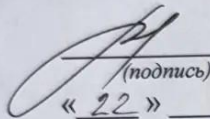


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ
«Проектирование и информационное моделирование зданий и сооружений»

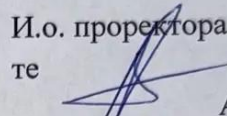
СОГЛАСОВАНО

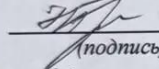
Руководитель ОНиПКРС


(подпись) Е.М. Димитриади
« 22 » 05 20 26 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе

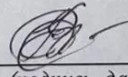

(подпись) А.В. Космынин
« 22 » 05 20 26 г.

Декан ФКС

(подпись) Н.В. Гринкруг
« 22 » 05 20 26 г.

«Разработка графика производства при строительстве прокатного цеха в г.
Хабаровске»


Комплект конструкторской/проектной документации

Руководитель СКБ


(подпись, дата)

Е.В. Журавлева

Руководитель проекта


(подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Комсомольск-на-Амуре 2026

Карточка проекта

Название	Разработка графика производства при строительстве прокатного цеха в г. Хабаровске
Тип проекта	Инициативный
Исполнители	<i>Кравцов</i> Студент Крапивный Р.Б. гр. 2ПСб-1
Срок реализации	Октябрь 2025 – Апрель 2026

Исходная информация

Наименование	Количество, шт
План	1
Разрез	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: Разработка графика производства при строительстве прокатного цеха в г. Хабаровске

Назначение: Проект строительного генерального плана для объекта «прокатного цеха в г. Хабаровске» предназначен для определения состава и места размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования, с учётом требований охраны труда. Строительный генеральный план – это основной документ, регламентирующий организацию труда на строительной площадке и объёмы временного строительства.

Область использования: будет использован при строительстве объекта «прокатного цеха в г. Хабаровске»

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

Техническое описание устройства: разработка строительного генерального плана, на котором размещен объект строительства (производственный цех), 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.

Требования: обеспечить безопасные условия труда при строительстве объекта, оптимизировать расход ресурсов при возведении производственного цеха в Хабаровске.

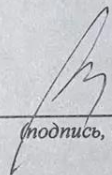
План работ:

Наименование работ	Срок
Технология и организация строительного производства	Октябрь 2025
Сетевой график	Декабрь 2025
Стройгенплан	Январь 2026
Охрана труда	Февраль 2026
Выполнение графической части стройгенплана на листах А1	Апрель 2026

Перечень графического материала

1. Принципиальная схема работы грузоподъемного механизма;
2. Чертежи стройгенплана.

Руководитель проекта



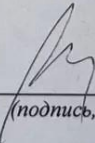
(подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ
**«Разработка графика производства при строительстве прокатного цеха в
г. Хабаровске»**

Руководитель проекта



(подпись, дата)

Е.О. Сысоев

Комсомольск-на-Амуре 2026

Содержание

1. Технология и организация строительного производства	7
1.1 Подготовка строительного производства	7
2. Сетевой график	9
2.2 Карточка - определитель	11
2.3 Техничко-экономические показатели сетевого графика	18
3. Стройгенплан	19
3.1 Назначение стройгенплана	19
3.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях	19
3.3 Расчет складов	21
3.4 Расчет водоснабжения	24
3.5 Электроснабжение	25
4. Охрана труда	28
4.1 Разработка мероприятий по охране труда	28
4.2 Безопасная организация строительной площадки	29
Список использованных источников	31

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		6

1. Технология и организация строительного производства

1.1 Подготовка строительного производства

Фундамент для успешного строительства закладывается еще до начала основных строительного-монтажных работ. Это включает в себя создание точной геодезической основы, включающей опорную сеть и высотные реперы, а также определение главных осей здания и общей строительной сетки. Первостепенное значение имеет инженерная подготовка строительной площадки. Она охватывает планировку территории для эффективного управления поверхностными водами, возведение временного ограждения, прокладку постоянных инженерных коммуникаций, подготовку складских площадок, организацию общеплощадочного складского хозяйства, монтаж подкрановых путей и башенных кранов, установку осветительного оборудования для обеспечения безопасности и удобства работ, а также доставку всех необходимых материалов, конструкций, механизмов и инвентаря.

