы, со 2-го этажа и выше располагаются квартиры. Здание имеет холодное и горячее водоснабжение, канализацию, электроснабжение, телевизионную антенну, телефон. В каждом подъезде имеются инженерные шкафы в которых установлены индивидуальные счетчики водоснабжения на всех этажах, также лифты рассчитанные на 6 пассажиров и мусоропровод оборудованный противопожарным краном.

3 Конструктивное решение

Конструктивная система здания бескаркасная, выполненная полностью из кирпича. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается сопряжением наружных стен с внутренними, с настилами перекрытия, опирающимися на эти стены и крепящимися к ним с помощью арматурных анкеров. Швы между настилами замоноличиваются раствором, поэтому в со-

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ.05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

вокупности конструкция этажного перекрытия образуется жесткий горизонтальный диск, что повышает пространственную жесткость здания.

3.1 Фундаменты

Так как в результате исследований грунты выявлены непросадочные. Было принято использовать ленточный сборный фундамент из крупных блоков разных типоразмеров, смонтированные на монолитной железобетонной плите. Блоки ФБС – это современный материал, без которого на сегодняшний день не обходится практически ни одно строительство. Фундаментные блоки (ФБС) предназначены для строительства фундамента многоэтажных строений. Ещё одно применение – возведение стен зданий. Блоки фундамента способны выдержать достаточно высокие нагрузки и подходят для работ практически любой сложности. Блоки могут быть дополнительно укреплены арматурой (классы стали А-240, А-300).

В зависимости от условий эксплуатации и предполагаемых нагрузок, выделяют различные виды блоков фундамента (6, 9, 12, или 24). Блоки производятся из бетона, который может отличаться по классам. По прочности на сжатие существуют В 22,5 и В 15, по морозостойкости - F 50.

Так как фундаментные ФБС лежат в основе зданий, а значит, от их надежности зависит долговечность постройки, блоки для фундамента должны быть изготовлены в точном соответствии с ГОСТ 13015.

Фундаментные бетонные блоки укладываются на растворе с обязательной перевязкой, вертикальных швов 20мм. Вертикальные колодцы, образующиеся торцами блоков, тщательно заполняют раствором. Связь между блоками продольных и угловых стен обеспечивается перевязкой блоков и закладкой в горизонтальные швы арматурных стальной сеткой диаметром 6мм

Железобетонная монолитная плита укладывается по бетонной подготовке маркой В7.5 и толщиной 100 мм. Монолитная плита армирована в продольном и поперечном направлении, марка бетона В15. Глубина заложения фундамента 3,8 метра.

Вертикальная гидроизоляция выполнена обмазкой горячим битумом за 2 раза. Вокруг здания выполнена бетонная отмостка шириной 1000 мм и толщиной 100мм по щебеночной подготовке.

3.2 Стены

Наружные и внутренние межквартирные стены кирпичные несущие. Наружные стены трехслойные кирпичные на жестких связях, состоят из слоя облицовочного кирпича, утеплителя и обыкновенного кирпича М100 на растворе В 7,5, общая толщина стены 940мм. Внутренние межквартирные стены выполнены из обыкновенного кирпича М100 толщиной 510 мм. Перегородки в помещения выполнены из обыкновенного кирпича М75 и раствора В3,5, толщиной 120 мм. Шахта лифта выложена из кирпича М100 и раствора В7,5 толщина стены составляет 380 мм. Над оконными и дверными проемами

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ.05000000	Лист
						10
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

устраивают сборные ж/б перемычки, имеющие следующие марки: 3ПБ-16-37П, 3ПБ-18-8П, 3ПБ-21-8П, 3ПБ-25-8П. Длина перемычек зависит от проема. Глубина отпираания 120-150мм для рядовых перемычек, для усиленных 200-250мм. Ограждения балконов и лоджий кирпич М75 и раствор В3,5 , толщина 120 мм.

3.3 Перекрытия

Перекрытия в здании приняты из сборных железобетонных многопустотных плит круглыми пустотами; толщина 220мм, ГОСТ 9561-91, марка ПК 51-12,15; ПК 42-12,15; ПК 48-12,15; ПК 72-12,15. Для балконов и лоджий плиты балконные марки БЛ.

Плиты укладываются на подготовленный заранее слой цементно-песчаного раствора В 7,5, имеющий толщину 30 мм. Швы между плитами тщательно замоноличивают на всю высоту шва раствором В 7,5. Для предотвращения раздавливания концов плит от вышележащей стены, а так же для улучшения тепло- и звукоизоляционных качеств, отверстия на концах плит заделывают легким бетоном. Крепление плит к наружным стенам и между собой осуществляется сваркой соединительных стальных стержней с монтажными петлями настила.

3.4 Полы

На первом этаже здания полы запроектированы утепленные, на железобетонную плиту укладывается выравнивающий слой цементно-песчаной стяжки 10 мм, затем утеплитель пенополистирол ПСБ-С 40 мм, по утеплителю укладывается стяжка В 15 с армосеткой, толщина 50 мм. На всех остальных этажа устраивается стяжка В 15 толщиной 60 мм.

3.5 Покрытия

Тип покрытия – плоская крыша с организованным внутренним водоотводом. Состав покрытия: железобетонная плита покрытия 220 мм опирающаяся на несущие стены, керамзитобетон М 3.5 по уклону от 40 до 200 мм, стяжка цементно-песчаного раствора В 7,5 30 мм, 1 слой изопласта подкладочного марки «П», 1 слой изопласта марки «К» с крупнозернистой посыпкой рисунок 2.1.

Изопласт – битумно-полимерный наплавляемый рулонный гидроизоляционный и кровельный материал. Состав битум, модифицированный атактический полипропилен, основа из полиэстера и стеклохолста. Выпускают изопласт в виде рулонов шириной 1м и длиной 10м. Годен изопласт не менее 30 лет. Изопласт (кровельный) производится для верхнего лицевого слоя кровельного ковра.

Марки:

ЭКП-4.5 – с защитным слюдяным слоем (4.5 –масса в кг. одного квадратного метра).

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ.05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

ЭКП-5.0 – с посыпкой цветным гранулятом. (5.0 –масса в кг. одного квадратного метра).

Снизу материал покрыт тонкой полиэтиленовой плёнкой. Для нижнего слоя гидроизоляции и кровельного ковра производится материал с полиэтиленовой плёнкой или двухсторонней пылеватой посыпкой. Изопласт (подкладочный). Марки: ХПП-3.0, ХПП-4.0, ЭПП-3.0, ЭПП-4.0.

Применяют изопласт в разных климатических районах. Для получения необходимой прочности кровельного ковра, долговечности и водонепроницаемости нужно два слоя изопласта: нижний- марки подкладочный и верхний – марки кровельный.

3.6 Перегородки

Перегородки представляют собой кирпичную кладку из обыкновенного глиняного кирпича М 75 на цементном растворе В 3.5. Толщина перегородок 120мм. С обеих сторон оштукатуривают цементно-песчаным раствором. Толщина штукатурного слоя 15 мм. Перегородки обеспечивают требуемую звукоизоляцию. Внутренние перегородки опираются на перекрытие.

3.7 Лестницы

В проекте приняты ж/б одномаршевые лестницы. Лестничные марши марки ЛМФ 30.12.15-4. Стальные периллы приваривают к закладным деталям на боковой стороне маршей. Лестничный марш опирается на плиту перекрытия и соединены металлическим посредником на сварке. Лестницы ведущие в подвал изготавливаются из сборных железобетонных ступеней ЛС11.17 уложенных по кирпичной кладке на раствор В 7,5. Выход на кровлю осуществляется по металлической лестнице, сваренной по месту и отвечающей всем нормам.

3.8 Заполнение проемов

3.8.1 Окна

В данном жилом доме запроектированы деревянные окна и балконные двери высокого качества марки ОДРСП и БДРСП разных размеров, рама выполнена из дерева обработанного специальным составом, обеспечивающем защиту от влаги и воздействия солнечных лучей, что в свою очередь увеличивает срок службы окон. Стеклопакет состоит из трех камер, что значительно повышает звуко и теплоизоляцию. В комплект входит подоконная доска, также обработанная специальным составом, марки ПД.

3.8.2 Двери

На входе в квартиру устанавливаются двери марки ДУ21-10П, проемы инженерных шкафов, которые находятся на каждом этаже заполняются дверьми выполненными по ТУ5262-001-99 марки ДМП01. Входные наружные двери металлические, устанавливаются по уровню, и в стене делают отверстие и устанавливается анкер. Во избежание нахождения двери

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ.05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		12

в открытом состоянии или хлопанья устанавливают доводчики, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Между дверной коробкой и стеной зазоры запениваются монтажной пеной и закрываются наличниками или зашпаклевывается под окраску. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу, исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери.

3.9 Прочие конструктивные элемент здания

На всех выступающих частях здания, парапетах, а также по периметру крыши здания для защиты от проникновения осадков устанавливаются оцинкованные сливы. С южной стороны здания сооружена подпорная стенка, что препятствует сползанию грунта. Все лоджии и балконы имеют ограждения из облицовочного кирпича, сверху по периметру приваривается к закладным деталям швеллер марки 14Ш и согласно проекту остекляются.

3.10 Внутренняя отделка

В квартирах на этажах со 2-го по 16-ый кирпичные стены оштукатуриваются улучшенной штукатуркой под самоотделку, потолки выравниваются шпатлевкой. Офисные помещения первого этажа имеют отделку по своему функциональному значению. Тамбур и вестибюль окрашиваются светлой масляной краской по оштукатуренным стенам. Кабинет директора, бухгалтерия, комната отдыха, рабочая комната оклеиваются моющимися обоями белого цвета. Санузел отделывается керамической плиткой. Лестничные клетки также оштукатуриваются, выравниваются масляной шпатлевкой и окрашиваются в светлые тона, потолок белится известковой краской, на пол укладывается усиленная керамо-гранитная плитка.

3.11 Решения фасадов и наружная отделка

Общая композиция решения фасадов - это симметрия. Цокольная часть здания до отметки пола первого этажа облицовывается декоративной плиткой марки СКЦД-3, фактура под «рваный камень », цвет темно-охристый. Начиная с отметки 0.000 и до отметки +5.840 стены, всех фасадов здания, оштукатуриваются фактурной штукатуркой охристого цвета. С отметки +5.840 и до верха здания, фасады облицовываются кирпичом красного и желтого цвета с расшивкой швов.

Главные входа в подъезд выложены из кирпича красного цвета.

3.12 Теплотехнический расчет

3.12.1 Теплотехнический расчет стены

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		13

Теплотехнический расчет стеновой панели производится с целью надежной защиты помещений от холода. Конструкция стен и покрытий выбирается на основе определения необходимого сопротивления теплоотдаче ограждений (с учетом предельного охлаждения при низкой наружной температуре в условиях безветрия).

Исходные данные:

1. Место строительства – город Новосибирск;
2. Климатический район – I-в;
3. Температура внутреннего воздуха помещения: для кровли – $t_{\text{int}} = 18^{\circ}\text{C}$, для стены – $t_{\text{ext}} = 20^{\circ}\text{C}$;
4. Нормальная относительная влажность $\Psi = 55\%$;
5. Температура отопительного периода – $8,7^{\circ}\text{C}$;
6. Количество суток отопительного периода: $z_{\text{ht}} = 230$;

Пункты 5,6 согласованы со СНиПом 23-02-2003 Тепловая защита зданий.

Климат внутренних помещений – нормальный. Зона влажности – сухая. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

Наружные ограждения отапливаемых зданий в теплотехническом отношении должны обладать необходимыми теплозащитными свойствами: оценкой теплозащитных свойств ограждения служит величина $R_0^{\text{тр}}$ – требуемое сопротивление теплопередачи.

