

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Корпус для пропитки армирующего текстильного материала

Обучающийся

И.М. Ахмадиева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Л.Б. Кивилевич

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

И.Н. Одарич

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

И.В. Дерябин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

В данном проекте предложено архитектурно-конструктивное решение многоэтажного промышленного здания.

Высота здания составляет 35,2 метра. Здание состоит из 8 этажей. Здание отапливаемое. Степень огнестойкости здания – IV.

Цех пропитки и термообработки армирующего текстильного материала, участок заготовки приточного состава, а также тамбур-шлюз занимают первый этаж.

На последующих этажах располагаются химическая и текстильная лаборатории, а также электрические мастерские.

Эвакуационные маршруты здания проходят через лестничные клетки и эвакуационные выходы.

Стены промышленного корпуса являются самонесущими конструкциями.

Наружные стены корпуса изготавливаются из «сэндвич панелей» серого цвета – толщиной 80 мм. и длиной 6 м.

Внутренние перегородки - из керамического красного кирпича и из гипсокартона.

Для устройства кровли применяются «сэндвич панели» толщиной 100 мм.

В ходе выполнения проекта были рассмотрены вопросы связанные с организацией строительства, проработаны технологические схемы возведения здания. Учтены правила соблюдения техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ, а также меры пожарной безопасности

Дипломный проект включает 8 листов графической части, а также пояснительную записку.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Общие данные	18
2.3 Определение усилий в стержнях фермы	20
2.5 Конструирование фермы.....	25
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения технологической карты.....	26
3.2 Методы и последовательность выполнения работ	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	29
3.4 Выбор основных машин, оборудования, инвентаря и грузозахватных приспособлений.....	30
3.5 Потребность в машинах и оборудовании	36
3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени	37
3.7 График производства работ	37
3.8 Безопасность труда	38
3.9 Техничко-экономические показатели	43
4 Организация строительства	44
4.1 Определение объемов работ	44
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	44

4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	44
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	48
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	58
5	Экономика строительства.....	60
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	60
5.2	Расчет стоимости проектных работ.....	61
5.3	Технико-экономические показатели стоимости строительства....	64
6	Безопасность и экологичность объекта.....	65
6.1	Технологическая характеристика объекта.....	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	68
	Заключение.....	70
	Список используемой литературы.....	71
	Приложение А Расчет швов крепления элементов фермы к фасонкам и расчет количества прокладок между уголками.....	80

Приложение Б Ведомость объемов строительно-монтажных работ	81
Приложение В Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	91
Приложение Г Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ	96

Введение

Производство товаров из полимерных материалов является одним из широко развиваемых в химической промышленности направлений. Это высокотехнологичные материалы, нашедшие своё применение во многих отраслях – от электротехники и производства авто компонентов до пищевой и лёгкой промышленности. Исходя из этого для успешного предприятия не достаточно останавливаться только на производстве сырья, а необходимо развивать производство и поэтому компании, имеющие в своём составе установки по выпуску полимеров, всегда заинтересованы в производстве продукции с более высокой добавленной стоимостью что способствовало бы увеличению доли рынка и дальнейшему развитию производства. Для реализации такого подхода необходимо провести расширение производства и строительство дополнительных мощностей.

Организация нового производства позволит сделать очередной шаг на пути реализации стратегии выпуска продуктов с более высокой добавленной стоимостью и расширить рынок сбыта товарной продукции так как ежегодный рост потребления полимеров на мировом рынке составляет 6-8 % в год.

С этой целью в выпускной квалификационной работе рассматривается один из объектов углубленной переработки полиамидных материалов «Корпус для пропитки армирующего текстильного материала».

Одно из основных преимуществ армированных волокон – в их ударной прочности. Именно поэтому армирующие ткани часто используются в производстве защитной и спортивной экипировки, огнестойкой одежды, шинных кордов, взрывозащитных элементов конструкций, метеоритной защиты.

Таким образом, необходимо расширять и модернизировать сектор химической промышленности.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

- Район строительства – Самарская обл., г. Тольятти;
- Климатический район строительства – II В;
- Уровень ответственности здания – II (нормальный);
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В;
- Степень огнестойкости здания – II;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С 0;
- Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К 0;
- Класс пожарной опасности строительных материалов – НГ;
- Расчетный срок службы здания – 60 лет по II уровню ответственности;
- Тип грунта послойно – насыпной грунт; суглинок твердый, уплотненный суглинок полутвердый, непросадочный; песок мелкий, средней крупности;
- Преобладающее направление ветра зимой – ЮВ.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект капитального строительства – Корпус по пропитке армирующего текстильного материала расположено на территории ПАО «КуйбышевАзот» в северной его части, квартале Г-2, в зоне промышленных предприятий Центрального района г. Тольятти Самарской области.

Строительный объект располагается на участке со спокойным рельефом и отсутствием грунтовых вод.

Функциональная схема и график производственного процесса являются базовыми элементами проекта для разработки планировки

корпуса. В соответствии с базовыми элементами проекта должно выполняться независимое и - последовательное передвижение заводского транспорта.

Для обеспечения транспортной коммуникации, противопожарного обслуживания, пешеходного сообщения предусмотрены автомобильные дороги, тротуары и площадки. Дороги, тротуары и площадки асфальтируются.

Пожарные проезды вокруг здания осуществляются по имеющимся транспортным и пешеходным дорожкам, возможно использование также травяных газонов.

Для создания более мягкого микроклимата территория у здания озеленяется путём устройства газонов с посадкой кустарников. В местах отдыха предусмотрена установка лавочек и мусорных контейнеров.

Площадь земельного участка составляет 36,8 га.

1.3 Объемно-планировочное решение

Разрабатываемое здание является самостоятельной отдельно-стоящей секцией, имеющего в плане прямоугольную форму. По высоте здание имеет перепад высот, что продиктовано технологией процесса производства текстильного материала. Многоэтажное промышленное здание в осях 5-11/А-Д с размерами 30,24м/24м соответственно.

Высота многоэтажной части 35,2 метра. Здание состоит из 8 этажей. Поэтажная связь осуществляется с помощью вертикальных коммуникаций – лестничных клеток.

На отметке +0.000 м, высота помещений 5.1 м., расположены отделение раскатки рулонов, пропитки и термообработки армирующего материала, участок заготовки приточного состава, электрощитовая, санузлы, насосная и тамбур-шлюз.

На втором и вышележащих этажах проектируемого здания располагаются химическая и текстильная лаборатории, а также электрические мастерские.

Для персонала предусмотрены необходимые бытовые помещения. Связь между этажами осуществляется лестницами. Предусмотрен пассажирский лифт.

Эвакуационными путями из здания являются лестничные клетки и эвакуационные выходы.

1.4 Конструктивное решение промышленного здания

Каркас корпуса представляет собой металлическую конструкцию выполненную по рамно-связевой схеме, основой которой является рама смонтированную из колонн и ригелей. Конструкция здания обеспечивает продольную устойчивость за счет связи по колоннам и вертикальными связями в покрытиях.

Фундаменты представляют собой железобетонную монолитную конструкцию стаканного типа. Наружные стены лестничной клетки выполнены из кирпича. Фасад и кровля выполнены из «сэндвич панелей». Для защиты цоколя проектом предусмотрена облицовка плиткой выполненной из керамических материалов.

1.4.1 Фундаменты и фундаментные балки

Фундаменты представляют собой железобетонную монолитную конструкцию стаканного типа с покрытием гидроизоляционными материалами. Привязка фундаментов к разбивочным осям определяется привязкой колонн.

В качестве фундаментов самонесущих стен применяются фундаментные балки, с шагом колонн 6 м. Спецификация фундаментных балок и фундаментов приведена в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Спецификация фундаментных балок и фундаментов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание
ФМ-1	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	12	-	-
ФМ-2	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	2	-	-
ФМ-3	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	9	-	-
ФМ-6	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	13	-	-
ФМ-10	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	3	-	-
ФМ-12	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	2	-	-
ФМ-13	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	1	-	-
ФМ-14	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	8	-	-
ФМ-15	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	1	-	-
ФМ-16	Серия 1.412-6	Фундамент монолитный	1	-	-
ФБ6-45	Серия 1.415.1.	Фундаментная балка»[2, с.9]	42	-	-

1.4.2 Колонны

Для строительства многоэтажного промышленного здания спроектированы металлические колонны с шагом крайних и средних колонн 6 м., высотой 14,4 м и 9,4 м. К фундаменту колонны крепятся за счет нижней части в которой предусмотрена стальная база колонны. «Спецификация колонн приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Спецификация к схеме расположения колонн

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание
К2	Серия 1.423.3-8	Колонна металлическая, I35Б1, L= 14400мм	14	-	-
К2	Серия 1.423.3-8	Колонна металлическая»[2]. I35Б1 L= 9400мм	28	-	-
К3	Серия 1.423.3-8	Колонна металлическая. I40К5 L=14400мм»[2, с.8]	24	-	-

1.4.3 Балки покрытия и перекрытия

Все балки покрытия и перекрытия выполнены по серии 1.462.1-1.