Эффективная организация строительного производства предполагает создание условий, способствующих своевременной подготовке к достижению проектных мощностей предприятий и сооружений. Все строительные и монтажные работы, включая пусконаладочные и испытательные, должны проводиться в строгом соответствии с нормативными документами, в частности, с СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства». Строительство должно осуществляться непрерывно, с учетом климатических условий, позволяющих выполнять отдельные виды работ в наиболее благоприятные периоды. Ввод объектов в эксплуатацию должен быть спланирован и реализован равномерно в течение года, с учетом завершенности всех строительных и благоустроительных работ.

Для ускорения ввода объектов в эксплуатацию необходимо повышать интенсивность выполнения работ, от которых напрямую зависит общий срок строительства. При выполнении строительного-монтажных работ следует

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		7

неукоснительно соблюдать меры, направленные на предотвращение загрязнения земельных участков производственными отходами и сточными водами. В условиях плотной городской застройки требуется заблаговременно согласовывать с уполномоченными органами пути следования транспорта и обеспечивать беспрепятственный доступ к действующим предприятиям.

Ключевым подходом к сокращению строительных сроков является организация поточного метода выполнения работ. Отдельные, не связанные между собой виды работ целесообразно проводить независимо друг от друга, а те, что находятся в технологической зависимости, - без перерывов. При наличии взаимосвязи в рамках общего производственного фронта, участки работ смещаются, и они выполняются в "совмещенном" режиме.

При этом крайне важно соблюдать нормы охраны труда. При составлении графиков необходимо учитывать рациональное и равномерное использование основных ресурсов, в первую очередь - рабочей силы. Обеспечение стабильной потребности в специалистах различных профессий достигается за счет планомерного и непрерывного перемещения рабочих бригад между участками, что соответствует принципам поточного строительства.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

2. Сетевой график

2.1 Общие сведения

Современное строительство - это колоссальная, постоянно развивающаяся система, характеризующаяся сложными взаимосвязями между ее компонентами и непрерывными изменениями в состоянии возводимых сооружений. Для управления этим многогранным процессом используется сетевой график.

Сетевой график - это наглядное представление, демонстрирующее все этапы работ, выполняемых всеми участниками строительного проекта, в их оптимальной последовательности и очередности. С его помощью можно точно рассчитать время, необходимое для каждой задачи, и выявить критические работы, определяющие общую длительность строительства. В процессе реализации проекта сетевой график легко адаптируется к новым условиям без необходимости полной переработки.

Ключевые преимущества сетевого графика включают: возможность всестороннего анализа всех аспектов создания объекта с требуемой детализацией, включая взаимосвязи и технологический порядок выполнения работ; эффективную координацию действий всех задействованных сторон и установление реалистичных сроков для каждой задачи, а также определение приоритетных работ, от своевременного завершения которых зависит успех всего проекта; гибкость в выборе вариантов последовательности и продолжительности работ для достижения максимальной эффективности использования материальных, технических и человеческих ресурсов; а также оперативный мониторинг хода строительства, обработку больших объемов данных и непрерывное планирование с учетом прогнозов и возникающих изменений.

Таким образом, сетевой график служит для синхронизации усилий подрядчиков и субподрядчиков, планирования инвестиций, определения

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

сроков реализации проекта, расчета потребностей в технике, материалах и рабочей силе, а также для управления логистикой

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		10

Изм.	
Лист	
№ Докум.	
Подпись	
Дата	

СКБ ПИИМЭИС .1.ТТ.01000000

2.2 Карточка - определитель

Таблица 1 – Калькуляция трудозатрат строительно-монтажных работ

	№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Т/з осн раб.на ед./ Всего	Т/з мех. на ед./ Всего
	1	2	3	4	5	6	7
Земленные работы	1	ГЭСН 01-01-030-05	Разработка грунта бульдозерами	1000 м3	186,44	0,00	6,05
						0,00	1127,96
	2	ГЭСН 01-01-013-07	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	1000 м3	0,625	9,28	26,91
						5,80	16,82
	3	ГЭСН 01-01-003-08	Разработка грунта в отвал экскавато-	1000 м3	1,411	10,48	22,77