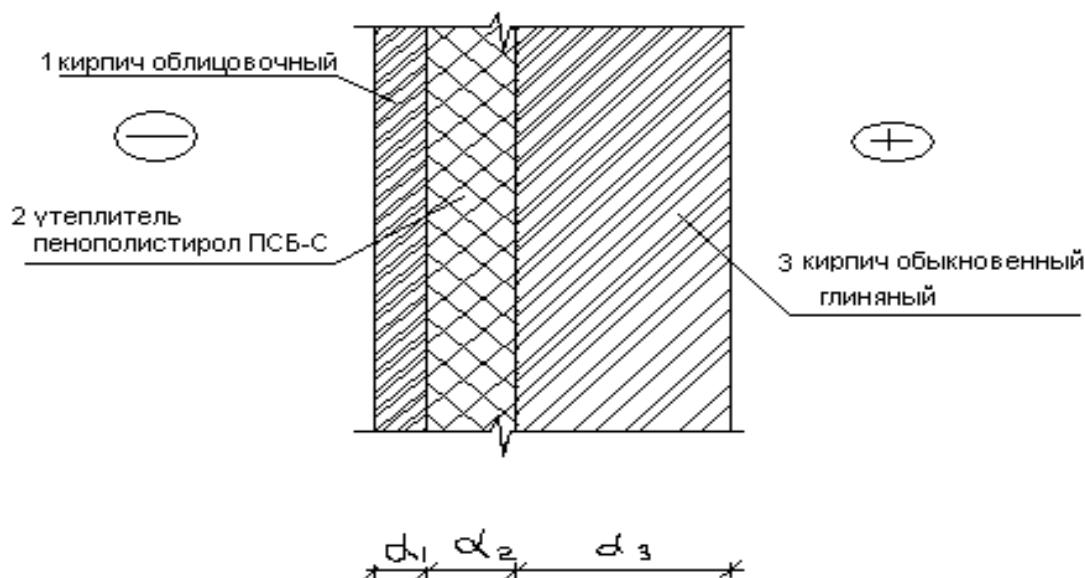


Рисунок 2. Состав стены

d №1: Облицовочный кирпич $\delta_1=0,12$ м;

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 050000000

Лист

14

d №2: Утеплитель пенополистирол ПСБ-С $\delta_2=0,15$ м;

d №3: Кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича $\delta_3=0,64$ м;

Таблица 1. Теплотехническая характеристика материалов

Наименование слоев	Плотность, $\rho(\text{кг/м}^3)$	Коэффициент теплопроводности, λ
Облицовочный кирпич $\delta_1=0,12$ м	1200	0,47
Утеплитель пенополистирол ПСБ-С $\delta_2=0,15$ м	100	0,041
Кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича $\delta_3=0,64$ м	1800	0,70

1. Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) z_{\text{от.пер.}},$$

где $t_{\text{в}}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$z_{\text{от.пер.}}$ - средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по СНиП 2.01.01-82.

Если $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{от.пер.}} = -8,7^{\circ}\text{C}$, $z_{\text{от.пер.}} = 230$ сут, то:

$$\text{ГСОП} = (20+8,7)*230 = 6600;$$

2. По данным ГСОП определяем $R_0 = R_0^{\text{прив}} = 3,8 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт})$.

3. Термическое сопротивление $R_{\text{к}}$, $\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C/Вт}$, ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{\text{в.п.}},$$

где $R_1, R_2, \dots, R_n$ — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт}$, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

где δ — толщина слоя, м;

λ — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя,
Вт/(м · °C).

$$R_{\kappa} = \frac{0.12}{0.47} + \frac{0.15}{0.041} + \frac{0.64}{0.7} = 4.8 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

4. Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + R_{\text{д}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

где $\alpha_{\text{вн}}$ — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4* СНиП II-3-79*

R_{κ} — термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$\alpha_{\text{н}}$ — коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции. Вт/(м · °C),

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + R_{\text{д}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8.7} + 4.8 + \frac{1}{23} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Как было указано выше, согласно п.2.1*[СНиП II-3-79*], сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 должно быть не менее требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тр}}$. Следовательно, имеем:

$$R_0 = 4,95 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 3,9 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется, очевидно, принятый состав ограждающей конструкции удовлетворяет необходимым требованиям.

3.13 Инженерное оборудование

3. 13.1 Отопление

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат радиаторные батареи. На каждую секцию выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

3. 13.2 Водоснабжение

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения. Вода подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно-питьевой водопровод с

колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

3. 13.3 Канализация

Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции выполняются самостоятельные выпуски хозяйственной и дождевой канализации.

3. 13.4 Энергоснабжение

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной на ТП. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые.

3. 13.5 Телевидение

На кровле монтируются телевизионные антенны, с их ориентацией на телецентр и установкой усилителя телевизионного сигнала. Все квартиры подключаются к антенне коллективного пользования.

3. 13.6 Лифты

В каждом подъезде расположен один пассажирский лифт грузоподъемностью 630 кг. Система управления лифтов смешанная собирательная по приказам и вызовам при движении кабины вниз. Машинное отделение лифта размещается на кровле.

3. 13.7 Телефонизация

Из внутриквартальной телефонной сети к зданию подводится телефонный кабель.

Телефонные коробки устанавливаются в электрощитах, вертикальная разводка кабеля до коробок выполняется в винипластовых трубах диаметром 25 мм.

3. 13.8 Мусоропровод

Мусоропровод внизу оканчивается в мусорокамере бункером - накопителем. Накопленный мусор в бункере высыпается в мусорные тележки и погружается в мусоросборные машины и вывозится на городскую свалку отходов.

Стены мусорокамеры облицовываются глазурованной плиткой, пол металлический. В мусорокамере предусмотрены холодный и горячий водопровод со смесителем для промывки мусоропровода, оборудования и помещения мусорокамеры. Мусорокамера оборудована трапом со сливом воды в хозяйственную канализацию.

В полу предусмотрен змеевик отопления. Вверху мусоропровод имеет выход на кровлю для проветривания мусорокамеры и через мусороприемные клапана удаление застоявшегося воздуха из лестничных клеток, а также дыма в случае пожара.

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		17

Вход в мусорокамеру отдельный, со стороны улицы.

4 Расчетно-конструктивный раздел

4.1 Подсчет объемов работ и потребности в материальных ресурсах.

Определение объемов работ по их видам и конструктивным элементам производится на основании рабочих чертежей, сметной документации в физических единицах измерения. Подсчет объемов работ осуществляется раздельно для подготовительного и основного периодов возведения объекта. Подсчеты объемов работ заносятся в ведомость в порядке технологической последовательности их выполнения, при этом объем специальных работ измеряют в денежном выражении (таблица 2). Строительство обеспечивается материалами и конструкциями с производственных баз стройиндустрии города Новосибирска.

Таблица 2 - Ведомость объемов работ

Наименование работ и конструктивных элементов	Единицы измерения	Количество (объем) работ	Примечание (сметная стоимость тыс.руб.)
I. Подземная часть здания			
1. Земляные работы	1000м3	3,09	548
2. Разработка грунта и засыпка котлованов бульдозерами, 2 группа грунтов	1000м3	1,03	1310
3. Устройство ленточных фундаментов железобетонных, бетон В15	100м2	6,01	1518
4. Устройство стен подвала и перекрытий	100шт 100шт	4,56 66	2819
II. Надземная часть здания			
1. а) Кирпичная кладка наружных и внутренних стен с утеплением и армированием	100м3	2,77	45384,59
б) Перекрытия и покрытия железобетонные	100шт	6,87	
в) Внутренние стены и перегородки, лифтовая шахта.	100м3	2,63	
г) Лестницы сборные железобетонные	100шт	0,36	

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 050000000

Лист

18

2. Кровля	100м2	6,4	3933,86
3. Полы	100м2	54,34	2361,48
4. Проемы: - дверные - оконные	100м2	9,77 6,81	3568,87 8407,47
5. Отделочные работы: внутренняя отделка наружная отделка	100м2	165 7,54	4627,86 1017,17
6. Монтаж пассажирских лифтов с диспетчеризацией	Шт.	2	4082,17
7 Наружные инженерные сети	км	2.8	3132
III. Специальные работы			
1. Сантехнические работы	тыс.руб.	10194	
2. Электротехнические работы	тыс.руб.	10894,94	
3. Разные работы	тыс.руб.	581,915	
4 Благоустройство	тыс.руб	3297,9	
Всего (общая сметная стоимость объекта)			107461

Таблица 3 - Сводная ведомость потребности в основных материалах и конструкциях

Наименование материалов и конструкций	Единица измерения	Общее количество по объекту
1. Арматура	т	24,15
2. Кирпич керамический	тыс. шт.	2169,2
3. Фундаментные блоки	шт.	456
4. Плиты перекрытия и покрытия железобетонные	шт.	687
5. Раствор	м3	1200
6. Бетон	м3	324,5

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000

Лист

19

7. Лестничные марши железобетонные	шт	36
8. Керамзит	м3	132
9. Краски сухие	кг	165,4
10. Грунтовка масляная	кг	294,6

4.2 Выбор методов производства работ и основных строительных машин и механизмов.

Путем составления и отбора ряда возможных технологических схем намечаем варианты методов производства основных, ведущих процессов по возведению здания, а также средств их механизации. Окончательный вывод в пользу варианта, принимаемого для выполнения работ, производим на основании технико-экономического сравнения предлагаемых вариантов.

Основными, ведущими процессами являются:

- а) земляные работы по устройству котлованов под фундаменты;
- б) возведение конструкций подземной части здания;
- в) возведение конструкций надземной части здания.

4.2.1 Земляные работы

Отрывка котлованов или траншей в зависимости от их глубины и размеров в плане может производиться бульдозерами, скреперами и экскаваторами. При отрывке котлована для данного варианта наиболее рационально использовать экскаватор.

Выбор методов и средств механизации земляных работ осуществляют на основе технико-экономического сопоставления намеченных вариантов. Для оценки этих вариантов рекомендуют следующие показатели:

- 1) продолжительность выполнения работ, дни или смены;
- 2) темп (интенсивность) работ, м³/сут;
- 3) себестоимость: общая, руб. и единицы продукции, руб./м³;
- 4) трудоемкость: общая, чел.-дни и единицы продукции, чел.-дни/м³.

Продолжительность выполнения земляных работ в сменах определяют исходя из общего объема работ V и сменной эксплуатационной производительности землеройных машин $\Pi_{э.см}$:

$$T_{зр} = \frac{V}{\Pi_{э.см}} \quad (4.1)$$

Темп или интенсивность землеройных работ $I_{зр}$ определяют по формуле:

$$I_{зр} = \Pi_{эсм} n_{см}, \quad (4.2)$$

где $n_{см}$ – число смен работы в сутках.

Общую себестоимость варианта механизации земляных работ определяют суммарными затратами на эксплуатацию землеройного механизма и транспортных средств, используемых для отвозки лишнего грунта за пределы строительной площадки:

$$C_i = C_з + C_{тр}. \quad (4.3)$$

Себестоимость эксплуатации землеройного механизма $C_з$ определяют по формуле:

$$C_з = E + \left(\frac{\mathcal{E}_2}{T_2} + \mathcal{E}_{см} \right) T_{зр}, \quad (4.4)$$

где E - единовременные затраты, связанные с доставкой землеройной машины на строящийся объект с ее частичным демонтажем и монтажом и т.д.;

$\mathcal{E}_2$ и $\mathcal{E}_{см}$ - соответственно годовые и сменные эксплуатационные расходы, связанные с использованием землеройного механизма;

При отсутствии данных, позволяющих определить себестоимость эксплуатации землеройного механизма по формуле (4.4), ее можно найти упрощенным способом:

$$C_з = T_{зр} C_{маш.-см}, \quad (4.5)$$

где $C_{маш.-см}$ – сметная стоимость машино-смены предлагаемого механизма, определяемая по СНиП 4.03 – 91.

Производительная работа экскаваторов возможна лишь при условии рациональной организации транспортных средств, отвозящих лишний грунт. Вместимость кузова транспортной единицы должна быть как минимум в 8-10 раз больше емкости ковша экскаватора. Исходя из этих соображений, назначают тип и марку транспортных средств, количество которых определяют из условия бесперебойной работы экскаватора по формуле:

$$N_{мп} = \frac{t_n + \frac{60L}{V_1} + \frac{60L}{V_2} + t_p}{t_n} \quad (4.6)$$

где t_n – время погрузки одной транспортной единицы экскаватором, мин;

$$t_n = \frac{60V_{мп}}{\Pi_{э,ч}}, \quad (4.7)$$

$V_{mp} = \min(8-10) V$ ковша – объем кузова транспортной единицы; $P_{э ч}$ – эксплуатационная часовая производительность экскаватора; L – расстояние транспортирования грунта, км; V_1 и V_2 – скорости движения груженой и порожней транспортной единицы, км/ч; t_p – время разгрузки одной транспортной единицы, включая время на маневрирование, мин; $t_p = 2-3$ мин.