Все балки покрытия выполнены из двутавра I30. Все балки перекрытия выполнены из двутавра I40.

Таблица 1.3 – «Спецификация к схеме расположения балок покрытия и перекрытия

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Б1	Серия 1.462.1-1	Балка покрытия L=6000мм	5	-	-
Б1	Серия 1.462.1-1	Балка покрытия L=6680мм	14	-	-
Б1	Серия 1.462.1-1	Балка покрытия L=3640мм» [2, с.8]	7	-	-
Б2	Серия 1.462.1-1	Балка перекрытия L=6000мм	35	-	-
Б2	Серия 1.462.1-1	Балка перекрытия L=6680мм	98	-	-
Б2	Серия 1.462.1-1	Балка перекрытия L=3640мм	49	-	-

1.4.4 Стены и перегородки

Стены у здания - самонесущие. Наружные - спроектированы из 6 м. стандартных сэндвич панелей. Стены лестничной клетки - кирпичная кладка. Перегородки - керамический кирпич на цементно-песчаном растворе и гипсокартон.

1.4.5 Лестницы

Лестницы - внутренняя железобетонная, наружная - металлическая.

1.4.6 Окна и двери

«Окна с двойным остеклением, в деревянном переплете. Остекление ленточное. Спецификация окон и дверей приведена в таблице 1.4.» [2, с.21]

Таблица 1.4– Спецификация к схеме расположения окон и дверей

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Окна					
ОК-1	ГОСТ 12506-81	ОС 9-15	4	-	-
ОК-2	ГОСТ 12506-81	ОС 15-15	12	-	-
ОК-3	ГОСТ 12506-81	ОС 9-9	8	-	-
ОК-4» [2, с.128]	ГОСТ 12506-81	ПВД 30-10	60	-	-
Двери					
2	ГОСТ 475-2016	ДВГ21-15	21	-	-
2	ГОСТ 475-2016	ДНГ21-15	1	-	-
3	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-24	2	-	-
4	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-8	14	-	-
6	ГОСТ 475-2016	ДВГ 21-10	9	-	-

1.4.7 Перемычки

Перемычки используются плоские и брусковые. «Спецификация перемычек приведена в таблице 1.5

Таблица 1.5 – Спецификация перемычек

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
ПР1	Серия 1.038.1-1	1ПП12-3	4	72,5	-
ПР4	Серия 1.038.1-1	2ПБ17-2	5	71,0	-
ПР5	Серия 1.038.1-1	2ПБ26-4	21	109,0	-
ПР6	Серия 1.038.1-1» [2, с.128]	2ПП27-71	2	568,0	-

1.4.8 Полы

Полы, в проектируемом здании, предусмотрены бетонные и по грунту.

Из керамической плитки предусмотрены полы в санузлах. В помещениях санузлов на слой битумной гидроизоляции и цементно-песчаного раствора укладывается «ковровая» мозаика: мелкие

керамические квадратные плитки, закрепленные на бумаге (бумага после того, как затвердеет раствор, отмачивается).

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружные стены здания предусмотрены из трехслойных панелей типа «Сэндвич» серого цвета вертикальной раскладки в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Композиционное и цветовое решение фасадов принято корпоративным и сочетается с окружающими сооружениями и зданиями промплощадки ПАО "КуйбышевАзот".

Интерьер гармонизирует с экстерьером здания и соответствует культуре труда современного химического производства.

Наружные двери и ворота окрашиваются краской синего цвета.

По периметру здания под панели типа «Сэндвич» устраивается трехслойный цоколь из кирпича с внутренним утеплителем из экструзионного пенополистирола.

Сигнально-предупреждающая окраска колонн, створок ворот, верхние габариты проемов выполняется согласно ГОСТ 12.4.026-2015.

Кровля одноэтажных частей здания двускатная, из трехслойных панелей типа «Сэндвич», с наружным организованным водоотводом. Кровля импортной этажерки двускатная, с покрытием мембраной по утеплителю и профлисту, с внутренним организованным водоотводом.

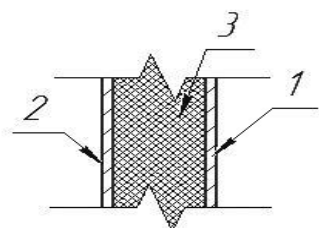
Внутренние стены промышленного корпуса окрашены в светлых тонах. Стены санузлов выложены керамической плиткой. Потолки здания отштукатурены.

Покрытие полов - бетонное, шлифованное, пропитанное лакокрасочным составом. Поддоны для технологического оборудования покрыты химстойким покрытием в зависимости от состава проливов. Полы в сан. узлах покрыты керамической плиткой с слоем гидроизоляции.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Все обозначения и расчет выполняются по СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2018.

1.6.1 Теплотехнический расчет стены промышленного здания



1 – Стальной лист $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$;

2 – Стальной лист $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$;

3 – Пенополиуретан $\rho = 30 \text{ кг/м}^3$;

Рис. 1.1 – Эскиз стены

2. Исходные данные:

«Район строительства: г. Тольятти;

Зона влажности района строительства: Сухая;

Относительная влажность внутреннего воздуха: 55 %;

Расчетная температура внутреннего воздуха: $t_{\text{int}} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$;

Влажностный режим помещения: нормальный;

Условия эксплуатации: А;» [3, с.86]

Коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху: $n = 1$;

Нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\Delta t^{\text{ext}} = 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$;

Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$;

Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: $t_{\text{ext}} = -30 \text{ }^\circ\text{C}$;

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^\circ\text{C}$: $z_{\text{от}} = 203 \text{ сут.}$;

Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^\circ\text{C}$: $t_{\text{от}} = -5,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

«Определение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций:

$$ГСОП = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (16 + 5,2) \cdot 203 = 4303,6 [\text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}]$$

Определяем приведенное требуемое сопротивление теплоотдачи ограждающих конструкций:

$$R_{\text{отр}} = a \cdot ГСОП + b, [\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}] \quad (1.2)$$

$$R_{\text{отр}} = 0,0002 \cdot 4303,6 + 1 = 1,86 [\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}]$$

Определяем нормируемое сопротивление теплоотдачи ограждающих конструкций:

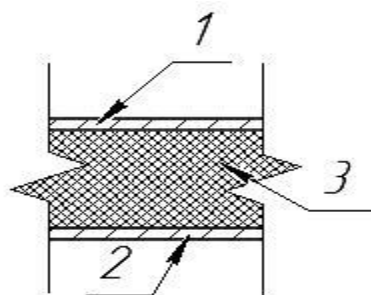
$R_0 = 2,1 (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт})$, для толщины конструкции 80 мм.

$$R_0 \geq R_{\text{отр}} \quad (1.3)$$

$2,1 \geq 1,86 (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт})$, условие выполняется» [17, с.16].

Непосредственно используем сэндвич - панель толщиной 80 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия промышленного здания



1 – Стальной лист $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$;

2 – Стальной лист $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$;

3 – Пенополиуретан $\rho = 30 \text{ кг/м}^3$;

Рис. 1.2 – Эскиз покрытия

2. Исходные данные:

«Район строительства: г. Тольятти;

Зона влажности района строительства: Сухая;

Относительная влажность внутреннего воздуха: 55 %;

Расчетная температура внутреннего воздуха: $t_{\text{int}} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$;

Влажностный режим помещения: нормальный;

Условия эксплуатации: А;» [3, с.86]

Коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху: $n = 1$;

Нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\Delta t^{\text{ext}} = 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: $t_{\text{ext}} = -30 \text{ }^\circ\text{C}$;

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^\circ\text{C}$: $z_{\text{от}} = 203 \text{ сут.}$;

Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^\circ\text{C}$: $t_{\text{от}} = -5,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

«Определение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, [\text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}] \quad (1.4)$$

$$\text{ГСОП} = (16 + 5,2) \cdot 203 = 4303,6 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}$$

Определяем приведенное требуемое сопротивление теплоотдачи ограждающих конструкций:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, [\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}] \quad (1.5)$$

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00025 \cdot 4303,6 + 1,5 = 2,57 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт)}$$

Определяем нормируемое сопротивление теплоотдачи ограждающих конструкций:

$R_o = 2,682(\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$, для толщины конструкции 100 мм.

$$R_o \geq R_o^{\text{TP}} \quad (1.6)$$

$2,682 \geq 2,57 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$, условие выполняется» [17, с.16].

Непосредственно используем сэндвич панель толщиной 100 мм.

1.7 Инженерные системы

Объект обеспечен необходимыми инженерными коммуникациями, системами отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации, сетями электроснабжения и сетями воздухообмена, пароснабжения.

Подключение объекта к сетям инженерно-технического обеспечения, источником водоснабжения служит существующая централизованная система водоснабжения.

Отопление, горячее водоснабжение и пароснабжение предусматривается от котельной.

Для обеспечения воздухообмена здания, проектом предусмотрена приточная вентиляция с забором воздуха снаружи помещения. Вытяжная вентиляция установлена в стенах здания, представлена в виде осевых вентиляторов.