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
СКБ ПИИМЭИС .1.ТТ.01000000				
	Лист			
	12			

Фундаменты			рами "драглайн" или "обратная лопата"			14,79	32,13
	4	ГЭСН 01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м,	100 м3	0,04	233	0,00
						9,32	0,00
	5	ГЭСН 01-01-033-01	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами	1000 м3	1,411	0,00	7,6
						0,00	10,72
	6	ГЭСН 01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м3	14,11	12,53	3,04
						176,80	42,89
	7	ГЭСН 05-01-002-04	Погружение дизель-молотом на экскаваторе железобетонных свай длиной до 8 м	1 м3	156,24	4,69	2,49
						732,77	389,04

Изм.	
Лист	
№ Докум.	
Подпись	
Дата	
СКБ ПЛИМЭУС . 1. ТТ. 01000000	
Лист	13

Монтаж конструктивов	8	ГЭСН 06-01-001-07	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны	100 м3	4,89	483,8	24,77
						2365,78	121,13
	9	ГЭСН 07-01-001-16	Укладка балок фундаментных длиной: более 6 м	100шт	0,55	599,4	70,5
						329,67	38,78
	10	ГЭСН 07-01-001-07	Укладка фундаментов под колонны	100шт	0,28	308,58	91,12
						86,40	25,51
	11	ГЭСН 11-01-004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой	100 м2	12,38	24,3	0,43
						300,83	5,32
	12	ГЭСН 09-03-002-05	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м составного сечения, масса колонн до 5т	т	254	11,42	2,11
						2900,68	535,94
	13	ГЭСН 09-03-	Монтаж колонн одноэтажных и много-	т	20,58	14	2,81

Изм.	
Лист	
№ Докум.	
Подпись	
Дата	

СКБ ПЛИМЭУС . 1.ТТ. 01000000

	002-04	этажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м составного сечения, масса колонн до 3т			288,12	57,83
14	ГЭСН 09-03-003-06	Монтаж блоков подкрановых балок полной заводской готовности на отметке до 25 м пролетом до 12 м, массой:: до 3т	т	178,02	10,68	2,37
					1901,25	421,91
15	ГЭСН 09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: более 24 м при высоте здания до 25 м,	т	31,2	63,28	3,82
					1974,34	119,18
16	ГЭСН 09-03-012-05	Монтаж стропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 36 м, массой: до 5т,	т	107,5	14,21	2,47
					1527,58	265,53

Кровля	17	ГЭСН 09-03-012-04	Монтаж стропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 36 м, массой: более 5т,	т	462,4	17,8	3,84
						8230,72	1775,62
	18	ГЭСН 09-03-012-05	Монтаж подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 36 м, массой: до 5т,	т	225,65	14,21	2,47
						3206,49	557,36
	19	ГЭСН 09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м, высота здания: до 25м,	т	90,3	15,79	1,56
						1425,84	140,87
	20	ГЭСН 09-03-021-02	Монтаж каркасов фонарей аэрационных и светоаэрационных для зданий высотой до 25 м с шагом ферм: до 6 м	т	14,4	23,05	6,83
						331,92	98,35
	21	ГЭСН 09-03-022-01	Монтаж оконных фонарных панелей: одноярусных	100 м2	13,84	135	22,96
						1868,40	317,77

	22	ГЭСН 09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия из трёхслойных панелей при высоте здания: до 25м	100 м2	84,81	45,2	9,74
						3833,41	826,05
Фасад	23	ГЭСН 09-04-006-04	Монтаж стенового ограждения из трёхслойных панелей при высоте здания: до 25м	100 м2	197,89	152,00	36,14
						30079,28	7151,74
	24	ГЭСН 09-04-011-01	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания	т	5,4	46,37	8,68
250,40						46,87	
Черновая отделка	25	ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	62,84	180	18
						11311,20	1131,12
	26	ГЭСН 11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных толщиной	100 м2	207,4	40,65	1,27