При разработке котлованов и траншей в отвал или землеройно-транспортными механизмами выбор транспортных средств не производят.

Себестоимость эксплуатации транспортных средств находят либо по тарифам (СНиП 4.04- 91), либо по формуле:

$$C_{mp} = N_{mp} C'_{\text{маш.-см}} T_{зр}, \quad (4.8)$$

где $C'_{\text{маш.-см}}$ – сметная стоимость машино-смены одной транспортной единицы (СНиП 4.03- 91).

Себестоимость выпуска единицы продукции по любому варианту механизации земляных работ находят делением общей себестоимости варианта механизации C_i на общий объем работ по нему V :

$$C_{1м^3} = \frac{C_i}{V} \text{ руб./м}^3. \quad (4.9)$$

Общую трудоемкость по каждому варианту механизации определяют на основании СНиП 4.02–91, трудоемкость единицы продукции – по аналогии с себестоимостью единицы продукции.

Необходимо разработать 3092 м³ грунта, дальность возки 10 километров.

Для выбора методов и средств механизации земляных работ рассматриваем следующие варианты:

Для отрывки котлована принимаю экскаватор ЭО-3322Д обратная лопата с емкостью ковша 0,5 м³ и самосвал КамАЗ-5511.

Таблица 4 - Экскаваторный комплект

ВЫБОР ЭКСКАВАТОРАНОГО КОМПЛЕКТА

Наименование показателя	Величина
ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	
Объём работ, м ³	3092
Дальность возки, км	10.00
Характеристика экскаватора ЭО-3322Д	
Рабочее оборудование: Обратная лопата	
Подвеска: Жесткая	
Вместимость ковша, м ³	0.50
Наибольший радиус копания, м	7.60
Наибольшая высота выгрузки, м	4.80
Наибольший радиус выгрузки, м	6.60
Глубина копания, м	4.20
Масса, т	12.500

Стоимость машино-часа, р.	131.29
Зарботная плата за час, р.	13.50
Время цикла, с	17
Коэффициент использования по времени	0.750
Коэффициент наполнения	0.850
Продолжительность смены, ч	8.0
Характеристика самосвала КамАЗ-5511	
Вместимость кузова, м3	7.20
Грузоподъемность, т	10.00
Масса, т	9.000
Стоимость машино-часа, р.	98.97
Зарботная плата за час, р.	24.98
Средняя скорость возки, км/ч	22.20
Время на манёвры, с	30
Время на разгрузку, с	120
Отклонение от оптим. кол-ва самосвалов, шт.	0
Характеристика грунта	
Суглинок с примесью щебня, гравия до 10%	
Категория грунта	2
Плотность грунта, т/м3	1.75
Коэффициент разрыхления	1.27
ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	
Объём грунта в ковше, м3	0.33
Масса грунта в ковше, т	0.59
Количество ковшей в автотранспорте, шт.	17
Объём грунта в автомобиле-самосвале, м3	5.69
Масса грунта в автомобиле-самосвале, т	10.0
Время цикла автомобиля-самосвала, с	3828
Доля отклонения цикла самосвала, ед.	1.000
Количество автомобилей-самосвалов, шт.	12
Время технологических перерывов, с	146
Выработка комплекта за час, м3/ч	53.15
Производительность самосвала, м3/смен	42.80
Норма времени комплекта на 1000 м3, маш.-ч	18.81
Производительность комплекта, м3/смен	425.20
Продолжительность работы, смен	7.27
Стоимость разработки грунта, р.	76729.29
Расценки на разработку грунта, р.	18224.03
Стоимость разработки 1000 м3 грунта, р.	24815.42
Расценки на разработку 1000 м3 грунта, р.	5893.93

Технико-экономические показатели по вариантам методов производства и механизации земляных работ сводят в табл.

Таблица 5 - Технико-экономические показатели по сопоставляемым вариантам

Наименование показателей	Единица измерения	Значения показателей по вариантам			
		I	II	III	V
Продолжительность работ	смена	7,27	6,06	5,59	3,64
Темп работ	м³/смен	425,2	510,24	552,76	850,39
Общая себестоимость работ	руб.	76729,3	121246,3	74447,9	61090

Себестоимость единицы продукции	руб./м³	24,815	39,2	24,1	19,7
---------------------------------	---------	--------	------	------	------

Планировка строительной площадки в городских условиях в большинстве случаев выполняется бульдозерами с последующей погрузкой и вывозом излишнего грунта за пределы стройки. В соответствии с этим выбираем бульдозерный комплект. Объем работ 676 м³, дальность перемещения грунта бульдозером 10 метров. Все расчеты выполнены в программном комплексе КСМ и сведены в таблицы 5.

Таблица 6 - Выбор бульдозера

В Ы Б О Р Б У Л Ъ Д О З Е Р Н О Г О К О М П Л Е К Т А

Наименование показателя	Величина
ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	
Объем работ, м³	676
Дальность перемещения грунта, м	15
Длина пути порожнего хода, м	0
Характеристика бульдозера ДЗ-133	
Базовый трактор: МТЗ-80	
Количество бульдозеров в комплекте, шт.	4
Мощность двигателя, кВт	55.00
Тяговое усилие, кН	30.00
Класс	4
Длина отвала, м	2.10
Высота отвала, м	0.65
Подъем отвала над грунтом, м	0.00
Опускание отвала в грунт, м	0.20
Масса, т	4.400
Стоимость машино-часа, р.	51.88
Зарботная плата за час, р.	13.50
Скорость перемещения грунта, м/мин	5.30
Скорость порожнего бульдозера, м/мин	9.40
Время набора грунта, мин	1.70
Время разгрузки грунта, мин	0.40
Время переключения скоростей, мин	0.50
Коэффициент использования по времени	0.800
Коэффициент Кпр	0.760
Коэффициент Кукл	0.675
Коэффициент Кс	0.875
Продолжительность смены, ч	8.0
Характеристика грунта	
Суглинок с примесью щебня, гравия до 10%	
Категория грунта	2
Плотность грунта, т/м³	1.75
Коэффициент разрыхления	1.27
ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	
Объем грунта призмы волочения, м³	0.58
Масса грунта призмы волочения, т	0.80
Продолжительность цикла, мин	5.43
Выработка за час, м³/ч	9.60
Сменная производительность комплекта, м³/смен	76.77
Продолжительность работы комплекта, смен	8.81
Норма времени комплекта на 1000 м³, маш.-ч	104.21
Стоимость разработки грунта, р.	14618.90
Расценки на разработку грунта, р.	3804.07
Стоимость разработки 1000 м³ грунта, р.	21625.59
Расценки на разработку 1000 м³ грунта, р.	5627.32

4.2.2 Возведение подземной и надземной частей здания

Выбор методов строительства проектируемого объекта начинают с отбора ряда технически возможных технологических схем возведения подземной и надземной его частей. В результате анализа этих схем намечают варианты методов производства работ, которые целесообразно применить для выполнения строительных процессов. В общем случае окончательный выбор методов производства работ для возведения подземной и надземной частей здания рекомендуется производить раздельно на основании намеченных вариантов с технико-экономическим их обоснованием.

В связи с особенностями конструктивного решения здания и специфическими условиями его строительства в данном проекте рассматривается возможность использования различных монтажных механизмов для возведения конструкций подземной и надземной частей здания.

Так как строящееся здание имеет в основании монолитную железобетонную плиту, то для её возведения целесообразно применить схему производства монтажных работ с перемещением монтажного механизма внутри (по дну) котлована. По этой схеме вылет стрелы крана может быть минимальным. Если учесть, что высота плиты составляет 1,0 метр, а бадья с бетонной смесью весит около 3,0 тонн, то становится ясным, что по этой схеме возможно использование самоходных кранов.

При монтаже блоков стен и перекрытий подземной части здания максимальный требуемый вылет стелы крана составляет 15м., а максимальная требуемая грузоподъемность равна 2,1т.

В качестве вариантов механизации монтажных работ по предложенной схеме, учитывающей возведение конструкций подземной части здания, предлагаются:

1-й вариант – гусеничный кран ДЭК-25Г-20;

2-ой вариант – пневмоколесный кран МПК – 25-22,5.

При возведении надземной (16-ти этажной) части здания целесообразно использование только башенного крана. В качестве вариантов механизации кладочно-монтажных работ по надземной части здания предлагаются:

1-й вариант – башенный кран КБ-403 ;

2-й вариант – башенный кран КБ-408;

3-й вариант - башенный кран КБ-503 А.

Выбор методов производства работ для возведения подземной и надземной частей здания рекомендуется производить раздельно. Все расчеты, позволяющие обосновать принятые методы возведения основных несущих элементов здания и средства механизации монтажных работ, выполняют в два этапа.

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		25

На первом этапе проводят предварительный выбор монтажных механизмов по требуемым техническим параметрам, основными из которых являются вылет стрелы, грузоподъемность и высота подъема крюка. Требуемую грузоподъемность крана Q определяют массой наиболее тяжелого из сборных элементов $P_{\max}$ и грузозахватных приспособлений P_r :

$$Q = 1,1 P_{\max} + P_r, \quad (4.10)$$

Где 1,1 – коэффициент, учитывающий возможные отклонения фактической массы элементов от проектной.

Наибольшая (требуемая) высота подъема крюка над уровнем стоянки крана (рис. 3.2):

$$H_{кр} = H + h_1 + h_2 + h_3, \quad (4.11)$$

где H – высота здания (сооружения), м;

h_1 – запас высоты (расстояние от нижней грани монтируемого элемента до опоры перед началом его установки), принимают в пределах 0,5 – 1,0 м;

h_2 – высота монтируемого элемента, м;

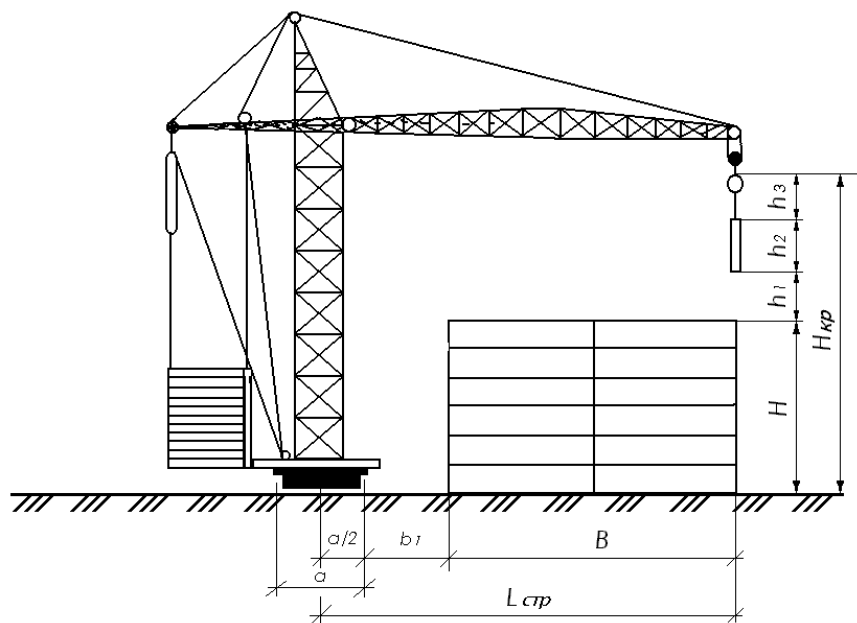


Рисунок 3. Схема определения вылета стрелы и высоты подъема крюка крана при возведении надземной части здания.

Наибольший необходимый вылет стрелы определяют в зависимости от размеров и конфигурации возводимого объекта с учетом расположения монтируемых элементов до монтажа и в проектном положении, а также от принятых методов монтажа и схемы установки крана. В общем виде вылет стрелы (см. рис. 3):

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

$$L_{стр} = \frac{a}{2} + b_1 + B, \quad (4.12)$$

где a - база крана (ширина подкрановых путей), м;

b_1 - расстояние от ближайшей к зданию опоры крана до выступающих частей здания, м;

B - ширина здания по выступающим частям, м.