Электроснабжение осуществляется от проектируемой трансформаторной подстанции. Напряжение сети – 380/220 В при глухозаземленной нейтрали трансформаторов трансформаторной подстанции.

Вывод по разделу

Корпус по пропитке армирующего текстильного материала соответствует всем действующим нормативным документам по разработке объемно-планировочных решений, требований пожарной безопасности и санитарно-эпидемиологических решений.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В расчетно-конструктивном разделе будет произведен расчет стропильной фермы пролетом 24 м одноэтажной части корпуса для пропитки армирующего текстильного материала в котором размещены отделения раскатки и упаковки рулонов в буквенных осях А-Б и цифровых осях 1/2-5, 11-17.

Ферма проектируется с поясами и решеткой из спаренных уголков трапецеидального очертания из стали С245. Высота стропильной фермы в коньке составляет 3150 мм, в местах опирания на колонны 2250 мм. Опирание фермы на колонны принято шарнирным, опорная стойка фермы принята из двутавра высотой 200 мм. Отметка низа стропильных конструкций составляет плюс 9,000 м. Шаг рядовых стропильных ферм составляет $V_{\phi} = 6,0$ м, торцевых – 5,5 м. На верхние пояса стропильных ферм смонтированы разрезные прогоны с шагом $V_{\text{пр}} = 3,0$ м из прокатного швеллера, которые воспринимают нагрузку от кровельных сэндвич-панелей. Верхние и нижние пояса ферм раскреплены из плоскости распорками (с шагом 6 метров) и растяжками в местах опирания на колонны и посередине пролета.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор постоянных и временных нагрузок на 1 м^2 покрытия осуществим в таблице 2.1.

Для определения нагрузок от веса конструкций прогонов, связей и стропильных ферм принимаем справочные данные из таблицы 11.3 [1].

Для определения временной снеговой нагрузки используем формулу 10.1 с учетом данных таблицы К1, [3] для города Тольятти.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на покрытие

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные от покрытия				
1	Стальной лист кровельной сэндвич-панели $\delta=0,0007$ м, $\rho =7850$ кг/м ³	0,055	1,05	0,058
2	Заполнение сэндвич-панели утеплителем из пенополиуретана $\delta=0,1$ м, $\rho =30$ кг/м ³	0,03	1,2	0,036
3	Стальной лист кровельной сэндвич-панели $\delta=0,0007$ м, $\rho =7850$ кг/м ³	0,055	1,05	0,058
4	Вес прогонов пролетом 6 м	0,07	1,05	0,074
5	Вес связей покрытия	0,04	1,05	0,042
6	Вес стропильной фермы пролетом 24 м	0,30	1,05	0,315
Итого постоянные (q):		0,55	-	0,583
Временные				
7	Снеговая (S)	1,65	1,4	2,31
-	Итого постоянные+временные ($q + S$):	2,2	-	2,893

Для определения усилий в стержнях фермы определим сосредоточенную расчетную нагрузку P , приложенную к верхним узлам фермы.

$$P = (q + S)B_{\phi} \cdot B_{пр} = 2,893 \cdot 6,0 \cdot 3,0 = 52,08 \text{ кН}$$

В крайних узлах фермы значение сосредоточенной нагрузки составляет:

$$P_{кр} = P/2 = 52,08/2 = 26,04 \text{ кН}$$

Составим расчетную схему стропильной фермы в программе Лира (рисунок 2.1).

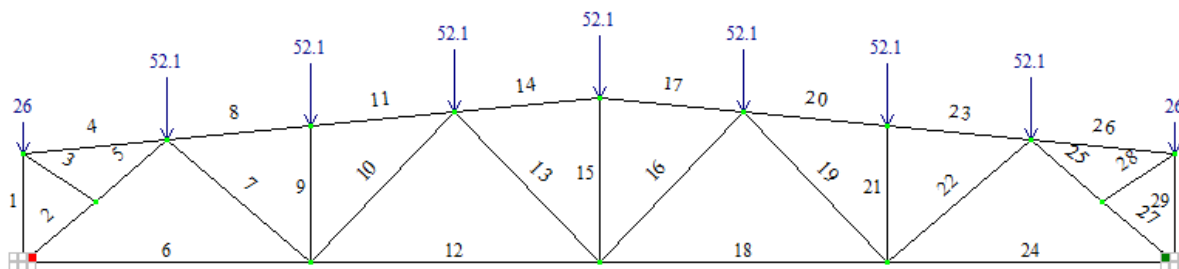


Рисунок 2.1 – Расчетная схема стропильной фермы

Дальнейшие расчеты по определению усилий и подбору сечений поясов и решетки фермы производим в программе Лира.

2.3 Определение усилий в стержнях фермы

Для определения усилий в стержнях фермы предварительно назначаем сечение верхнего пояса и опорных раскосов из спаренных неравнополочных уголков, ориентированных длинными полками в плоскости фермы. Сечение нижнего пояса назначаем из неравнополочных уголков, ориентированными длинными полками из плоскости фермы. Опорную стойку назначаем сечением из прокатного двутавра. Остальным элементам решетки фермы назначаем сечения из спаренных уголков. Поскольку стропильная ферма и приложенные нагрузки симметричны относительно центральной стойки, то для наглядности отображения результатов, отобразим половину пролета. Назначенные жесткости стержням фермы отображены на рисунке 2.2.

Всем стержням фермы назначаем тип конечного элемента – 1 (КЭ плоской фермы) и производим расчет усилий. Результаты расчета усилий отображены на рисунке 2.3. Согласно полученным результатам максимальное сжимающие усилие возникает в элементе верхнего пояса (номер 14) $N_{(-)} = -369$ кН, а максимальное растягивающие усилие в элементе нижнего пояса (номер 12) $N_{(+)} = +376$ кН. В соответствии с таблицей 9.2 [1] назначаем толщину фасонки 10 мм.

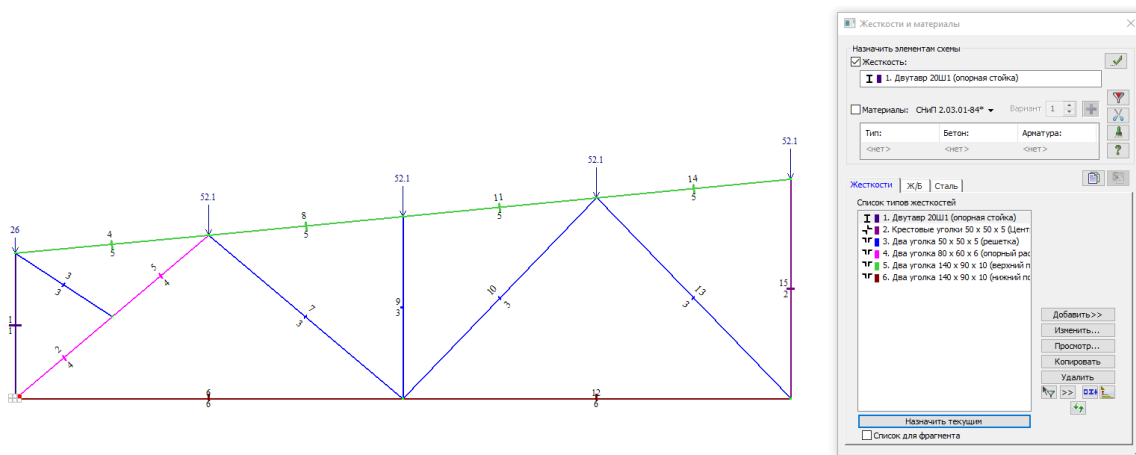


Рисунок 2.2 – Назначенные жесткости стержням фермы

Загрузка 1
Элементы N
Единицы измерения - кН

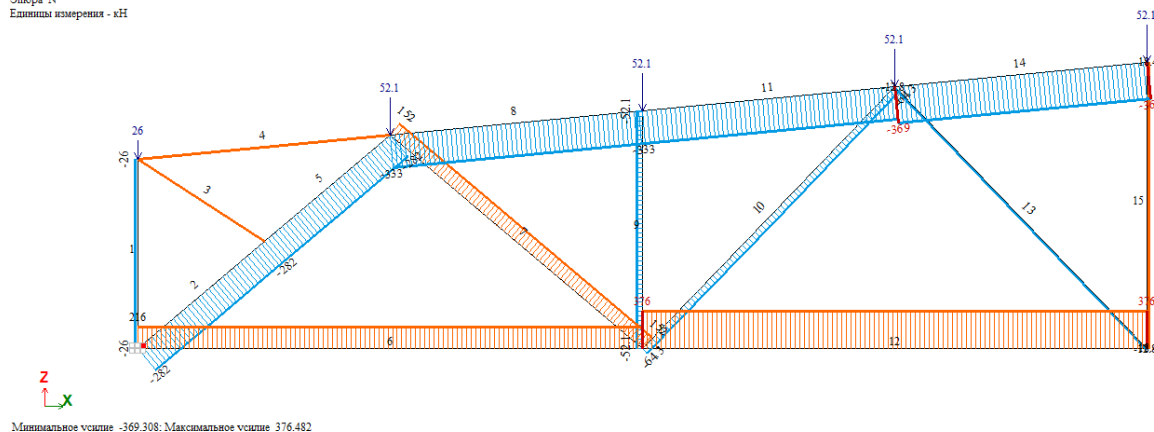


Рисунок 2.3 – Усилия в стержнях фермы

По полученным результатам расчета усилий, осуществляем подбор сечений в стержнях фермы в п.2.4.