Изм.	
Лист	
№ Докум.	
Подпись	
Дата	

СКБ ПЛИМЭИС . 1.ТТ. 01000000

Чистовая отделка			20 мм,			8430,81	263,40
	27	ГЭСН 61-01-01	Сплошное выравнивание штукатурки стен цементно-известковым раствором при толщине намета: до 5 мм	100 м2	216,15	29,58	0,32
						6393,72	69,17
	28	ГЭСН 15-05-013-01	Остекление стеклом оконным стальных переплетов промышленных зданий стеновых	100 м2	2,14	49,15	0,27
						105,18	0,58
	29	ГЭСН 15-04-011-01	Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности известковая,	100 м2	0,58	6,32	0,19
						3,67	0,11
	30	ГЭСН 15-04-024-08	Простая окраска колером масляным разбеленным по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску стен	100 м2	216,15	21,12	0,01
						4565,09	2,16

2.3 Техничко-экономические показатели сетевого графика

Согласно сетевому графику и графику движения рабочих продолжительность строительства составляет $T_{ст} = 550$ дней. Наибольшее количество рабочих $N_{max} = 36$ чел. Площадь графика трудовых ресурсов $\sum S = 14200$ чел.дн.

Среднее количество рабочих определяется по формуле:

$$N_{ср} = \frac{\sum S}{T_{ст}}$$

где $N_{ср}$ – среднее количество рабочих, чел.; $\sum S$ – площадь графика трудовых ресурсов, чел.дн.; $T_{ст}$ – продолжительность строительства, дня.

$$N_{ср} = \frac{14200}{550} = 25,8$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих, где $K_{нер}$ - коэффициент неравномерности движения рабочих; N_{max} - максимальное количество рабочих, чел.; $N_{ср}$ - среднее количество рабочих, чел.

$$K_{нер} = \frac{36}{25,8} = 1,4$$

$1,4 < 1,8$, условие выполняется.

Следовательно, обеспечивается равномерное движение трудовых ресурсов на строительной площадке.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		18

3. Стройгенплан

3.1 Назначение стройгенплана

Основная задача генерального плана строительства (ГПС) заключается в разработке и реализации наилучшей модели организации строительной площадки. Эта модель призвана обеспечить:

Создание благоприятных условий для высокопроизводительного труда всех участников строительства.

Максимальное применение механизированных средств для выполнения строительно-монтажных работ.

Эффективное и рациональное использование строительных машин и транспортных средств.

Неукоснительное соблюдение всех требований по охране труда.

3.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Определение площадей временных зданий производят по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека.

Численность работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}}) * k;$$

где $N_{\text{общ}}$ - общее число работающих в смену, чел.; $N_{\text{раб}}$ - число рабочих, чел.; $N_{\text{итр}}$ - численность инженерно-технических работников, чел.; $N_{\text{служ}}$ - число служащих, чел.; $N_{\text{мон}}$ - численность младшего обслуживающего персонала, чел.; k - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязательств, принимаем равным 1,05.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		19

Для ориентировочных расчетов используем следующие данные:

$$N_{\text{раб}} = 25 \text{ чел. } N_{\text{итр}} = 8 \text{ чел. } N_{\text{моп}} = 5 \text{ чел. } N_{\text{служ}} = 2 \text{ чел.}$$

Общее количество работающих в смене:

$$N_{\text{общ}} = (25 + 8 + 2 + 5) * 1,05 = 42 \text{ чел.};$$

На строительной площадке с числом работающих в наиболее многочисленной смене более 36 человек согласно нормам проектирования, должны быть, как минимум, следующие здания и сооружения: раздевалка с умывальниками, душевые, кухня, прорабская и туалет.

В соответствии с нормами полезной площади на одного человека в зависимости от назначения временного здания) подбираем следующие помещения.

Таблица 2 – Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Количество рабочих	Площадь помещения, м ²		Тип временного здания	Размер в плане, м	Принятая площадь, м ²
		На одного рабочего	Общая			
1	2	3	4	5	6	7
Служебные помещения						
Прорабная	7	24 м ² /5 чел.	50	Передвижной	12,5*4*2,5	50
Санитарно-бытовые помещения						
Раздевалка	42	0,9	98,5	Передвижной	8,2*4*2,5	98,1
Кухня	42	0,6	65,2	Передвижной	8,3*4*2,5	47,4
Туалет	42	1 очко на 20 чел.	5,25	Контейнер	1,2*1,2*2,5	5,45
Медпункт	42	20 м ² /300 чел.	16	Контейнер	8*3*2,5	30,2
Душ	40	0,43	37	Контейнер	8,2*3,5*2,5	49,2

3.3 Расчет складов

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Объем складского хозяйства зависит от вида, масштаба и методов строительства, в том числе и способов снабжения.