При возведении подземной части здания (рис. 4.3) вылет стрелы определяют по формуле:

$$L_{стр} = \frac{a}{2} + b_2 + b_3 + b_4 + C, \quad (4.13)$$

где b_2 - расстояние от ближайшей к зданию опоры крана до верхней бровки котлована, принимают не менее 1 м;

b_3 - горизонтальное заложение откоса, м;

b_4 - расстояние от нижней бровки котлована до ближайшей оси здания, м.

$$b_3 = h_k \operatorname{ctg} \alpha \quad (4.14)$$

где h_k - глубина котлована, м;

α - угол естественного откоса грунта, принимается по справочным данным.

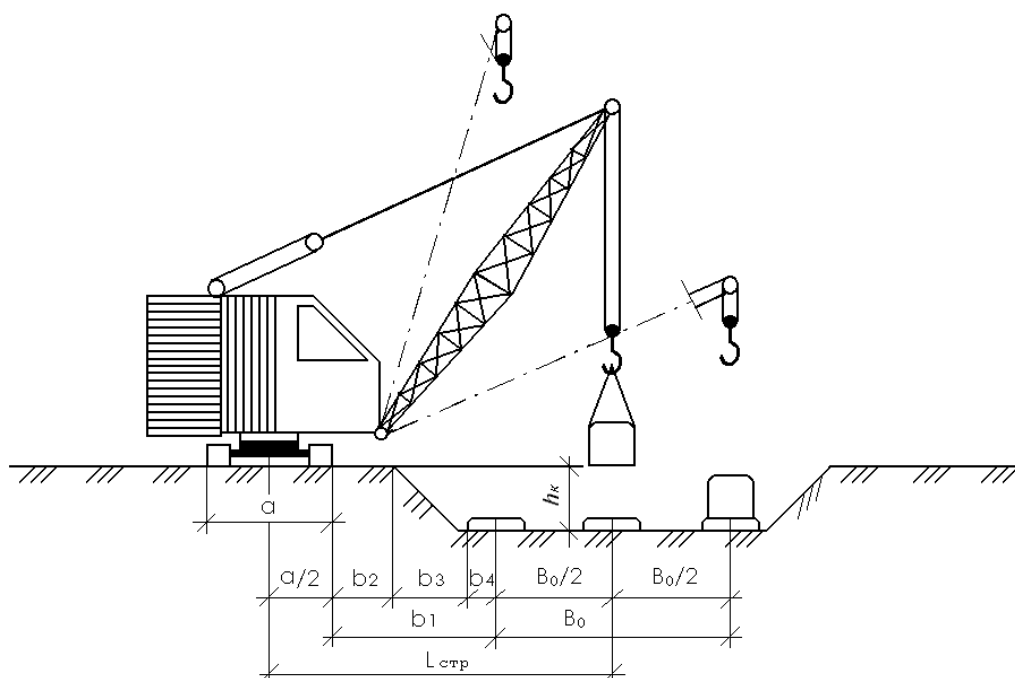


Рисунок 4. Схема определения вылета стрелы при возведении подземной части здания

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000

Лист

27

Последнее слагаемое в формуле (4.13) может отсутствовать (т.е. равняться нулю); равняться половине ширины здания в осях $\left(\frac{B_0}{2}\right)$ - при монтаже с двух продольных сторон; ширине здания в осях B_0 - при односторонней установке крана, обеспечивающего весь поперечник объекта.

Требуемые технические параметры монтажных механизмов определяются по технологическим схемам рассматриваемых вариантов для основных сборных элементов. По найденным параметрам подбирают несколько (3 - 4) конкурентно-способных вариантов монтажных кранов.

На *втором этапе* производят окончательный выбор варианта методов и механизации производства работ на основании экономического сопоставления намеченных технически возможных вариантов по следующим показателям:

- а) продолжительность монтажных работ T_m ;
- б) трудоемкость монтажа 1т конструкций r_e ;
- в) полная себестоимость монтажа 1т конструкций $C_{полн}$;
- г) удельные капитальные вложения на приобретение кранов и приспособлений для монтажа $K_{уд}$;
- д) удельные приведенные затраты на монтаж 1т конструкций $\Pi_{уд}$.

Все названные показатели во многом зависят от производительности кранов, которая для различных их типов и марок, эксплуатируемых в одних и тех же условиях, может существенно отличаться. Эксплуатационную сменную производительность монтажных кранов в тоннах смонтированных элементов определяют по формуле:

$$\Pi_{э.см} = 0,75 \frac{60K_n}{T_{ц.ср}} t_{см} P_{ср}, \quad (4.15)$$

где 0,75 - переходной коэффициент от производственных норм к сметным;

K_n - коэффициент, учитывающий неизбежные внутрисменные перерывы в работе крана, принят равным для башенных кранов 0,9, для стреловых при работе без выносных опор – 0,85, а при работе на выносных опорах – 0,8;

$T_{ц.ср}$ - средневзвешенное время цикла монтажного крана, мин.

$$T_{ц.ср} = \frac{\sum(T_{цi}n_i)}{\sum n_i}, \quad (4.16)$$

$T_{цi}$ - время цикла крана при монтаже каждого i -го вида сборных элементов, вычисляют как сумму машинного $t_{маш i}$ и ручного t_{pi} времени;

$$T_{цi} = t_{pi} + t_{маш.i}, \quad (4.17)$$

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ.05000000	Лист
						28
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

Время ручных операций (t_{pi}) определяют по справочным данным.

Машинное время ($t_{маш i}$) определяют по формуле (4.18):

$$t_{маш} = \frac{H_{н.к}}{V_1} + \frac{H_{о.к}}{V_2} + \left(\frac{2\alpha}{360n_{об}} + \frac{S_1}{V_3} \right) K_c + \frac{S_2}{V_4}, \quad (4.18)$$

Где $H_{нк}$ и $H_{ок}$ - соответственно расстояния (высота) подъема и опускания крюка крана при монтаже i -го элемента;

V_1 и V_2 - соответственно скорости подъема и опускания крюка крана, взятые из справочных данных;

α - угол поворота стрелы крана при монтаже i -го элемента ($\alpha_{\max} = 180^\circ$);

$n_{об}$ - угловая скорость поворота стрелы крана в оборотах за минуту, взятая из справочных данных;

S_1 и S_2 - соответственно расстояние перемещения крюка крана при изменении вылета стрелы и расстояние горизонтального перемещения крана при монтаже i -го элемента;

V_3 и V_4 - соответственно скорости перемещения крюка крана при изменении вылета стрелы и горизонтального перемещения крана, взятые из справочных данных;

$K_c = 0,75$ - коэффициент, учитывающий совмещение операций крановщиком;

$t_{см}$ - продолжительность смены (при пятидневной рабочей неделе $t_{см} = 8$ ч);

P_{cp} - средневзвешенная масса монтируемых элементов, т;

$$P_{cp} = \frac{\sum(P_i n_i)}{\sum n_i}, \quad (4.19)$$

где P_i и n_i - соответственно масса i -го элемента, т, и их количество.

Продолжительность монтажных работ при возведении объекта в сменах может быть определена по формуле:

$$T_m = \frac{P_{общ}}{P_{э.см} \alpha}, \quad (4.20)$$

где $P_{общ}$ - общий объем работ по монтажу конструкций, подлежащий выполнению на объекте, т;

$\alpha = 1-1,2$ - планируемый коэффициент перевыполнения норм на монтажных работах.

Трудоемкость монтажных работ в чел.-см. определяют по формуле:

$$R_m = T_m N_p + \sum R_i, \quad (4.21)$$

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
						29
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

где N_p - состав звена монтажников конструкций, включая крановщика;

$\sum R_i$ - трудоемкость вспомогательных работ (чел.-смены), определяют как сумму затрат труда на: транспортировку крана к месту работ R_m ; монтаж, пробный пуск и демонтаж крана $R_{м-д}$; текущий ремонт крана R_p ; прочие подготовительные и заключительные работы R_n .

Затраты труда на всех вспомогательных работах определяют исходя из размеров соответствующих затрат на заработную плату и из средней заработной платы, за 1 чел.-ч по тарифной ставке рабочих IV разряда.

Трудоемкость монтажа 1т конструкций (чел.-дн./т.):

$$r_e = \frac{R_m}{P_{общ}} \quad (4.22)$$

Полная себестоимость монтажа 1т конструкций

$$C_{полн} = \frac{E}{P_{общ}} + \frac{1,08 \sum C_{маш.-см} + 1,5 N_p C_{э.с}}{П_{э.см}}, \quad (4.23)$$

где E - единовременные затраты, руб., определяемые суммой затрат на: транспортировку крана к месту работ C_m ; монтаж и демонтаж крана $C_{м-д}$; устройство и разборку подкрановых путей C_n ; пробный пуск машины $C_{пн}$;

1,08 и 1,5 - коэффициенты накладных расходов соответственно на стоимость эксплуатации машин и заработную плату монтажников строительных конструкций;

$C_{маш.-см}$ - себестоимость машино-смены каждой машины, входящей в комплект, руб., определяют по справочным данным.

$$C_{маш.-см} = t_{см} \left(\mathcal{E}_p + \mathcal{E}_{ос} + \mathcal{E}_{эн} + \mathcal{E}_з + \frac{AC_{ин}}{100T_{год}} \right), \quad (4.24)$$

где $\mathcal{E}_p$, $\mathcal{E}_{ос}$, $\mathcal{E}_{эн}$, $\mathcal{E}_з$ - эксплуатационные затраты на 1 маш.-ч работы крана, руб., т. е. стоимость соответственно ремонтов $\mathcal{E}_p$, сменной оснастки $\mathcal{E}_{ос}$, энергоресурсов $\mathcal{E}_{эн}$, заработная плата машинистов крана $\mathcal{E}_з$;

A - норма амортизационных отчислений на полное восстановление стоимости крана и его капитальный ремонт, %; $C_{ин}$ - инвентарно-расчетная стоимость крана или комплекта, руб.;

$T_{год}$ - нормативное число часов работы крана в году;

$C_{зс}$ - средняя заработная плата за смену одного рабочего из звена монтажников строительных конструкций по действующим тарифным ставкам, руб.

Удельные капитальные вложения $K_{уд}$ на приобретение кранов и монтажных приспособлений в рублях определяются по формуле:

$$K_{y\partial} = \frac{C_{ин} t_{см}}{\Pi_{э.см} T_{год}}, \quad (4.25)$$

Удельные приведенные затраты на монтаж 1т конструкций $\Pi_{y\partial}$ учитывают при обобщенной оценке экономической эффективности выбираемого варианта комплексной механизации монтажных работ и определяют по формуле:

$$\Pi_{y\partial} = C_{полн} + E_n K_{y\partial}, \quad (4.26)$$

где $E_n=0,15$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве.

Технико-экономические показатели по сравниваемым вариантам сводят в таблицу 4.12, на основании данных которой делают окончательный вывод в пользу того или иного рассматриваемого варианта.

К производству работ следует принимать вариант с минимальными стоимостными показателями.

Требуемые технические параметры монтажных механизмов определяются по технологическим схемам рассматриваемых вариантов для основных сборных элементов.

Для монтажа подземной и надземной частей рассмотрим возможные методы монтажа конструкций здания. Все расчеты произведены в программном комплексе КСМ.