2.4 Подбор сечений поясов и решетки фермы

Для подбора сечений поясов фермы необходимо объединить элементы верхнего и нижнего пояса в конструктивные элементы (рисунок 2.4). Также, в конструктивный элемент объединяем два стержня опорного раскоса. Для

верхнего пояса вводим коэффициенты расчетной длины в плоскости $k_z = 0,25$ и из плоскости $k_y = 0,5$. Т.к. распорки расположены с шагом 6 метров. Для нижнего пояса значения коэффициентов расчетной длины принимаем такими же. Для опорного распора в плоскости фермы коэффициент расчетной длины принимаем $k_z = 0,5$. «Расчетные длины из плоскости фермы и в плоскости фермы графически изображены на рисунках 2.5-2.6. Предельные гибкости согласно таблицам 32-33» [2] на сжатие и растяжение изображены на рисунках 2.7-2.8

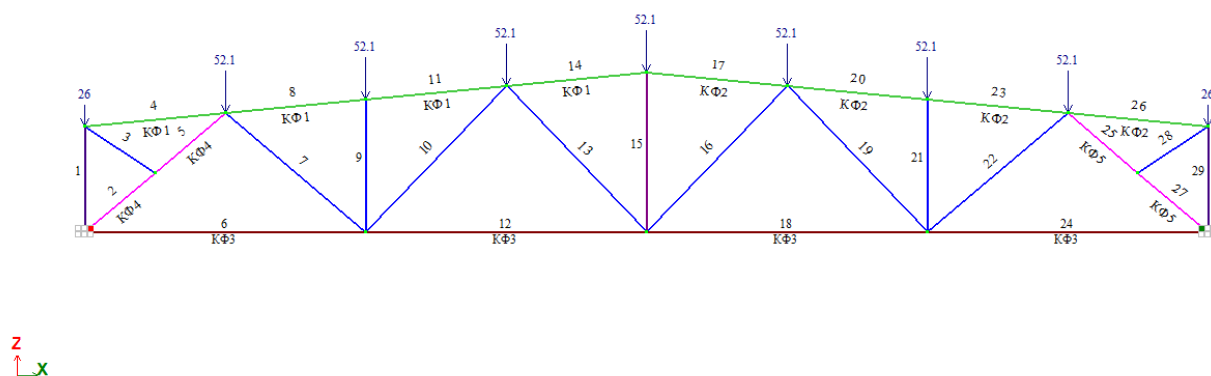


Рисунок 2.4 – Назначение конструктивных элементов

Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по усилиям (СП 16.13330.2011)
 Единицы измерения - м

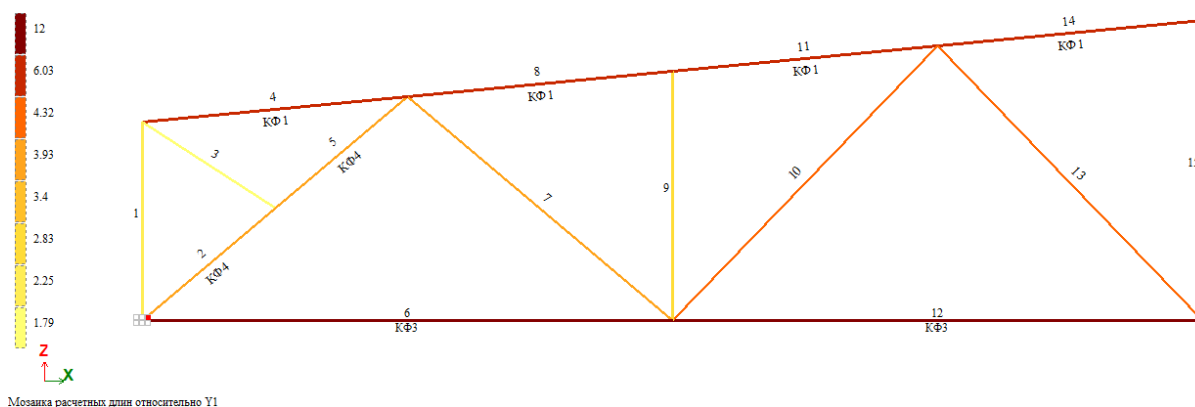


Рисунок 2.5 – Мозаика расчетных длин относительно Y1 (из плоскости фермы)

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по усилкам (СП 16.13330.2011)
Единицы измерения - м

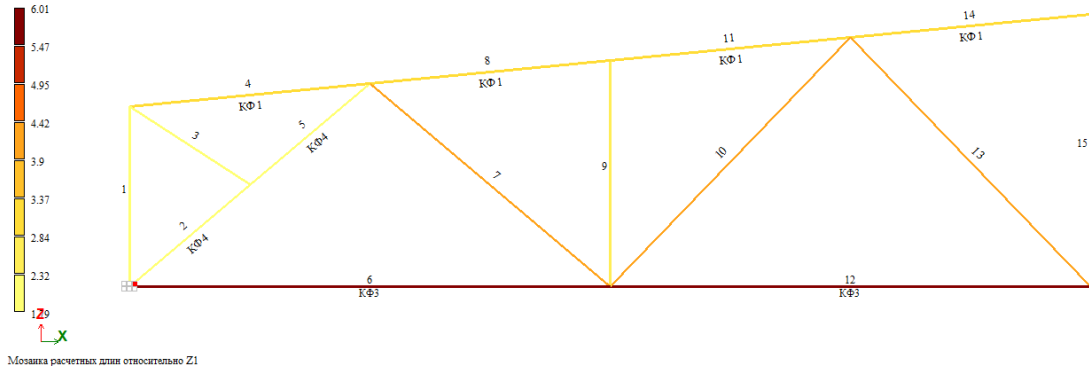


Рисунок 2.6 – Мозаика расчетных длин относительно Z1 (в плоскости фермы)

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по усилкам (СП 16.13330.2011)

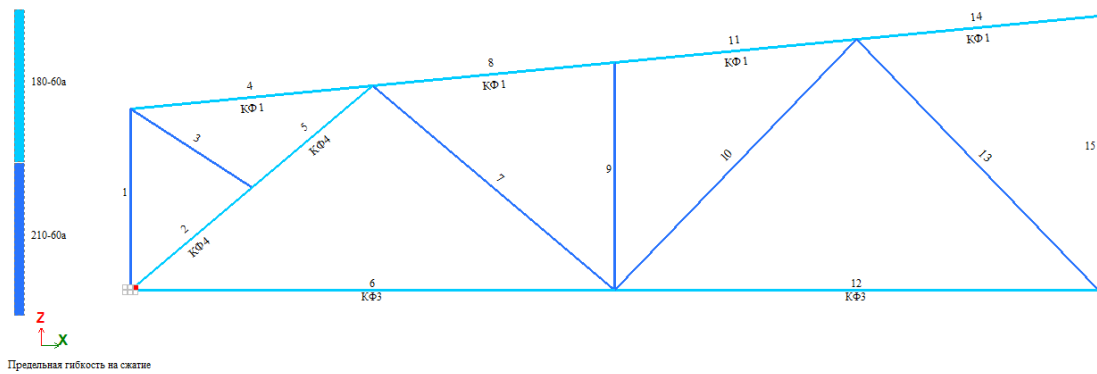


Рисунок 2.7 – Предельные гибкости на сжатие

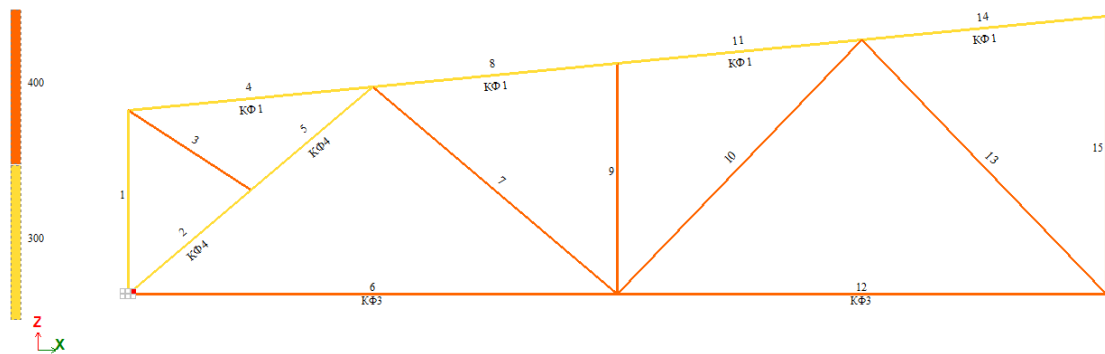


Рисунок 2.8 – Предельные гибкости на растяжение

Результаты подбора стержней и мозаика результатов проверки по двум группам предельных состояний изображены на рисунках 2.9-2.10