Проектирование складов следует вести в следующем порядке:

1. определяют необходимые запасы хранимых ресурсов;
2. выбирают метод хранения (открытый, закрытый);
3. рассчитывают площади по видам хранения;
4. выбирают тип склада;
5. размещают и привязывают склады на строительной площадке.

После вычислений получаем общие площади:

$$S_{\text{отк.}} = 1000 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{закр.}} = 720 \text{ м}^2;$$

Таблица 3 - Ведомость потребностей в объемах

№ п/ п	Наименование конструкции материала	Ед. из м	Кол- во	Объём, м ³		Масса	
				ед.	все- го	ед.	всего
1	Колонна К1	шт	20	-	-	3,38	67,6
2	Колонна К2	шт	20	-	-	3,95	79
3	Колонна К3	шт	7	-	-	4,07	28,49
4	Колонна К4	шт	13	-	-	3,27	42,51
5	Колонна К5	шт	13	-	-	2,8	36,4
6	Фахверковые колонны, ФК1	шт	28	-	-	0,73 5	20,58
7	Ферма Ф1	шт	40	-	-	5,76	230,4
8	Ферма Ф2	шт	40	-	-	5,8	232
9	Ферма Ф3	шт	25	-	-	4,3	107,5
10	Подстропильная ферма ФП1	шт	38	-	-	3,14	119,3 2
11	Подстропильная ферма ФП2	шт	31	-	-	3,43	106,3

СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000

Лист

21

							3
12	Подкрановая балка ПБ1	шт	69	-	-	2,58	178,0 2
13	Прогоны	шт	877	-	-	0,10 3	90,3
14	Плиты покрытия	шт	3456	-	-	0,12 6	435,4 6
15	Светофреционный фонарь	шт	48	-	-	0,3	14,4
16	Стеновая сэндвич панель 1x1,2	шт	363	-	-	0,02	7,26
17	Стеновая сэндвич панель 1x2,4	шт	363	-	-	0,04	14,52
18	Стеновая сэндвич панель 1x3,6	шт	459	-	-	0,06	27,54
19	Стеновая сэндвич панель 1x4,8	шт	375	-	-	0,08	30
20	Стеновая сэндвич панель 1x6	шт	462	-	-	0,1	46,2
21	Переплеты оконные двойные 1,2x12	шт	264	-	-	0,4	105,6
22	Ворота	шт	8	-	-	3,9	31,2
23	Связи вертикальные по колоннам	шт	7	-	-	0,9	5,4
24	Фундаментные балки 6 м	шт	17	0,9 4	15,9 8	2,44	41,48
25	Фундаментные балки 12 м	шт	38	2,0 5	77,9	5,1	193,8
26	Масляные краски	10 0 м ²	216,1 5	-	-	-	-

Таблица 4 – Ведомость материалов под скандирование

№ п/п	Наименование конструкции материала	Объём хранения	Норма складирования	Площадь склада S, м2	Способ хранения
1	Колонна К1	67,6	0,8	54,08	Открытый
2	Колонна К2	79	0,8	63,2	Открытый
3	Колонна К3	28,49	0,8	22,792	Открытый
4	Колонна К4	42,51	0,8	34,008	Открытый
5	Колонна К5	36,4	0,8	29,12	Открытый
6	Фахверковые колонны, ФК1	20,58	0,8	16,464	Открытый