Результаты расчётов по подземной части:



Результаты расчётов по надземной части:

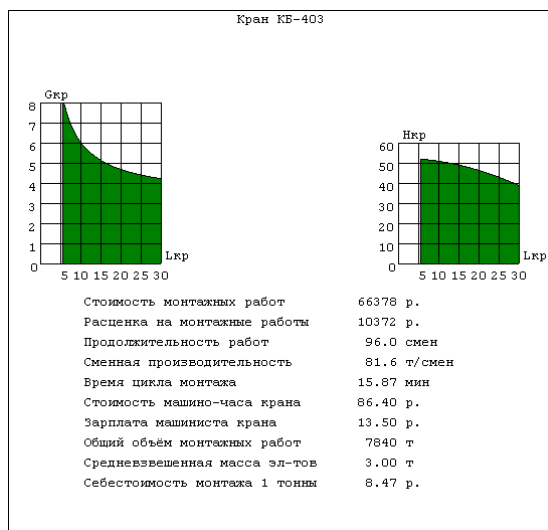


Таблица 7. Сопоставление вариантов механизации монтажных работ для надземной части здания

Наименование показателей	Единица измерен.	Значение по вариантам	
		Подземн. часть	Надземная часть
Общая стоимость монтажа	р.	7221	66380
Зарплата рабочих	р.	1006	10372
Продолжительность работ	см	9,3	96
Сменная производительность	т/см	77,3	81,6
Себестоимость монтажа одной тонны	р.	10,03	8,47

На основании сравнения вариантов принимаю к производству работ по возведению подземной части– гусеничный кран ДЭК-25Г-20, а по возведению надземной части– башенный кран КБ-403, так как они являются наиболее экономичным.

4.3 Технологическая карта на кирпичную кладку типового этажа

4.3.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних стен одной захватки здания. Наружные стены возводятся из кирпича глиняного толщиной в 940мм. Внутренние стены толщиной 510 мм из кирпича глиняного.

4.3.2 Технология строительного процесса

Процесс возведения каменной кладки представляет собой комплекс работ, при выполнении которых создается законченная конструкция или сооружение. Работы эти подразделяются на основные и вспомогательные. К основным относятся: кладка камней и раствора с необходимым перемещением материалов, инструментов и приспособлений в пределах рабочего места, а к вспомогательным установка подмостей и ограждений, транспортировка кладочных материалов на рабочие места.

До начала работ по устройству наружных и внутренних стен должны быть выполнены следующие работы:

- доставлены на объект строительные машины, инвентарь, инструмент и приспособления;
- заготовлен кирпич, раствор на перекрытиях у мест производства работ.

Доставку на объект кирпича осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор доставляют растворовозами. Для подачи раствора на рабочее место применяют ящики. Подачу кирпича в рабочую зону осуществляют с помощью футляра (см. рис. 18).

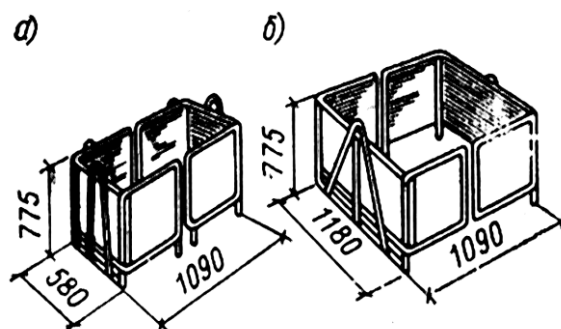


Рисунок 5. Футляры для подачи кирпича и газосиликатных блоков на рабочее место

- а) четырехстенчатый футляр на один поддон, б) то же на два поддона

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные блочные подмости (см. рис 19). Инвентарные блочные подмости обычно рассчитаны на установку их в два ряда по высоте, что позволяет возводить кладку до 5м.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

При кладке стен с проемами кирпич укладывают против простенков, а ящики с раствором - против проемов. Запас кирпича и раствора должен быть на 40-45 мин работы. Подают их на рабочее место по мере расходования.

Работы по возведению стен ведутся поточно-расчлененным методом. Для этого бригаде каменщиков выделяют часть здания – захватку, которая разбивается на участки, закрепляемые за отдельными звеньями. Количество участков на захватке принимается по числу звеньев в бригаде с учетом численности звена и квалификации каменщиков. При расчете размеров участков исходят из условия, что за смену звено должно по всей длине участка выложить стену на высоту яруса – 1,2м. Размер участка определяется по формуле:

$$L = \frac{N \times c \times q}{100 \times V \times S};$$

Где N – численный состав звена, чел.;

c – длительность рабочей смены, час;

q – процент выполнения нормы;

V – объем кладки на 1 м стены на высоту яруса (1,0м), м³;

S – норма времени на 1 м³ кладки, чел.-час

Длина участка для внутренних стен:

$$L_{\text{в}} = \frac{2 \times 8,2 \times 115}{100 \times (0,380 \times 1,0) \times 3,2} = 15,5 \text{ м};$$

Длина участка для наружных стен:

$$L_{\text{н}} = \frac{2 \times 8,2 \times 105}{100 \times (0,510 \times 1,0) \times 2,9} = 11,6 \text{ м};$$

Рабочее место каменщика должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину около 2,5 м и делиться на три зоны:

1. рабочая зона – ширина 0,6-0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещаются каменщики;
2. зона материала – ширина около 1 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором;
3. зона транспортировки – 0,8-0,9 м для перемещения материалов и передвижения рабочих, несвязанных непосредственно с производством кладки.

Наибольшей высотой, на которой еще рационально вести кладку, является 1,2м. При достижении кладкой такой высоты необходимо прекратить работы и установить (переустановить) подмости.

Работу организуем следующим образом: после окончания кладки яруса на одной захватке каменщики переходят на другую, а на первой устанавливаются или переустанавливаются подмости или монтируются элементы перекрытий (покрытий).

Последовательность укладки верст зависит от системы перевязки швов и метода организации труда каменщиков.

Подвижность раствора составляет: 9-13 см для кирпичной кладки стен и столбов из полнотелого кирпича; Средняя толщина горизонтальных швов в пределах высоты этажа принимается равной 12 мм, в вертикальных - 10 мм. Поперечные вертикальные и горизонтальные швы заполняются полностью, а продольные вертикальные частично. При кладке столбов, простенков, перемычек, других ответственных конструкции и т.д. швы должны быть заполнены полностью. Кладку всех элементов конструкций начинают и заканчивают тычковыми рядами, для чего применяют только целый кирпич. Кирпич-половняк и его бой укладывают в забутку, под оконными проемами и в малонагруженные участки стен.

При ведении кирпичной кладки придерживаются следующей последовательности и очередности выполнения рабочих операций. Порядовки и причалки устанавливаются для обеспечения горизонтальности наружных верст кладки, соблюдения необходимой толщины горизонтальных швов и для правильного чередования рядов в сопрягаемых стенах. Порядовки укрепляют на углах, прямых участках стен не реже, чем через 12м, а также в местах примыкания стен. Разметка рядов кладки должна быть обращена в сторону каменщика. Для каждого ряда кладки к порядовкам зачаливают и натягивают прочный крученый шнур-причалку.

При кладке внутренней версты причалку укрепляют за скобы или гвозди, забиваемые в швы, и переставляют ее не реже, чем через 2—3 ряда. Подача и размещение кирпича и раствора должны осуществляться так, чтобы ограничить количество движений каменщика. Кирпич для наружной версты раскладывают столбиками по два кирпича на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на наружной стороне. Кирпич для ложковых рядов раскладывают параллельно оси стены с расстоянием между столбиками в один кирпич, а для тычковых рядов стопками по два кирпича параллельно оси стены с расстоянием между стопками 10-15мм. Перед подачей раствора на стену его тщательно перемешивают для восстановления однородности. Расстиление раствора производят в виде грядки толщиной 2-2,5см и шириной для тычкового ряда 23-24 см, а для ложкового - 10-11см.

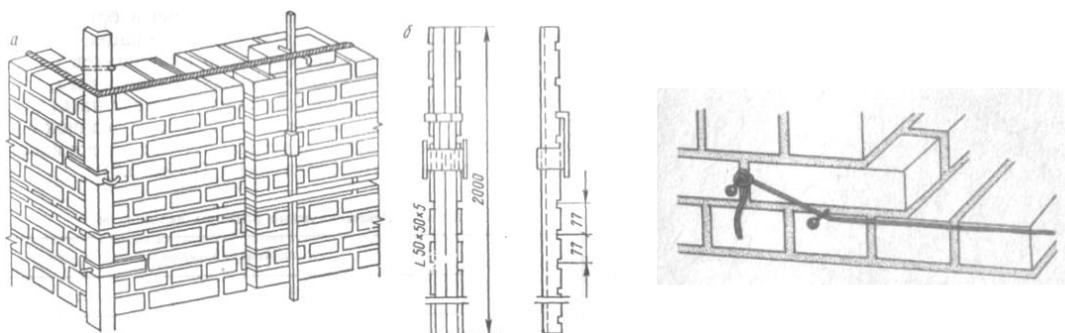


Рис.6 - Инвентарная металлическая порядовка:

а - общий вид установки на стене; б - рейка порядовка; в – причалка с гвоздем.

Устройство наружных стен выполняет звено каменщиков в составе:

- каменщик 5 разряда - 1 человек;
- каменщик 4 разряда - 1 человек.
- каменщик 3 разряда - 3 человека

Каменщик высшего разряда укладывает верстовые ряды – внутреннюю и наружную версты, а каменщик 3-его разряда укладывает забутку, подает раствор, кирпич на стену.

До начала работ необходимо:

- произвести разметку стен;
- установить и проверить на прочность подмости для кладки второго яруса;
- доставить на рабочее место необходимые материалы, инструмент и приспособления.

Звено «двойка» выполняет кирпичную кладку стен в такой технологической последовательности: каменщик 5-го разряда укрепляет шнуры – причалки для наружной и внутренней верст, каменщик 3-го разряда подает и раскладывает кирпич на стену и расстиляет раствор для кладки наружной версты. Двигаясь вслед за каменщиком 2-го разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд. Когда наружная верста выложена до конца делян-ки, ведущий каменщик 5-го разряда переставляет шнур-причалку под укладку следующего ряда наружной версты, затем, передвигаясь в обратном направлении вдоль фронта работ, в таком же порядке выполняет кладку внутренней версты или внутренней части стены. В это время каменщик 3-го разряда частично выкладку забутку. По окончании кладки внутренней версты каменщик 5-го разряда на конце делян-ки переставляет шнур-причалку для следующего ряда и проверяет качество кладки, каменщик 3-го разряда раскладывает кирпич, подает и расстиляет раствор под наружную версту и далее в том же порядке производится кладка.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ.05000000

Лист

36

При кладке простенков звено работает одновременно на всей делянке. На одном из простенков каменщик 3-го разряда намерстывает кирпич и набрасывает раствор, а каменщик 5-го разряда на другом простенке производит кладку. Затем они меняются местами и продолжают работу.

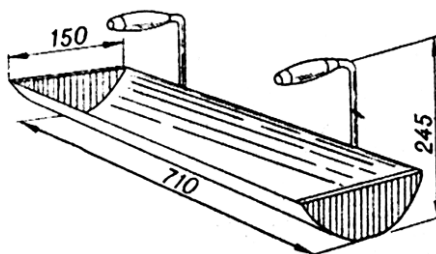


Рис. 7 - Растворный лоток

Устройство внутренних стен из кирпича выполняет звено каменщиков в составе:

- каменщик 5 разряда - 1 человек;
- каменщик 4 разряда - 1 человек
- каменщик 3 разряда - 3 человека

Устройство внутренних стен из кирпича выполняют в следующей технологической последовательности:

- натягивают причальный шнур;
- расстилают раствор и раскладывают кирпич на внутренней стене;
- выполняют кирпичную кладку стен;
- проверяют правильность кладки.

В данной карте предусмотрена кирпичная кладка внутренних стен толщиной в 1,5 кирпича под штукатурку.

До начала работ необходимо:

- произвести разметку стен;
- установить и проверить на прочность подмости для кладки второго яруса;
- доставить на рабочее место необходимые материалы, инструмент и приспособления.

Каменщик 5 разряда устанавливает на своей делянке по нивелировочным отметкам и отвесу необходимое число рядовок, затем натягивает причальный шнур для обеспечения горизонтальности рядов кладки.

Каменщик 3 разряда берёт с поддона кирпичи и раскладывает их для лотковых и тычковых рядов стопками по 2 кирпича, располагая их параллельно оси стены на расстоянии длины одного кирпича один от другого - для ложковых рядов и вплотную один к другому - для тычковых.

Кирпич укладывают на противоположной стороне по отношению к закладываемой версте. Раствор расстилают лопатой в виде грядки толщиной 2-2,5см и шириной 22-24см - под тычковые ряды, шириной 10-11см - под ложковые.