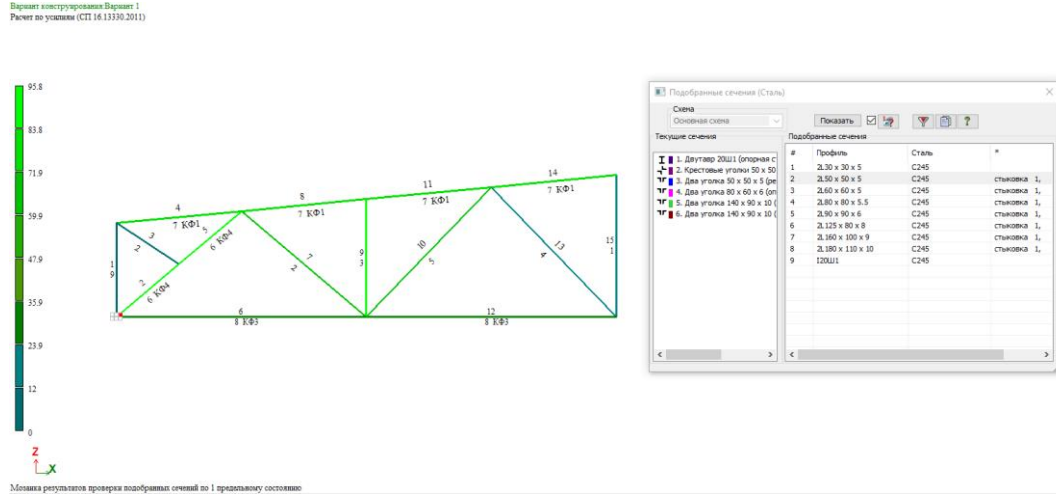


Рисунок 2.9 – Результат подбора стержней и мозаика результатов проверки подобранных сечений по первому предельному состоянию

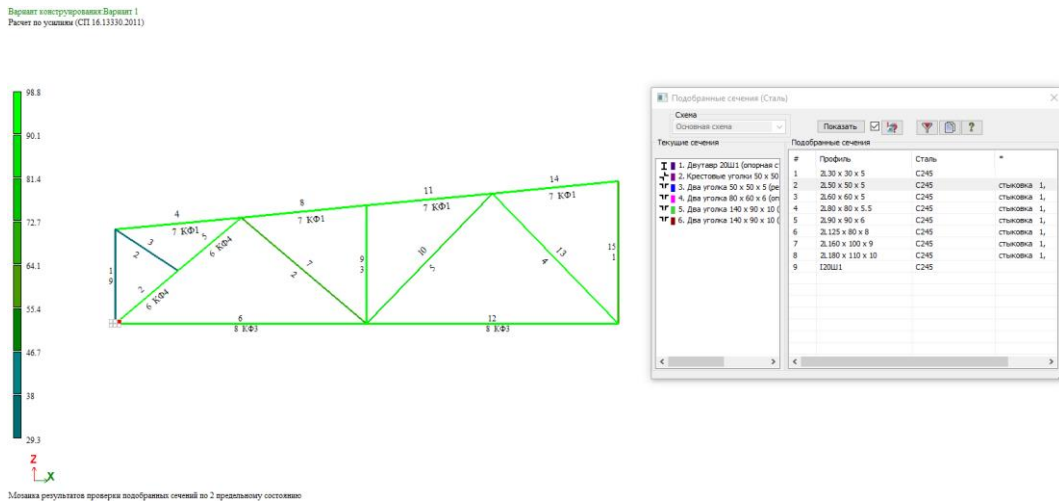


Рисунок 2.10 – Результат подбора стержней и мозаика результатов проверки подобранных сечений по второму предельному состоянию

По полученным результатам подбора стержней приступаем к конструированию фермы.

2.5 Конструирование фермы

На листе 5 графической части ВКР конструируем отправочную марку стропильной фермы согласно полученным результатам расчета. Расчет сварных швов и количество прокладок («сухарики») между уголками в сжатых и растянутых стержнях произведен в таблице А.1 Приложение А.

Вывод по разделу

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет стропильной фермы покрытия на постоянные и временные нагрузки. С помощью программы «Лира» был произведен расчет усилий в стержнях фермы, а также подобраны их сечения из спаренных уголков. В графической части была разработана отправочная марка стропильной фермы и составлена спецификация стали.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта применяется для процесса монтажа по возведению наружных стеновых металлических панелей типа “сэндвич” корпуса для пропитки армирующего текстильного материала.

Технологическая карта представляет собой технологический документ и рассчитана на инженерно-технических работников связанных, по роду деятельности с проектированием и строительством. А также для производителей работ, мастеров и бригадиров задействованных в производстве строительно-монтажных работ, а также технических служб заказчика.

В карте приведена технология устройства стеновых «сэндвич-панелей», комплекты механизмов, транспортных средств и вспомогательных устройств, применяемых при монтаже панелей, даны показатели затрат труда рабочих и времени работы механизмов.

3.2 Методы и последовательность выполнения работ

Возведение стеновых панелей производят в соответствии со СНиП, рабочим проектом, проектом производства работ (ППР) и инструкций заводов-изготовителей стеновых панелей.

«Панели наружных стен приняты длиной 6 м при высоте 1,2 и 1,8 м. Их установку проводят после устройства каркаса и покрытия здания или его части на участке стены в пределах температурного шва.

Перед тем как непосредственно приступить к монтажным работам следует полностью закончить следующие мероприятия:

- проверить качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- провести точную разбивку мест установки панелей в продольном и поперечном направлениях, а также по высоте;
- проверить нанесение рисок, определение положения вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- убедиться в закреплении монтажного горизонта на каждом этаже здания;
- закончить устройство временных подъездных дорог для автотранспорта и подготовить площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели должны быть перевезены и складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Для разгрузки пакетов панелей применяют краны. Необходимо заранее заказать подъемные стропы. Перед подъемом необходимо проверить, что подъемные стропы в порядке и упаковка с панелями сбалансированы. Перед подъемом пакета необходимо проверить техническое состояние упаковки. Места подвешивания каната к палетам обозначены цветным маркером или мелом.

Панели стен монтируют участками между колоннами на всю высоту здания по-панельно. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Два монтажника находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, другие два монтажника устанавливают и закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники.» [20, с.71].

Строповку «сэндвич – панелей» на монтаже следует проводить с помощью вакуумных траверс с присосками. В местах, где будет крепиться к металлической поверхности вакуумный захват, необходимо удалить

защитную пленку. Пример вакуумной траверсы с присосками приведен на рисунке 3.1

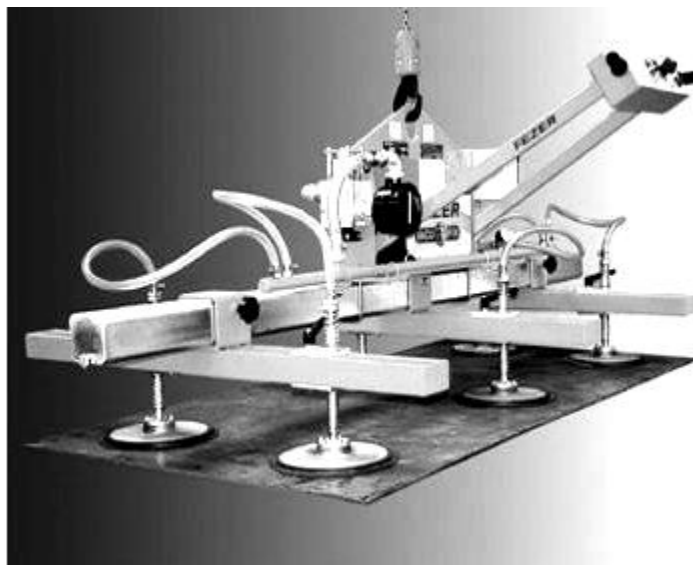


Рис. 3.1 – Вакуумная траверса с присосками

«Сначала панели устанавливаются вручную в вертикальное положение. Панель нужно ставить на прокладки, которые не допускают деформации замков и распределяются по длине панели.

Монтаж панелей следует начинать снизу от цоколя вверх. Стыковать панели нужно строго вертикально. Для исключения деформирования замков, нужно избегать стыковки под углом.

Монтажная резка «сэндвич-панелей» выполняется с помощью ножниц, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки. Также необходимо очищать замки панелей. Запрещается наносить маркировку на поверхность панели острыми предметами.