					тый
7	Ферма Ф1	230,4	0,3	69,12	Откры- тый
8	Ферма Ф2	232	0,3	69,6	Откры- тый
9	Ферма Ф3	107,5	0,3	32,25	Откры- тый
10	Подстропильная ферма ФП1	119,32	0,3	35,796	Откры- тый
11	Подстропильная ферма ФП2	106,33	0,3	31,899	Откры- тый
12	Подкрановая балка ПБ1	178,02	0,3	53,406	Откры- тый
13	Прогоны	90,3	0,6	54,18	Откры- тый
14	Плиты покрытия	435,46	0,5	217,73	Откры- тый
15	Светофреционный фонарь	14,4	0,5	7,2	Закры- тый
16	Стеновая сэндвич панель 1x1,2	7,26	0,5	3,63	Закры- тый
17	Стеновая сэндвич панель 1x2,4	14,52	0,5	7,26	Закры- тый
18	Стеновая сэндвич панель 1x3,6	27,54	0,5	13,77	Закры- тый
19	Стеновая сэндвич панель 1x4,8	30	0,5	15	Закры- тый
20	Стеновая сэндвич панель 1x6	46,2	0,5	23,1	Закры- тый
21	Переплеты оконные двойные 1,2x12	105,6	4	422,4	Закры- тый
22	Ворота	31,2	2	62,4	Закры- тый
23	Связи вертикальные по ко- лоннам	5,4	5	27	Закры- тый
24	Фундаментные балки 6 м	57,46	0,4	22,984	Откры- тый
25	Фундаментные балки 12 м	271,7	0,4	108,68	Откры- тый
26	Масляные краски	216,15	0,6	129,69	Закры- тый

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000

Лист

23

3.4 Расчет водоснабжения

Определим расход воды на хозяйственно-питьевые нужды:

$$q_{\text{хоз}} = \frac{bN_1k_{\text{час}}}{3600n}$$

где $q_{\text{хоз}}$ - расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л/сек; b - норма расхода воды на 1-го человека, л; N_1 - число работающих в смену, чел; $k_{\text{час}}$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления; n - продолжительность рабочей смены, час.

$$q_{\text{хоз}} = \frac{20 * 80 * 3}{3600 * 12} = 0,111 \text{ л/сек}$$

Определим расход воды для душевых установок:

$$q_{\text{душ}} = \frac{c * N_2}{60 * t}$$

где $q_{\text{душ}}$ - расход воды для душевых установок, л/сек; c - расход воды на 1-го рабочего, принимающего душ, принимаем 30 л/см; N_2 - число работающих, принимающих душ, принимаем 30 % от работающих; t - продолжительность работы душевой установки, сек.

$$q_{\text{душ}} = \frac{30 * 24}{60 * 60} = 0,2 \text{ л/сек}$$

Определим расход воды на производственные нужды:

$$q_{\text{пр}} = \frac{\sum S_i * A_i * k_{\text{час}}}{3600n}$$

где $q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды, л/сек; S - удельный расход воды на производственные нужды, л/сек; A - объем работ, выполняемых в смену; $k_{\text{час}} = 1,5$ - коэффициент неравномерности; $n = 12$ - коэффициент на неучтенные расходы воды.

$$q_{\text{пр}} = \frac{1500 * 1 * 1,5}{3600 * 12} = 0,052 \text{ л/сек}$$

Определим расходы воды на пожарные нужды

$$q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/сек.}$$

Общий расход воды на строительной площадке:

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		24

$$Q_{\text{расч}} = q_{\text{хоз}} + q_{\text{душ}} + q_{\text{пр}} + q_{\text{пож}};$$

где $Q_{\text{расч}}$ - общий расход воды на строительной площадке, л/сек; $q_{\text{хоз}}$ - расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л/сек; $q_{\text{душ}}$ - расход воды на производственные нужды, л/сек; $q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды, л/сек; $q_{\text{пож}}$ - расход воды на пожарные нужды, л/сек.

$$Q_{\text{расч}} = 0,111 + 0,2 + 0,052 + 10 = 10,363 \text{ л/сек}$$

По полученному расходу определим диаметр трубопровода:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{расч}} 1000}{\pi V}}$$

где d – диаметр трубопровода, мм; $Q_{\text{расч}}$ - общий расход воды на строительной площадке, л/сек; V - расчетная скорость движения воды по трубам, мм/сек.

$$d = \sqrt{\frac{4 * 10,361 * 1000}{3,14 * 1,8}} = 85,63 \text{ мм}$$

Из условия размещения пожарных гидрантов принимаем $d = 100$ мм.