Каменщик 5 разряда кладёт внутреннюю версту толщиной в 1/2 кирпича по системе многорядной перевязки. Кладку верстовых рядов ведёт впри-
тык и подрезает раствор. После этого проверяет правильность кладки.

4.3.3 Выбор комплектов машин и механизмов для производства работ

Выбор машин и механизмов произведён в разделе “ Возведение подземной и надземной частей здания ”(смотри раздел 4.2.2).

4.3.4 Контроль качества работ

Под качеством кладки понимают соответствие ее проекту и требованиям СНиП. В процессе работы производится систематический пооперационный контроль кладки с помощью контрольно-измерительных приборов и приспособлений. Так, горизонтальность рядов проверяется правилом и уровнем не реже 2 раз на каждом ярусе кладки. Вертикальность граней и углов кладки из кирпича и камней определяют с помощью отвеса и уровня через каждые 0,5-0,6м (дважды по высоте яруса). Обнаруженные отклонения от вертикали, превышающие допускаемые, должны быть устранены в процессе возведения яруса. Не реже 3 раз по высоте этажа путем изъятия контрольных кирпичей проверяется правильность перевязки швов. Толщину швов определяют по ее средней величине через каждые 5-6 рядов кладки. Величины допускаемых отклонений для каменных конструкций.

Качество используемых материалов контролируют при поступлении их на объект. Устанавливается соответствие их характеристик указанным в сопроводительных документах.

Контроль качества работ должен осуществляться на основании данных входного, операционного и приемочного контроля. Номенклатура контролируемых показателей качества принимается в соответствии с таб. 9, а значения отклонений в размерах и положении каменных конструкций в соответствии с таб. 10

Таблица 8 Номенклатура контролируемых показателей качества

Наименование контролируемого показателя	Вид контроля
---	--------------

Соответствие качества материалов для устройства каменных и армокаменных конструкций требованиям проектной и нормативной документации	входной	сплошной	СТБ 1306
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	операционный приемочный	сплошной	измерительный
Соответствие отметок и размеров опорных поверхностей требованиям проектной документации	операционный приемочный	сплошной	измерительный
Соответствие перевязки швов требованиям проектной и нормативно-технической документации	операционный	сплошной	визуальный
Толщина швов кладки	операционный	сплошной	измерительный
Отклонение от горизонтальности рядов кладки	операционный приемочный	Сплошной выборочный	визуальный
Соответствие высоты возведения свободстоящих стен требованиям нормативно-технической документации	операционный	сплошной	измерительный
Внешний вид поверхности	операционный приемочный	сплошной	визуальный
Отклонение от горизонтальности и соответствие отметок верха кладки требованиям проектной документации	приемочный	сплошной	измерительный
Толщина конструкций	операционный приемочный	сплошной выборочный	измерительный
Ширина простенков	операционный приемочный	сплошной выборочный	измерительный
Ширина проемов	операционный приемочный	сплошной выборочный	измерительный
Отклонение от вертикальности поверхностей и углов конструкций	операционный приемочный	Сплошной выборочный	измерительный

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000

Лист

39

Отклонение от прямолинейности (ровность) вертикальной поверхности кладки	операционный приемочный	сплошной выборочный	измерительный
--	----------------------------	------------------------	---------------

Таблица 9. Значения отклонений в размерах и положении каменных конструкций

вп№	Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм стен из кирпича, керамических и природных камней правильной формы.
1	Толщина конструкций	±15
2	отметки опорных поверхностей	-10
3	Ширина простенков	-15
4	Ширина проемов	+ 15
5	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20
6	Смещение осей конструкции от разбивочных осей	10
7	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж	10(5)
8	на здание высотой более двух этажей	30
9	Толщина швов кладки: горизонтальных	-2;+3
10	вертикальных	-2, +2
11	Отклонения рядов кладки от горизонтали на 1 0 м длины стены	15
12	Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	10

4.3.5 Техника безопасности

Одним из основных условий безопасного ведения работ является правильная организация рабочего места каменщика и его труда.

При производстве каменных работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, регламентированные СНиП III-4-80 «Техника безопасности».

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		40

Каменщик должен работать в рукавицах или напальчниках, предохраняющих кожу рук.

Высоту каждого яруса кладки устанавливают с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемещения был не менее чем на два ряда камня выше уровня подмостей или перекрытия.

Кладку следует вести только с междуэтажных перекрытий и инвентарных подмостей. Подмости устанавливают на очищенные, выровненные поверхности. Подмости для каменной кладки должны удовлетворять техническим условиям и требованиям техники безопасности.

Подмости нельзя перегружать материалами сверх расчетной нагрузки, установленной для данной конструкции лесов или подмостей. Следует избегать скопления материалов в одном месте. Ежедневно после окончания работы леса и подмости очищают от мусора. Между рабочим настилом и стеной строящегося здания устраивается зазор, но величина его не должна превышать 5 см.

Подмости ограждают перилами высотой не менее 1 м, состоящими из поручня, одного промежуточного горизонтального элемента и бортовой доски высотой не менее 15 см.

Запрещается возводить стены, стоя на них.

При возведении кладки в опасных зонах каменщики должны использовать предохранительные пояса, прикрепляясь с их помощью к устойчивым частям здания или сооружения.

Кладку стен высотой более двух этажей следует производить с обязательным устройством перекрытий или временного настила соответствующей прочности и жесткости, а также лестничных маршей и площадок с ограждением.

На рабочее место камни в виде пакетов, уложенных на поддоны с футлярами, исключаяющими возможность их выпадения, следует подавать грузоподъемными механизмами. Все приспособления, используемые для подъема материалов, должны быть обеспечены устройствами, не допускающими их самопроизвольного раскрытия и выпадения материала.

Нельзя сбрасывать с перекрытий, лесов и подмостей порожние поддоны, контейнеры, ящики, футляры и т. п. Опускать их можно только с помощью грузоподъемных механизмов.

При кладке стен изнутри здания или сооружения снаружи по всему их периметру устанавливают защитные инвентарные козырьки в виде настила шириной 1,5 м. Ходить по козырькам, складывать на них материалы и инструмент запрещается.

Запрещается оставлять на стенах во время перерывов в работе материалы, мусор, инструмент.

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		41

Проемы в кладке до установки оконных и дверных блоков обязательно ограждают.

4.3.6 Техничко-экономические показатели

Таблица 10. Техничко-экономические показатели

п.п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
	Трудоемкость на весь объем	чел. дн.	709,7
	Объем работ	м3	540
	Продолжительность работ	дн.	33
	Затраты труда на м3	чел. дн/м3	1,31
	Зарплата на весь объем	руб.	998000
	Выработка на 1 рабочего в день	м3	2,7

4.3.6 Материально-технические ресурсы

Таблица 11. Потребность в материалах и конструкциях

п.п	Наименование	ГОСТ, Марка	д. изм.	кол-во
	Кирпич КП-100/1/15	ГОСТ379-95.	Тыс. шт.	216,9
	Раствор класса	В7,5	м ³	162
	Перемычки	Серия Б1.038.1-1	шт.	360

Таблица 12. Нормокомплект основных машин механизмов, инструментов и приспособлений

Наименование	Арка	Кол-во.	Краткая техническая характеристика
Кран башенный	КБ-403	1	Стрела длиной 30м
Ящик для раствора	р.ч.4241.422	10	Вместимость 0,25м
Инвентарные блочные подмости	ПК,Главмострой	20	5500х2500
Футляр для кирпича	ГОСТ19144-7	2	580х1090х775

Строп четырехветвевой	ПИ,Промсталь-конструкция	1	Выгрузка и раскладка различных конструкций
Кельма для каменных работ	ГОСТ 9533-81	10	Разравнивание раствора
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83	10	Сколка и теска кирпичей
Рейка-порядовка	Р.ч. 3293.09.000	6	Проверка прямолинейности рядов кладки
Отвес строительный	ОТ-400, ГОСТ 7948-80	10	Проверка вертикальности кирпичной кладки
Рулетка измерительная	РС-10ГОСТ7588-80	10	Измерение линейных величин
Лом монтажный ЛМ-24	ГОСТ 1405-83	3	Рихтовка элементов
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 3620-76	10	Расстилка раствора
Растворный лоток	РЛ ГОСТ 3620-76	0	Расстилка раствора
Нивелир	НВ-1ГОСТ10528-86	1	Обеспечение точности монтажа
Теодолит	Т-10 ГОСТ16528-86	2	Обеспечение точности монтажа
Шнур причальный	ГОСТ 18408-73*	2	Обеспечение горизонтальности рядов кладки
Скобы причальные	Р.Ч. 240.241.00	8	Зачаливание шнура при кладке стен
Уровень строительный	типа УСА-700	10	Обеспечение горизонтали
Пояс монтажный предохранительный	ГОСТ 12.4.089-86	10	Страховка рабочих при работе на высоте
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	17	Защита головы
Спецодежда, комплект	ГОСТ 12.4.016-83	17	Защита тела
Сапоги (спец обувь)	ГОСТ 5375-79	17 пар	Защита ног
Рукавицы специальные	ГОСТ 12.4.020-82	17 пар	Защита рук
Аптечка индивидуальная (состав регламентируется Минздравом РБ)	ГОСТ 23267-78	2	Помощь при несчастных случаях

4.4 Технологическая карта на устройство кровли

Устройство кровли с применением материала «Техноэласт», на основе битумно-полимерных материалов нового поколения.

4.4.1 Область применения карты

Технологическая карта разработана на устройство кровли в жилом доме на 76 квартиры, имеющим размеры в плане 50200*14000 мм, количество этажей-10, высота этажа 3000 мм. В состав технологической карты входят: очистка основания, устройство стяжки, рулонной кровли, обделка примыканий и устройство водяных воронок.

4.4.2 Подсчёт объёмов работ

1.Площадь кровли. $S_{кр.}=a*b$

$$S_{кр.}=2=639,2\text{ м}^2\approx 640\text{ м}^2$$

2.Периметр кровли. $P_{кр.}=(a+b)*2$.

$$P_{кр.}=112,12\text{ м}+2,52*2\text{ м}+1,32*2\text{ м}+5,11\text{ м}*7+7,16\text{ м}*2=112,12\text{ м}+5,04\text{ м}+2,64\text{ м}+35,77\text{ м}+14,32\text{ м}=169,89\text{ м}\approx 170\text{ м}$$

3.Количество воронок. $N_{в.}=8\text{ шт}$

4.4.3 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Таблица 13.

Шифр норм	Наименование работ	Единица измерения	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость		Расценка	Заработанная плата	Состав звена
			Чел	Маши		Чел.	Маш			
			час	час		Час	Час			
Е 7-4,2	Очистка основания	100 м ²	0,41	-	6,4	43,36	-	0,27	1,59	Кровельщики 2р.-2
Е 7-15,9	Устройство стяжки	100 м	6,8	-	6,4	820	-	3,43	19,89	Кровельщики 4р.-3

		2								3р.-2
										2р.-1
Е 7-3,2	Устройство рулонного ковра	100 м ²	6,5	-	11,6	3128	-	4,36	50,57	Кровельщики 4р- 4 3р.-2 2р.-2
Е 7-6,11	Устройство примыканий	1 м	0,1	-	170	438	-	3,43	5,83	Кровельщики 4р.-3 3р.-2
Е 7-2,8	Устройство водяных воронок	1 шт.	1,3	-	8	346	-	1,18	9,14	Кровельщики 5р.-2 4р.-2

4.4.4 Указания по производству работ

1. До начала наклейки основного кровельного ковра должны быть закончены все подготовительные работы: установлены вентиляционные шахты, выполнены примыкания, карнизные свесы и воронки внутреннего водостока. Поверхность перед покрытием слоем полиэтиленовой плёнки нужно очистить от пыли и мусора с помощью сжатого воздуха. Все детали воронок должны быть заранее очищены от ржавчины и покрыты водостойким антикоррозионным лаком.

2. На крыше должны быть установлены щиты для электропитания устройства для наклейки с таким расчетом, чтобы обеспечить производство

работ на любом участке кровли с использованием гибкого изолированного кабеля длиной 50 м, входящего в комплект наклеечного устройства.