Устанавливают панели по риску, фиксирующей положение вертикального шва, наружную грань панели - по линии обреза стены и по линии, определяющей внутреннюю плоскость стены. Точность установки панели по вертикали монтажники проверяют рейкой-отвесом по двум граням: боковой и открытой торцевой, а по горизонтали - уровнем

После того как панель будет установлена в проектное положение ее необходимо крепить болтами к опорным конструкциям. Все соединительные элементы должны располагаться под углом 90°.

Крепеж панелей осуществляют болтами из расчета 3 болта на угловую панель и 2 болта на панель по основной площади стены.» [20, с.84]

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ при установке панелей осуществляют в соответствии с требованиями нормативных документов: организация строительного производства, несущие и ограждающие конструкции, правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

«До проведения монтажных работ панели, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю» [10, с.26]. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

«Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований.

Панели, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это

позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества. Не допускается применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания монтируемых элементов.

По окончании монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация: журнал работ по монтажу строительных конструкций; акты освидетельствования скрытых работ; исполнительные схемы; документы о контроле качества сварных соединений; паспорта на панели»[17, с.97].

При инспекционном контроле надлежит проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных.

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ.

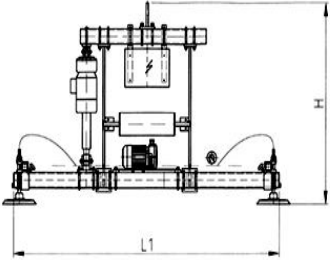
Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

3.4 Выбор основных машин, оборудования, инвентаря и грузозахватных приспособлений.

В качестве приспособления для захвата панелей подобрана вакуумная

траверса. Характеристика, марка, эскиз приспособлений приводятся в таблице 3.1

Таблица 3.1- Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование	Наимен. монтажного приспособления	№ черт. и организ. разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособоб., т	Длина строп. устройства, м	Высота грузозахв. устройства $h_{ст}$, м
Панель типа «сэндвич»	Вакуумная траверса с присосками Vacuboy	Vacuboy VB 100-90E		1,5	0,43	9	1,1

Выбор крана производят по грузоподъемности, наибольшему вылету стрелы, наибольшей высоте подъема крюка.

«Вылет стрелы и высоту подъема крюка определяют, исходя из условий монтажа наиболее тяжелого и наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы. Размер и масса элемента принимается по спецификации, условия монтажа – из монтажной схемы.

– Высота подъема крюка: [55]

$$H_k = h_0 + h_z + h_э + h_{ст}, м \quad (3.1)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 2,3 м);

h_2 – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.» [55, с.15]

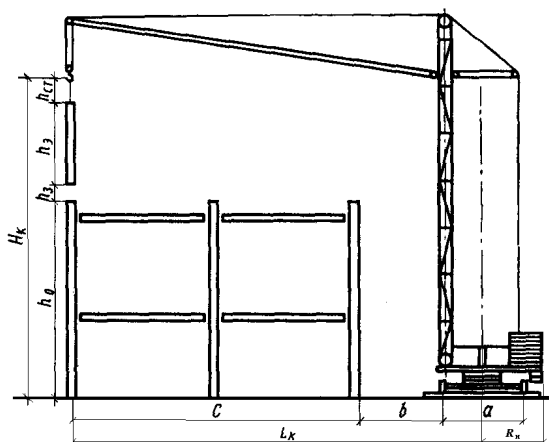


Рис. 3.2- Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

$$H_k = 33,2 + 2,5 + 1,0 + 4,0 = 39,4 \text{ (м)}$$

– «Вылет крюка крана:» [55, с.15]

$$L_{к. баш.} = (a/2) + b + c, \text{ м} \quad (3.2)$$

«где a – ширина подкранового пути, м; (после подбора марки крана эту величину необходимо уточнить для данного крана и пересчитать $L_{к. баш.}$)

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.» [55, с.15]

$$L_{к. баш.} = (4,5/2) + 2,0 + 24 = 28,25 \text{ (м)}$$

«Грузоподъемность:

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_k \geq Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad \text{или} \quad M_{гр.кр.} > M_{max} \quad (3.3)$$

Здесь $Q_э$ - масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т;

$M_{гр.кр}$ – грузовой момент выбранного крана;

$M_{мах}$ – максимальный расчетный момент» [55, с.15]

$$M_{мах} = Q \cdot L, \text{ тм} \quad (3.4)$$

$$Q_{мах} = 0,097 + 0,43 \text{ т} = 0,527(\text{т})$$

$$M_{мах} = 0,527 \cdot 28,25 = 14,88 (\text{тм})$$

По данным характеристикам принимаем башенный кран КБ-504А.01 (высота подъема крюка 72,0 м; вылет крюка 35 м; максимальный расчетный момент 280 тм ; ширина подкранового пути 7,5 м)

Пересчитываем:

$$L_{к. баш.} = (7,5 / 2) + 2,3 + 24 = 30,05(\text{м})$$

$$9\text{т} \geq 0,097 + 0,43 = 0,527 (\text{т})$$

«Для безопасной работы крана необходимо, чтобы соблюдалось условие:» [55, с.15]

$$a/2 + b \geq R_n + 0,70, \quad (3.5)$$

R_n – радиус габарита поворотной части крана, м

$$7,5 / 2 + 6,0 = 9,8(\text{м}) \geq 5,5 + 0,70 = 6,2 (\text{м})$$

«Параметры крана отображены в таблице 3.2

Таблица 3.2 - Технические характеристики монтажного крана

Монтируемый элемент	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{к.баш.}$, м	Максимальный грузовой момент $M_{мах}$, тм» [55, с.16]
Панель типа «сэндвич»	0,097	39,4	30,05	14,88

Вывод: Подбираем кран КБ-504 А.02.

Длина подкрановых путей

$$L_{п.п.} = L_{кр.} + B_{кр.} + 2 \cdot L_{т.п.} + 2 \cdot L_{туп.}, м \quad (3.6)$$

где $L_{кр.}$ – «расстояние между двумя крайними стоянками крана ($L_{кр.}=95м$), м;

$B_{кр.}$ – ширина базы крана, м; ($B_{кр.}= 8м$)

$L_{т.п.}$ – длина тормозного пути, м; ($L_{т.п.}= 1 м$)» [55, с.16]

$L_{туп.}$ – длина тупика, м. ($L_{туп.}= 0,5 м$)

Крайние стоянки башенного крана показана на рис.3.3.

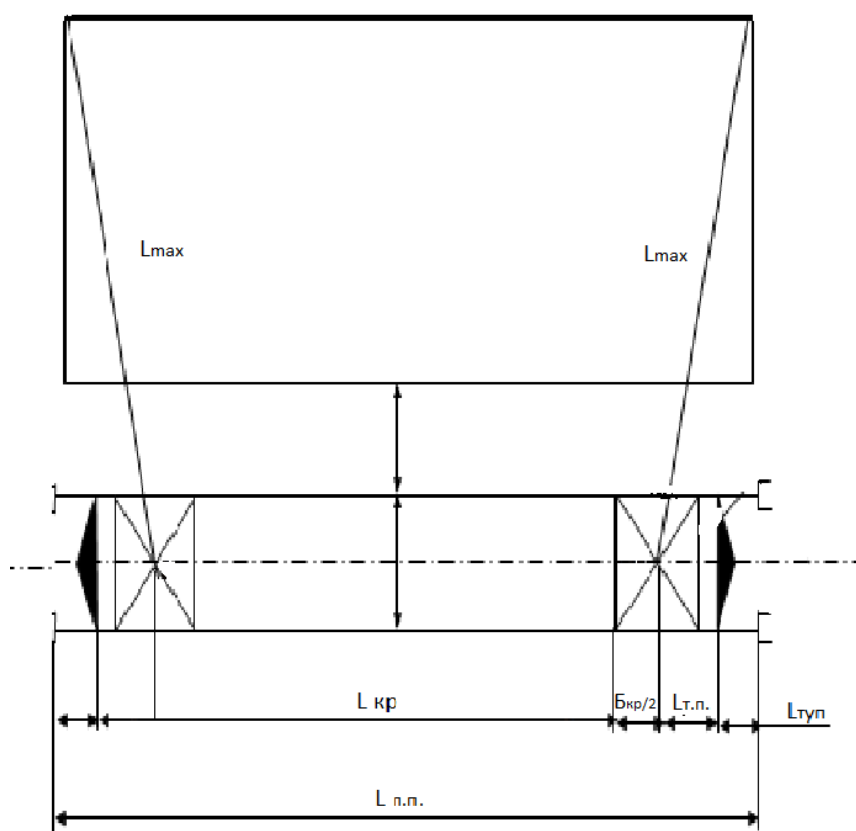


Рис. 3.3 Определение крайних стоянок башенного крана.

$$L_{п.п.} = 95 + 8 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0,5 = 106 (м)$$

«Определение количества сборных элементов подкрановых путей:

$$n = L_{п.п.}/6,25, шт \quad (3.7)$$

$$n = 106/6,25 = 16,96 (шт) = 17 (шт)$$

Определение фактической длины подкрановых путей:» [55, с.16]

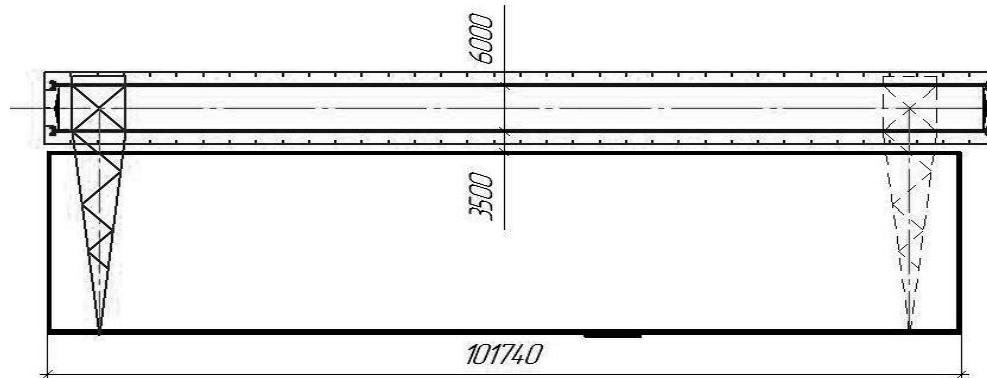


Рис. 3.4- Схема подкрановых путей

Произведем технико-экономическое сравнение башенных кранов КБ-504 А.02 и КБ-503.1.