3.5 Электроснабжение

На строительной площадке электроэнергия расходуется на:

- питание оборудования,
- технологические нужды,
- наружное, внутреннее, аварийное, охранное освещение.

Расчёт потребности электроэнергии производится на основе сетевого графика и графика работы машин и механизмов. На графике выбираем период с наибольшим расходом электроэнергии для всех нужд. Для случая максимального потребления электроэнергии одновременно всеми потребителями, общая суммарная потребность мощности в КВт определяется:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{P_c * k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_c * k_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 * P_{\text{ов}} + \sum P_{\text{он}} \right)$$

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		25

где P - общая суммарная потребность мощности, кВт; P_c - сумма мощностей всех силовых потребителей, кВт; P_T - потребная мощность непосредственно для производственных нужд, кВт; $P_{ов}$ - общая мощность осветительных приборов для внутреннего освещения, кВт; $P_{он}$ - то же, для наружного освещения, кВт; α - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяжения, сечения и т.п., принимаем 1,1; $\cos\phi$ - коэффициент мощности, принимаем равным 0,65; 0,85; k_1, k_2, k_3 - коэффициенты спроса, принимаем $k_1 = 0,36$; $k_2 = 0,5$; $k_3 = 0,8$.

По размерам строительной площадки согласно СН-81-80 «Инструкция по проектированию электрического освещения строительных площадок» принимаем два светильника СКсН с ксеноновой лампой, мощностью 10 кВт.

Установленная мощность по видам потребителей.

Строительные машины, механизмы, электроинструменты:

- гусеничный кран МГК-25 – 380 кВт;
- разные мелкие механизмы и инструменты – 120 кВт;
- насосы и компрессоры – 160 кВт;

Мощность силовых потребителей $P_c = 660$ кВт.

Потребители для технологических нужд: установка электропрогрева, мощностью 600 кВт, с учетом $\cos\phi = 0,85$ $P_{уст} = 510$ кВт.

Мощность технологических потребителей $P_T = 510$ кВт.

Внутреннее освещение $P_{ов} = 120$ кВт.

Наружное освещение $P_{он} = 36$ кВт.

Аварийное освещение – 6 кВт.

Мощность наружного освещения $P_{о.н} = 42$ кВт.

$$P = 1,1 \left(\frac{660 * 0,36}{0,65} + \frac{510 * 0,5}{0,85} + 0,8 * 120 + 42 \right) = 884 \text{ кВт}$$

Для временного электроснабжения строительных площадок наиболее целесообразным является применение инвентарных переносных трансформаторных подстанций.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		26

Для питания строительства с потребной мощностью 884 кВт принимаем одну передвижную трансформаторную подстанцию СКТП – 750 мощностью 1000 кВ·А.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		27

4. Охрана труда

4.1 Разработка мероприятий по охране труда

Разработка мероприятий по охране труда при строительстве прокатного цеха базируется на требованиях СП 48.13330, правил по охране труда в строительстве и проектных решениях, учитывающих специфику объекта - монтаж тяжелого оборудования, высотные работы и наличие подкрановых путей. Организационно территория стройплощадки зонирована с выделением опасных зон работы грузоподъемных механизмов, все работы на высоте свыше 5 м, в подземных коммуникациях и совмещенные процессы ведутся по нарядам-допускам. На этапе земляных работ предусматривается крепление стенок котлованов глубиной не более 2 м и устройство переходных мостиков. При монтаже металлокаркаса и подкрановых балок обязательно применение страховочных систем (анкерные линии, привязи), установка защитных сеток и ограждений на подкрановых путях. Для установки технологического оборудования (станины клетей, двигатели) разрабатываются схемы строповки, используются стапели для временного крепления, контроль устойчивости до окончательной фиксации. В местах огневых работ организуются противопожарные посты с первичными средствами тушения. Для защиты от электрического тока всё оборудование заземляется, ручной инструмент в тоннелях и металлических конструкциях применяется напряжением не выше 42 В. Пожарная безопасность обеспечивается кольцевым противопожарным водопроводом и щитами на каждом ярусе. Все мероприятия фиксируются в реестре опасностей, контроль за их выполнением осуществляет инженер по охране труда с ежедневной записью в журналах осмотра состояния условий труда.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		28