3. Раствор при выполнении цементно-песчаной стяжки должен быть использован до начала схватывания и периодически перемешиваться во время использования.

4. Наклейка каждого слоя кровельного ковра производится следующим образом:

- рулон наплавляемого материала разматывается на месте будущей его наклейки и устанавливается величина нахлестки, после чего начало рулона вставляется между нагревающим цилиндром устройства для наклейки и прижимным валиком;

- нагревающий цилиндр разогревается до температуры 150—200 °С, после чего установка приводится в движение. При этом происходит расплавление поверхности кровельного слоя материала, который поступает под прикатывающий каток и прижимается к основанию;

- к моменту наклейки материала основание разогревается до температуры 80—100 °С при помощи нагревателя, входящего в конструкцию устройства для наклейки;

- каток обеспечивает плотную прикатку материала в процессе наклейки рубероида. Уплотнение кромок рубероида осуществляется отдельным дифференциальным катком или шпателем вслед за наклейкой полотнища.

5. Работы по наклейке рулонного ковра из наплавляемого рубероида способом контактного электронагрева на одной захватке необходимо выполнять звеном из трех человек, которые заняты на следующих операциях:

- установка наклеенного устройства в рабочее положение и перемещение его во время наклейки;

- подноска рулонов к месту наклейки, раскатка их на основании с учетом величины нахлестки;

- перемещение электрокабеля и раскатка полотнища.

6. Слои ковра из наплавляемого рубероида наклеивают в направлении от пониженных мест к повышенным с расположением полотнищ перпендикулярно стоку воды

7. Карнизные участки кровель, а также места пропуска труб и вентиляционных шахт усиливаются двумя слоями из наплавляемого материала.

8. На примыканиях к вертикальным поверхностям наклейку производят снизу вверх.

9. В процессе устройства кровель из наплавляемого рубероида способом контактного электронагрева проверяют:

-качество применяемых материалов и их соответствие требованиям действующих ГОСТов, ТУ и настоящих Рекомендаций;

-правильность выбора оптимальной технологии работ и принятых параметров средств механизации;

-правильность выполнения отдельных этапов работ;

-готовность отдельных конструктивных элементов покрытия и кровли для выполнения последующих работ;

-соответствие числа слоев кровельного ковра указанным в проекте.

10.Натяжение полотнищ при их укладке на основание должно устранять остаточную волнистость и морщины на поверхности рубероида. Уложенное на основание полотнище после наклейки должно прочно держаться на основании, не образуя волн и вздутий.

11.Качество склейки проверяется медленным равномерным отрывом одного слоя от другого.

12.Разрыв должен происходить по картонной основе материала. Испытания должны производиться не ранее чем через 48 ч после укладки и наклейки полотнища.

13.Качество наклейки отдельных слоев кровли устанавливают путем осмотра его поверхности.

14.На ковре не должно быть трещин, раковин, прожогов, вздутий, отслоений и других дефектов.

15.Края полотнищ наплаваемого рубероида в местах нахлестки должны быть плотно склеены друг с другом.

16.Вздутия и другие дефекты, обнаруженные после наклейки каждого слоя наплаваемого рубероида, должны быть устранены перед наклейкой следующих слоев кровельного ковра.

17.При устройстве кровель производят промежуточную приемку каждого слоя. При промежуточной приемке проверяют соответствие выполненных конструктивных элементов покрытия и материалов требованиям проекта.

18.На скрытые работы (устройство оснований под кровлю, мест примыканий к выступающим конструкциям, нижних слоев кровли) составляются акты с оценкой качества.

4.4.5 Указания по технике безопасности

1.При устройстве рулонных кровель из наплаваемых материалов способом контактного электронагрева должны соблюдаться правила техники

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		47

безопасности в строительстве (СНиП II-2-80 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений»).

2.К работе по устройству кровель из наплавленного рубероида допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальную теоретическую и практическую подготовку, сдавшие экзамены и получившие удостоверение.

3.Независимо от производственного стажа кровельщики должны пройти вводный (общий) инструктаж по технике безопасности, а также производственный инструктаж непосредственно на рабочем месте.

4.Работающему с кровельными установками запрещается передавать их другим лицам без разрешения мастера, которому он подчиняется.

5.На крышах зданий, где ведутся кровельные работы, должно быть оборудовано не менее двух выходов.

6.Производство работ запрещается при дожде и ветре свыше 7 м/сек.

7.Кровельщики должны быть снабжены брезентовыми костюмами, рукавицами и кожаными ботинками.

8.Запрещается работать в промасленной одежде и курить на рабочем месте.

9.Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи: пенные огнетушители из расчета на 500 м² кровли — не менее 2 шт., ящик с песком 0,5 м³ — 1 шт.; лопаты — 2 шт.; асбестовое полотно — 3 м², аптечка с набором медикаментов — 1 шт.

10.Не допускается проникновение посторонних лиц, работников в нетрезвом состоянии или не занятых работой на этом участке территории производства.

11.При приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов рабочее место необходимо обеспечить средствами для подъема на кровлю материалов и инструмента.

12.До начала работ по устройству и ремонту кровли необходимо установить границы опасной зоны у здания. Нужно оградить зону, куда могут случайно упасть материалы с кровли, инструменты, тара или стекать мастика. В любом случае она не должна быть меньше 2 м, считая от выноса карниза. Заранее следует проверить исправность стропил и обрешетки на скатных кровлях, надежность сборной конструкции плоских кровель.

13.Запас материала не должен превышать сменной потребности.

14.Ежедневно по окончании работы крышу следует очищать от остатков материала и мусора, загружая последние в контейнеры или бачки, и

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
						48
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

опускать их на землю с помощью крана или лебедок. Сбрасывать мусор с крыши не допускается.

14. Пускатель или рубильник для включения электромеханизмов должен находиться в ящике, запираемом на замок. При уходе с рабочего места все электромеханизмы и электроинструмент должны обесточиваться.

15. Во время перерывов в работе инструмент и материалы должны быть закреплены на крыше или убраны. Все работающие на объекте должны быть защищены рабочими касками.

16. При отсутствии ограждения кровельщики должны работать в страховочных поясах, привязанных к прочным конструкциям. Во время гололеда, густого тумана, сильного ветра, ливня и снегопада кровельные работы должны быть немедленно прекращены.

4.4.6 Техничко-экономические показатели

Таблица 14.

№ п/п	Показатели	Единица измерения	На всю кровлю
1	Трудоемкость выполняемых работ	Чел.-дн.	684,8
2	Удельная трудоемкость	Чел.-дн./м ²	1,01
3	Выработка на 1 рабочего	м ²	34
4	Продолжительность работ	дн.	33

4.5 Календарное планирование

В календарном плане строительства объекта устанавливают целесообразную очередность, взаимную увязку, сроки выполнения отдельных работ и строительства в целом. При этом необходимо обеспечить правильную технологическую последовательность выполнения строительных процессов, максимально возможное их совмещение, принятые методы производства работ с учетом местных условий, а также требования техники безопасности.

Продолжительность выполнения отдельных работ, на которых преобладают ручные операции, t_i определяют:

$$t_i = \frac{R_i}{N_i \cdot t_{см} \cdot \alpha}, (\text{дней}); \quad (4.27)$$

где R_i - трудоемкость i -го вида работ, чел-час;

N_i - состав бригады (сменный) на i -м виде работ;

$t_{см}$ - количество часов в смене;

α - коэффициент перевыполнения норм.

Продолжительность механизированных работ определяют исходя из сменной эксплуатационной производительности строительных машин и механизмов $P_{см}$:

$$T_{имех} = \frac{P_i}{P_{см} n_{см} \alpha}, (\text{смен});$$

(4.28)

где P_i - объем i -го вида работ в физических единицах измерения.

4.5.1 Калькуляция труда

Таблица 15.

Перечень и наименование работ и затрат	Трудоемкость работ, затрат в чел.-дн.	Бригада, кол-во чел.	Сменность работы	Продолжительность работы, дни
Земляные работы	87,24	5	1	20
Стены подвала	281,3	8	1	38

- 1 этаж	690	20	1	33
- 2 этаж	690		1	33
- 3 этаж	690		1	33
- 4 этаж	690		1	33
- 5 этаж	690		1	33
- 6 этаж	690		1	33
- 7 этаж	690		1	33
- 8 этаж	690		1	33
- 9 этаж	690		1	33
- 10 этаж	887,00		1	44
Кровля	684,80	20	1	33
Окна	288,50	4	1	66
Двери	236,4	3	1	66
Полы	623,4	3	1	220
Внутренняя отделка	2690,25	13	1	220
Наружная отделка	430,48	5	1	88
Разные работы, входа, мусоропровод	83,04	2	1	44

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ «ПуИМЗиС».1.ТТ.05000000

Лист

51

II. Внутренние инженерные системы				
Водопровод холодной воды с узлом учета № 1	267,12	12	1	66
Водопровод горячей воды с узлом учета № 2 и узлом учета циркуляц. воды	294,72		1	66
Канализация бытовая	256,22		1	66
Канализация ливневая	84,6		1	44
Отопление с узлом ввода тепла, индивидуальным тепловым пунктом с приборами учета тепла, автоматизацией	321,81		1	198
Вентиляция	74,32	2	1	66
Электромонтажные работы	1726,6	9	1	198
Внутренние сети связи и пожарная сигнализация	250,5	3	1	88
Монтаж пассажирских лифтов с диспетчеризацией	93,37	2	1	77
III. Благоустройство, озеленение территории, проезды, площадки, стоянка автомашин, тротуары, МАФ	375,82	10	1	44

4.6 Разработка строительного генерального плана

Строительным генеральным планом называется план площадки строительства, на котором нанесены соответствующие и подлежащие сносу или переносу здания и подземные сети инженерных коммуникаций, проектируемые здания и сооружения, в том числе объекты строительного хозяйства, инженерные сети, показана расстановка и привязка основных строительных машин и механизмов и мероприятия по безопасности труда.

4.6.1 Разрешение монтажных кранов

Размещение (привязка) монтажных кранов при проектировании стройгенпланов необходимы для определения возможности монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ. На стройгенплане указываются опасные зоны, т.е. участки, на которых пребывание людей становится опасным. Различают в плане монтажную зону, опасную зону работы крана, опасную зону дорог

					СКБ «ПиИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		53

4.6.2 Временные дороги

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутриплощадочные дороги для бесперебойного подвоза материала, машин и оборудования в любое время года и при любой погоде.

Постоянные дороги сооружаются в период после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и других инженерных коммуникаций.

Временные дороги запроектированы шириной 6 м с устройством уширений 12 м в зонах складирования материалов. Конструкции временных автодорог на строительной площадке следующих типов: естественные грунтовые профилированные и грунтовые улучшенной конструкции с твердым покрытием.

Для обеспечения надежного и безопасного прохода работающих к местам производства работ устраиваются пешеходные трассы, переходы и тротуары, шириной 1-2 м.