«Себестоимость работы монтажных кранов на объекте (С, руб.) определяется по формуле:» [55, с.20]

$$C = E + \left(\frac{\mathcal{E}_{год}}{T_{год}} + \mathcal{E}_{см} \right) \times T_{ф}, \text{ руб.} \quad (3.8)$$

«где E – единовременные затраты, связанные с обеспечением работы крана на объекте, руб.;

$\mathcal{E}_{год}$ - годовые эксплуатационные затраты, руб.;

$T_{год}$ - плановое число смен работы крана на объекте в году;

$\mathcal{E}_{см}$ - сменные эксплуатационные затраты, руб.;

$T_{ф}$ – необходимое число смен работы крана на объекте:» [55, с.20]

Таблица 3.3 - Характеристики башенных кранов

КБ-504 А.02	КБ-503.1
E=5173 руб	E=5247 руб
$\mathcal{E}_{год}$ =3056 руб	$\mathcal{E}_{год}$ =3117 руб
$T_{год}$ =380 смен	$T_{год}$ =380 смен
$\mathcal{E}_{см}$ =42,3	$\mathcal{E}_{см}$ =45,2

$$\text{КБ-504 А.02: } C = 5173 + \left(\frac{3056}{380} + 42,3 \right) \cdot 37,76 = 7073 \text{ руб}$$

$$\text{КБ-503.1: } C = 5247 + \left(\frac{3117}{380} + 45,2 \right) \cdot 37,76 = 7263 \text{ руб}$$

В качестве основного монтажного крана принимаем самоходный башенный кран КБ-504 А.02.

3.5 Потребность в машинах и оборудовании

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

В «процессе монтажа используются основное оборудование, машины, механизмы и инструменты, приведенные в таблице 3.4

Таблица 3.4 –Оборудование, машины, механизмы и инструменты для производства монтажных работ:» [55, с.18]

«Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
Кран башенный, Q=10 т	КБ-504 А.02	шт	1
Автомобильный кран, Q=12 т	КС-6574»[7]	шт	1
Автогидроподъемник с рабочей платформой АПТ-32 (КАМАЗ-43118)	АПТ-32	шт	9
Вакуумная траверса с присосками Vacuboy	VB 100-90E	шт	2
«Нивелир	2Н-КЛ	шт	2
Теодолит	2Т-30П	шт	2
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	2
Уровень строительный УС2-П	ГОСТ Р 58514-2019	шт	2
Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58514-2019	шт	2
Ножницы по металлу, ручные	ГОСТ 51268-99	шт.	6
Сварочный выпрямитель	ВД36	шт.	3
Переноски для электроинструмента	L-50м, U-220В	шт.	3
Нормокомплект монтажный	ГОСТ 12.4.089-86	шт	22

Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-86	шт	22
Каски строительные	ГОСТ Р 50849-96	шт	По кол-ву рабочих»[55,с.19]

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Пример составления калькуляции затрат труда и машинного времени на производство монтажных работ приведен в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование, шифр ГЭСН	Един. изм.	Объем работ	Н _{вр} на единицу измерения		Затраты труда на весь объем	
				чел-час	маш-час	чел.-час	маш.-час»[55, с.22]
Монтаж сэндвич панелей	09-04-006-3	100 м ²	17,95	129,95	17,25	284,46	37,76
Установка болтов	09-05-003-01	100 шт	9,9	11,5	-	13,88	-

3.7 График производства работ

Пример составления графика производства работ приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6– График производства работ на II захватке

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дн	Требуемые машины			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Состав бригады	Производительность	Дни																
		Ев. изм	Кол-во		Наимен. парка	Кол-во в смену	Число машин					4	8	12	16	20	24	28	32	36								
1	Установка панелей типа "сэндвич"	100 м ²	17,95	284,46	КБ-504А02	1	37,76	4	2	Монтажник 3р-2, 3р-2 Машинист крана 9р-1	34																	
2	Установка болтов	100 шт	9,90	13,88				2	2	Монтажник 4р-1, 3р-1	3																	



Продолжительность выполнения работ

$$П = \frac{T}{N \cdot n}, \text{ дни} \quad (3.9)$$

где П – «продолжительность в днях (сменах);

Т – трудозатраты, чел.-дн.;

N - количество рабочих в звене, чел;

n – сменность:»[17]

$$П_1 = \frac{284}{4 \cdot 2} = 34 \text{ дня};$$

$$П_3 = \frac{13,88}{2 \cdot 2} = 3 \text{ дня.}$$

3.8 Безопасность труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами: СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования; СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.

Организация работ.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ, и нахождение посторонних лиц.

В процессе монтажа конструкций здания монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Лестницы, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять переходные мостики, имеющие ограждения.

Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, и т.п.), на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений (натянутого вдоль фермы каната для закрепления карабина предохранительного пояса).

При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение.

Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03-2001 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

«При совместной работе крана с автогидроподъемником расстояние по горизонтали между ними должно быть не менее 5м. Это же расстояние необходимо соблюдать при работе подъемных сооружений различных типов, одновременно эксплуатируемых на строительной площадке. На период работы крана в зоне работы подъемника последний должен быть отключен. Работа подъемника прекращается при условии, если расстояние от опасной зоны крана до подъемника менее 2 м, опасная зона при этом определяется по высоте перемещения над уровнем выхода из кабины.

Для обеспечения совместной безопасной работы кранов и подъемников

предусматривается установка единого рубильника для кранов и подъемников - в одном положении рубильника работает только кран, в другом - только подъемник, в третьем - линия обесточена и механизмы не работают. Установка в соответствующее положение рубильника производится лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами. При совместной работе крана и подъемника на монтажном горизонте у подъемника может устраиваться световая сигнализация, которая включается с включением электропитания подъемника, и во время ее свечения машинист крана не должен подводить к подъемнику груз на величину опасной зоны. По мере возведения здания сигнализация переставляется с одного монтажного горизонта на другой. Световая сигнализация должна быть хорошо видна из кабины крана» [48, с.23].

Порядок производства работ.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Пожарная безопасность.

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечить в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

«В пределах строительной площадки в пожароопасных пунктах необходимо размещать противопожарные посты, снабженные табельным противопожарным инвентарем (лопатами и ящиками с песком, баграми, ведрами, огнетушителями), а в стационарных помещениях следует к тому же предусматривать краны и брандспойты. Около поста должен висеть плакат с указанием телефонов, по которым следует звонить в случае возникновения пожара.

Каждый работник обязан срочно сообщить в соответствующие инстанции о возникновении очага пожара и до приезда пожарной команды сам активно включиться в тушение пожара подручными средствами.

Для тушения пожаров используют ручные пожарные насосы с подачей до 210 л/мин, засасывающие воду с глубины 5...7 м и создающие напор до 40 м. С этой же целью применяют пожарные насосы серии МП с подачей 600...1200 л/мин при напоре 60...80 м и глубине всасывания до 6 м.» [6, с.19].

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Экологическая безопасность

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

При появлении вредных газов производство работ в данном месте следует приостановить и продолжить их только после обеспечения рабочих мест вентиляцией (проветриванием) или применения работающими необходимых средств индивидуальной защиты.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в установленном порядке.

3.9 Техничко-экономические показатели

- «Общая трудоемкость монтажных работ – 298,34 чел.-дн.;
- Необходимое количество машинного времени - 37,76 маш.-смен;
- Продолжительность работ по графику – 34 дня;
- Максимальное число рабочих на объекте – 12 чел.;
- Среднее количество рабочих на объекте – 8 чел.;
- Коэффициент неравномерности потока по числу рабочих – 1,5;
- Себестоимость работы крана -7073 руб.» [55, с.60]

Выводы по разделу

В данном разделе представлен технологический процесс монтажа панелей типа «сэндвич» на наружные стены производственного корпуса. Представлена последовательность выполнения работ, выполнен подбор необходимых машин, оборудования, инвентаря, грузозахватных приспособлений, также разработаны мероприятия по безопасности труда.