4.2 Безопасная организация строительной площадки

Безопасная организация строительной площадки для возведения прокатного цеха начинается с этапа планирования территории. Площадку разделяют на функциональные зоны: производственную (зона монтажа основного оборудования и металлоконструкций), складскую (для хранения тяжелых станин, рольгангов, трубопроводов), административно-бытовую и зону стоянки техники. Между ними предусматривают противопожарные разрывы и внутренние дороги с твердым покрытием, обеспечивающие свободный проезд автокранов, гусеничных кранов и пожарных машин. Опасные зоны вокруг работающих кранов, мест подъема грузов и участков монтажа на высоте обозначают сигнальными ограждениями и информационными щитами с указанием границ опасной зоны, а также оснащают системами видеоконтроля для предотвращения нахождения посторонних лиц.

Въезд на стройплощадку оборудуют контрольно-пропускным пунктом, стендом с утвержденной схемой движения транспорта и пешеходов, а также макетом объекта с нанесением опасных участков. Все временные здания и сооружения (бытовые вагончики, мастерские, склады) размещают за пределами призм обрушения грунта и зон работы кранов, подключают к заземленному электроснабжению и оборудуют первичными средствами пожаротушения.

Для безопасного выполнения работ на высоте (монтаж подкрановых путей, кровли, светоаэрационных фонарей) по периметру строящегося здания монтируют инвентарные ограждения, на перекрытиях — анкерные линии для страховочных привязей. В местах подъема людей на отметки устанавливают маршевые лестницы с двусторонними поручнями. Все грузоподъемные механизмы перед началом работ проходят техническое освидетельствование, их зоны действия ограждают световой и звуковой сигнализацией. Складирование материалов выполняют с учетом габаритов и веса: тяжелое

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		29

оборудование размещают на специально подготовленных площадках с уплотненным основанием, исключая крен и самопроизвольное смещение.

Освещение стройплощадки проектируют в соответствии с нормами, исключая слепящее действие на машинистов кранов и водителей, с установкой прожекторов по периметру и на рабочих местах в темное время суток. Санитарно-бытовое обеспечение включает достаточное количество туалетных кабин, пункт обогрева в холодный период, помещение для приема пищи и медицинский пост. Регулярно проводится очистка территории от строительного мусора, в зимнее время — обработка проездов противогололедными материалами. Контроль за соблюдением безопасной организации площадки осуществляет ответственное лицо из числа инженерно-технического персонала с ежедневным осмотром состояния ограждений, дорог и знаков, что позволяет исключить травматизм на всех этапах строительства прокатного цеха.

					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		30

Список использованных источников

1. Разработка графика производства строительного-монтажных работ: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию /Сост. О.Е. Сысоев, Е. О. Сысоев, А.Л. Попов. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2013- 23 с.
2. СНИП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
3. СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
4. Смирнов, Н.А., Вебер М.А., Евдокимов В.А. и др. Технология строительного производства. – 3-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Стройиздат,1987.-544 с.

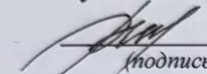
					СКБ ПуИМЗиС .1.ТТ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		31

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

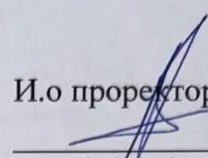
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

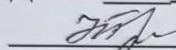
Руководитель ОНиПКРС


(подпись) Е.М. Димитриади
« 22 » 05 2026 г.

И.о проректора по научной работе


(подпись) А.В. Космынин
« 22 » 05 2026 г.

Декан ФКС


(подпись) Н.В. Гринкруг

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Разработка графика производства при строительстве прокатного цеха в г.
Хабаровске»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 22 » 05 2026 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

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

со стороны исполнителя

- Е.О. Сысоев – руководитель проекта,
- Р.Б. Крапивный – студент гр. 2ПСБ-1,

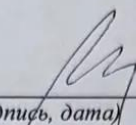
составил акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Разработка стройгенплана прокатного цеха в г. Хабаровск», в составе:

1. Пояснительная записка


2. Лист чертежей

Руководитель проекта



Е.О. Сысоев

Исполнители проекта



Р.Б. Крапивный