4.6.3 Потребность во временных зданиях и сооружениях

Перечень необходимых временных помещений и сооружений зависит от количества работающих, производственных и местных условий строительства. Расчет их площадей производят на списочное количество работников. Списочное максимальное количество рабочих на строительной площадке определяют по формуле:

$$N_{\text{чис}} = N_{\text{max}} \times 1,1, \quad (4.29)$$

где N_{max} - максимальное количество рабочих в день по календарному графику;

1,1 – коэффициент, учитывающий болезни рабочих, декретные отпуска, выполнение общественных обязанностей:

$$N_{\text{чис}} = 84 \times 1,1 = 92 \text{ чел.}$$

Общее количество работников по стройке по категориям определяют из соотношений:

$$\text{Рабочие} - 85\% \text{ от } N_{\text{чис}} \quad N_{\text{раб}} = 78 \text{ чел.};$$

$$\text{ИТР} - 8\% \text{ от } N_{\text{чис}}; \quad N_{\text{ИТР}} = 7 \text{ чел.};$$

$$\text{Служащие} - 5\% \text{ от } N_{\text{чис}}; \quad N_{\text{служ}} = 5 \text{ чел.};$$

$$\text{МОП и Охрана} 2\% \text{ от } N_{\text{чис}}; \quad N_{\text{ох}} = 2 \text{ чел.}$$

Определяем требуемые площади и оборудование в них:

Таблица 16. Расчет площадей временных зданий и сооружений

Наименование помещений	Наименование показателей	Значение показателей		Кол-во Р аб.	Потребная площадь, м ²	Принятые размеры в плане, м
		Ед. Изм	Кол-во			
Контора	Площадь на одного работающего	м ²	4	5	20	5x4
Гардеробные и умывальники	Площадь на одного работающего	м ²	0,4	78	26,4	6,6x4
Помещение для сушки одежды	Площадь на одного пользующегося сушилкой	м ²	0,2	30	6	2x3
Душевые	Кол-во человек на один душ	Чел.	20	78	6	4x5
Помещение для обогрева рабочих	Площадь на одного работающего в многочисленную смену	м ²	0,1	78	6,6	3x2,5
Помещение для принятия пищи	Площадь на одно посадочное место	м ²	1	30	30	5x6
Общественные туалеты мужской женский	Количество унитазов при числе рабочих до 100чел.	Шт.		48<100	12,5	5x2,5
		Шт.		19<50	7,5	3x2,5

4.6.4 Определение площадей складов

Площади складов определяют исходя из количества материалов подлежащих хранению.

Количество i -го вида материалов (конструкций) подлежащих хранению:

$$P_i = \frac{Q_i}{T_i} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.30)$$

где Q_i и T_i - общее количество и срок потребления i -го вида материалов; n - норма запаса материалов (3-5 дней);

$K_1 = 1,1$ - коэффициент неравномерности потребления материалов; $K_2 = 1,3$ - коэффициент неравномерности поступления материалов.

Общая площадь склада i -го материала:

$$F_{ck} = \frac{P_i}{V_i \cdot \beta}, \quad (4.31)$$

где V_i - количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада;
 $\beta=0,4\ldots 0,6$ - коэффициент, учитывающий наличие в складах проходов, разгрузочных площадок.

Расчет площадей складов приведен в приложении Г.

					СКБ «ПуИМЗиС». 1. ТТ. 050000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		56

4.6.5 Водоснабжение строительной площадки

Потребность воды в строительстве определяют на основании данных календарного плана для периода наиболее интенсивного водопотребления на производственные и хозяйственные нужды. Результаты расчета сведены в таблицу 4.24.

Таблица 17. Расчет расхода воды на строительной площадке

Наименование потребителей	Един. Измер.	Кол-во	Расход воды на ед. изм., л	Общий расход воды, л	Сменный расход воды, л
1	2	3	4	5	6
А. Производственные нужды					
Поливка кирпича	тыс.шт	13	220	2860	2860
Производство штукатурных работ	м ²	6000	7	42000	2100
Производство малярных работ	м ²	4860	1	4860	608
$\Sigma Q_{np} = 5568$					
Б. Хозяйственно-бытовые нужды					
Хозяйственно-питьевые нужды при наличии канализации	раб. в смену	78	10	1320	660
Душ	На 1 польз.	78	30	3960	1980
Столовые	На 1-го обедающего	134	10	2680	1340
$\Sigma Q_x = 3980$					
Итого (А+Б)				$\Sigma = 9548$	

Максимальный секундный расход воды на производственные и хозяйственные нужды:

$$Q = \frac{\Sigma(Q_{np} + Q_x)}{8 \cdot 3600} = \frac{9548}{8 \cdot 3600} = 0,33 \text{ л/с} \quad (4.32)$$

При строительстве в городских условиях $Q_{расч} = Q_{max/c}$ Т.к водоснабжение пожаротушение в этом случае предусматривается в целом для жилого квартала или микрорайона.

Диаметр временной водопроводной сети в метрах:

$$D_{вр} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{расч}}{1000 \cdot \pi \cdot g}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,33}{1000 \cdot 3,14 \cdot 1}} = 0,02 м = 20 мм,$$

(4.33)

где $g = 1 м/сек$ – скорость движения воды в трубах. По сортаменту принимаю диаметр временной водопроводной сети $d = 20 мм$.

4.6.6 Электроснабжение строительной площадки

Расход электроэнергии определяют для периода максимального электропотребления, устанавливаемого по календарному плану.

Общая мощность, потребляемая на стройплощадке:

$$W_{\text{общ}} = 1,1 \left(\frac{\sum W_c \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum W_{\text{BO}} \cdot k_2 + \sum W_{\text{HO}} \cdot k_3 \right), \quad (4.34)$$

где k_1, k_2, k_3 - коэффициенты спроса, учитывающие одновременность работы потребителей, $k_1=0,75, k_2=0,8, k_3=0,9$; $\cos \varphi = 0,7$ - коэффициент мощности.

Таблица 18. Расчет потребности строительства в электроэнергии

Наименование потреби- теля	Един. изм.	Количество	Удельная мощность (норма) наедин. изм., кВт	Общая мощность, кВт
А. Производственные нужды				
Башенный кран КБ-403	шт	1	58	58
Сварочный трансформатор	шт	2	24	48
Б. Внутреннее электроснабжение				
Конторы, бытовки	100м2	0,33	1,5	0,495
Столовая	100м2	0,3	1	0,3
Крытые склады	100м2	0,06	0,4	0,024
Итого:				$\sum w_{в.о}$ =0,984
В. Наружное электроосвещение				
Освещение при производстве:				
Каменных работ	1000м2	0,520	0,8	0,416
Бетонных и ж.б. работ	1000м2	1,086	1,2	1,303
Освещение открытых складов	1000м2	0,166	1	0,166

Освещение главных Проходов и проездов	1км	0,300	5	1,5
Охранное освещение Территории	1км	0,3		0,6
Итого:				$\sum W_{н.о}$ =3,985

$$W_{общ} = 1,1 \left(\frac{140 \times 0,75}{0,8} + 0,984 \times 0,8 + 3,985 \times 0,9 \right) = 135,6 \text{ кВт}$$

4.6.7 Снабжение строительства сжатым воздухом

Потребная мощность компрессорных установок:

$$Q = K_n \cdot K_o \cdot \sum q_i, \quad (4.35)$$

где K_n - коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в сети, $K_n=1,5$; K_o - коэффициент одновременности работы пневмоинструментов, $K_o=0,9$; q_i - расход сжатого воздуха i -м потребителем.

Вибраторы ВТ - $q_1 = 0,9 \text{ м}^3/\text{мин}$;

Вибраторы ВР - $q_2 = 1,4 \text{ м}^3/\text{мин}$

Окрасочные агрегаты О-30Б - $q_3 = 0,3 \text{ м}^3/\text{мин}$

$$Q = 1,5 \times 0,9 \times 2 \times (0,9 + 1,4 + 3 \times 0,3) = 5,54 \text{ м}^3/\text{мин}$$

По найденной мощности принимаем компрессорную станцию стационарную марки 200В-10/8 с производительностью $10 \text{ м}^3/\text{мин}$.

4.7 Технико-экономическая оценка проекта

1. Сметная стоимость строительства объекта: $C_{общ} = 107461$ тыс.руб.;

2. Сметная стоимость 1 м^3 строительного объема здания, 1 м^2 полезной площади:

$$C_{1м^3} = \frac{C_{общ}}{V_{стр}} = \frac{107461000}{26467} = 4060,18 \text{ руб/м}^3,$$

$$C_{1м^2} = \frac{C_{общ}}{F_{общ}} = \frac{107461000}{4905} = 21908 \text{ руб/м}^2;$$

3. Плановая трудоемкость строительства объекта: $R_{общ}^{пл} = 16247,26$ чел-дн.

4. Плановая трудоемкость 1 м³ строительного объема здания, 1 м² полезной площади:

$$r_{1м^3} = \frac{R_{общ}^{пл}}{V_{стр}} = \frac{16247,26}{26467} = 0,61 \text{ чел.-см/м}^3$$

$$r_{1м^2} = \frac{R_{общ}^{пл}}{F_{общ}} = \frac{16247,26}{4905} = 3,31 \text{ чел.-см/м}$$

5. Выработка 1 рабочего в смену:

$$B = \frac{C_{общ}}{R_{общ}^{пл}} = \frac{107461000}{16247,26} = 6614,96 \text{ тыс.руб./чел-см}$$

6. Заработная плата одного рабочего в смену:

$$З_{пл} = \frac{\Sigma Z_{пл}}{R_{общ}^{пл}} = \frac{137636929}{16247,26} = 847,7 \text{ руб/чел-см}$$

7. Нормативная продолжительность строительства объекта

$$T_n = 532 \text{ дня.};$$

8. Плановая продолжительность строительства объекта $T_{пл} = 484$ день.

9. Коэффициент компактности стройгенплана:

$$K_3 = \frac{\Sigma F_{зап\ddot{o}\delta}}{F_{с\ddot{a}i}} = \frac{700}{2800} = 0,25$$

Заключение

В ходе анализа обеспечения безопасности условий труда при разработке проекта производства работ на строительство 16-этажного жилого дома были выявлены ключевые аспекты, требующие особого внимания. Обеспечение безопасных условий труда является неотъемлемой частью строительного процесса и включает в себя как организационные, так и технические меры.

Во-первых, необходимо обеспечить строгую организацию труда на строительной площадке, включая четкое распределение обязанностей среди работников и регулярные инструктажи по охране труда. Важно также предусмотреть наличие квалифицированного персонала, ответственного за соблюдение норм безопасности.

Во-вторых, следует обратить внимание на использование современных технологий и оборудования, которые минимизируют риски травматизма. Это включает в себя применение средств индивидуальной защиты, а также внедрение автоматизированных систем, способствующих снижению ручного труда.

В-третьих, важным аспектом является регулярный мониторинг состояния условий труда и проведение оценок рисков. Это позволит своевременно выявлять и устранять потенциальные угрозы для здоровья и безопасности работников.

Таким образом, комплексный подход к обеспечению безопасности условий труда на этапе проектирования и строительства жилого дома позволит не только защитить работников от несчастных случаев, но и повысить общую эффективность строительного процесса. Реализация предложенных мер создаст безопасную рабочую среду, что в свою очередь положительно скажется на качестве выполняемых работ и сроках их завершения.

					СКБ «ПиИМЗиС». 1. ТТ. 05000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		62

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

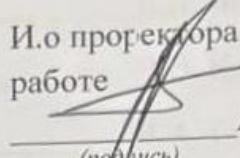
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

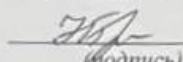
Начальник отдела ОНиПКРС

 (подпись) Е.М. Димитриади
«22» 05 2025 г.

И.о. проректора по научной
работе

 (подпись) А.В. Космынин
«27» 05 2025 г.

Декан факультета кадастра и
строительства

 (подпись) Н.В. Гринкруг
«22» 05 2025 г.

АКТ

о приемке проекта СКБ «Проектирование и информационное моделирование зданий
и сооружений»

«Анализ обеспечения безопасности условий труда при разработке проекта
производства работ на строительство «Жилого 16-ти этажного дома»
г. Комсомольск-на-Амуре «27» 05 2025 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- Е.В. Журавлева – руководитель СКБ,
- Н.В. Гринкруг – декана ФКС

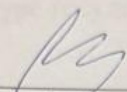
со стороны исполнителя

- Е.О. Сысоев – руководителя проекта,
- Б.Д. Яровенко – 2ПСб-1,
- В.В. Колоколов – 1ПСб-1,
- В.А. Овчаренко – 3ПСб-1

составила акт о нижеследующем:

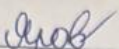
«Исполнитель» передает проект «Анализ обеспечения безопасности условий труда при разработке проекта производства работ на строительство «Жилого 16-ти этажного дома», в составе:

Руководитель проекта

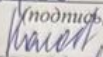

(подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Исполнители проекта


(подпись, дата)

Б.Д. Яровенко

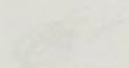

(подпись, дата)

В.В. Колоколов


(подпись, дата)

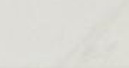
В.А. Овчаренко

Руководитель ООП


(подпись, дата)

Е.В. Журавский

Руководитель проекта


(подпись, дата)

О.В. Сысоев

Выполнено в августе 2023