4 Организация строительства

В данном разделе разрабатывается ППР на строительство промышленного корпуса для пропитки армирующего текстильного материала.

4.1 Определение объемов работ

Строительные работы на объекте рассчитываются на основании разработанных чертежей. Работы по возведению надземной части здания включают в себя монтаж несущих конструкций, строительство кровли, внутренняя отделка, наружная отделка, устройство прилегающего участка территории и неучтенные работы.

Результат расчета представлен в приложении Б (таблица Б.1)

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

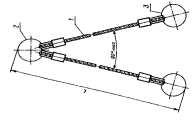
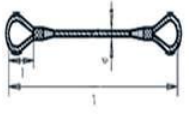
Норма расхода в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведено в приложении В (таблице В.1)

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Расчет и подбор грузоподъемного крана выполнен в разделе 3 технология строительства. При производстве работ по установке строительных конструкций используют грузозахватные устройства выбор

которых ведется для каждого конструктивного элемента здания на основе массы монтажного элемента и его размеров.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, H _{стр} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали - ригель	2,9	Строп двухветвевой 2СК-5,0*/5000		5	0,01	5,0
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) – колонна»[55]	2,6	Канат петлевой		5	0,017	5,39

«Машины, механизмы и оборудования для производства работ представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Машины, механизмы и оборудования для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [2, с.8]
«Бульдозер	Т-130 ДЗ-101А	Мощность 96кВт, скорость вперед 2,22...9,32км/ч, назад 3,39...6,1 км/ч, Отвал ширина 2,86м, высота 0,99м, масса бульдозера 9,90т.	Срезка растительного слоя; планировка; обратная засыпка	1
Экскаватор	Э-1252Б	Прямая лопата, эксплуатационная масса 41,5т, объем ковша 1,4 м ³ , мощность двигателя 98 кВт, скорость передвижения 1,5 км/ч.	Разработка грунта котлована	1

Башенный кран	КБ-504А.0 2	Максимальный грузовой момент 280тм. максимальная грузоподъемность 10т. грузоподъемность при максимальном вылете – 8т, мощность 204,4 кВт.»[55, с.28]	Монтажные работы	1
Автомобильный кран	КС-6574	Габаритные размеры – 12х2,5х3,8 Грузоподъемность – 40т, мощность двигателя – 191 кВт	Монтажные работы	1
Автогидроподъемник с рабочей платформой АПТ-32 (КАМАЗ-43118)	АТП-32	Грузоподъемность – 0,3т; высота подъема люльки – 32м	Монтажные работы	4
Самоходный каток	ДУ-31А	Скорость движения – 5,7м, тип двигателя и мощность - АМ-41Д66	Уплотнение грунта	1
«Сварочный аппарат	МТ-1607	Номинальный сварочный ток 16кА, номинальная мощность 87кВА, напряжение питающей сети 220/ 380В, диаметры свариваемой арматуры 6-40мм, масса 450 кг.	Приварка закладных, арматуры, каркасов монолитных фундаментов	1
Автосамосвал	МАЗ-503А	Колёсная база 3 200 мм, дорожный просвет 295 мм, мощность 180 л.с., максимальная скорость 75,0 км/ч»[55, с.28]	Вывоз грунта	5

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Для определения норматива времени за основу взяты приведенные в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН). Нормы времени даны в человеко-часах и машино-часах. Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах и рассчитывается исходя из трудозатрат, объема работ и норм времени указанных в ГЭСН. Все расчеты сводятся в таблицу.

«Трудоемкость работ рассчитываются по формуле

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8,2, \text{ чел} - \text{дн}, \quad (4.1)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ - норма времени, чел-час, маш-час;

8,2 – продолжительность смены, час.»[55, с.31]

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план – часть проектной документации, разрабатываемая для создания наиболее эффективной модели управления организационной составляющей, рационального использования трудовых и материальных ресурсов на объекте строительства.

В первой, расчетной части календарного плана содержится информация о принятой единице измерения, подсчитанным объемам работ, рассчитанным затратам труда для рабочих и машинистов, принятому составу звена, рассчитанной продолжительности выполнения отдельных процессов.

«Во второй, графической части календарного плана содержится принятые решения по выполнению отдельных процессов в масштабе времени, а так же взаимосвязь и совмещение их выполнения» [55, с.48]. Календарный план дает наглядное представление о взаимосвязи во времени необходимых операций о общей продолжительности строительного процесса на принятый объем работ для получения конечной продукции.

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 4.2

$$T = T_p/n \cdot k, \text{ дни,} \quad (4.2)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация.

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (4.3)

$$a = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.3)$$

Где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объект» [55, с.53].

$$a = \frac{17}{65} = 0,32$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел.} \quad (4.4)$$

где « $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [55, с.53].

$$R_{\text{ср}} = \frac{6462,45}{377} = 17 \text{ чел.}$$

- степень достигнутой поточности по времени по формуле 4.5: [7]

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.5)$$

Где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока [3].

$$\beta = \frac{232}{377} = 0,615.$$

«Календарный план производства работ и диаграмма движения людских ресурсов представлены в графической части на листе 7» [55, с.]

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Для размещения рабочих на строительной площадке предусмотрены временные здания. Расчет ведется на рабочих, работающих в наиболее загруженную смену.

Используя календарный график производства работ и график движения рабочей силы, определяем расчётное количество рабочих.

Количество работающих для подбора временных зданий:» [55, с.38]

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.6)$$

$N_{раб}, N_{ИТР}, N_{МОП}$ - «подбираем в процентах, от численности работающих по виду строительства.

Численность рабочих принимаем по $R_{max} = 65$ чел.»[55, с.38]

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 65 \cdot 0,11 = 7 \text{ чел.}$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,03 = 65 \cdot 0,03 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 65 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{общ} = 65 + 6 + 2 + 1 = 74 \text{ чел.}$$

Определяем расчетное число работающих:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 \quad (4.7)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 74 = 77 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов требуемых площадей на одного рабочего подбираем здания по размеру.

Ведомость временных зданий представлена в таблице 4.3 [7]

Таблица 4.3 - Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Числ. персон.	Норма площ.	Расчёт.пл ощ., S_p , m^2	Прин. площ, $S_{ф}$, m^2	Размер АхВ, м	Кол-во зданий	Характ-ка
Контора прораба	7	3,0 m^2 / чел	21,0	21	7,0х3,0	1	контейнер
Гардеробная	77	0,9 m^2 / чел	69,0	72	8,0х3,0	3	Контейнер»[55, с.46]
Туалет	77	0,07 m^2 / чел	5,39	21	7,0х3,0	1	передвиж.

Столовая	77	0,6 м ² /чел	42,2	42	7,0x3,0	2	передвиж.
Медпункт	77	0,05м ² /чел	3,85	21	7,0x3,0	1	контейнер
Проходная	-	-	-	6	2,0x3,0	2	-
Мастерская	-	-	-	20	7,0x3,0	1	-
Кладовая	-	-	-	25	-	1	-

4.6.2 Расчет площадей складов

С целью временного хранения материалов, изделий, конструкций на строительной площадке располагаются склады.

«Определяем запас материала на складе:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, T \quad (4.8)$$

$Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида,

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материалов.

n – норма запаса материала данного вида в днях на площадке.

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Определяем полезную площадь складов без проходов.

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{g}, M^2 \quad (4.9)$$

g – норма складирования на 1 м² площади» [55, с.29].

Расчет площадей складов представлен в таблице 4.4.

Таблица 4.4- Расчет площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Деревянная опалубка	32	2598,25 м ²	82,00 м ²	15	1759	10-20 м ²	88	110	Штабель, 11х10 м
Арматурные сетки	29	12,42т	0,43т	15	9	1-1,2 т	8	10	Навалом, 2х5м
Фундаментные балки	3	38,56 м ³	13,99 м ³	1	20	0,2-0,3м ³	67	83	Штабель, 10х9м
Колонны металлические»[55]	9	487,00т	55,46т	4	317	0,3-0,5 т	635	793	Штабель, 30х30м
Ригели металлические	8	472,36т	59,88т	4	343	0,3-0,5 т	685	856	Штабель, 30х30м
Балки перекрытия металлические	6	59,17т	9,52т	3	41	0,7-1,0 т	41	51	Штабель, 7х8м
Балки покрытия металлические	1	14,31т	14,31т	1	20	0,7-1,0 т	20	26	Штабель, 5х6м
Металлические стропильные фермы	2	18,76т	8,25т	1	12	0,7-1,0 т	12	15	Штабель, 3х5м
Прогонны металлические	34	162,40т	4,84т	12	83	0,3-0,5 т	166	207	Штабель, 15х15м
«Кирпич	41	483680 шт	11703,23 шт	12	200827	400 шт	502	628	Штабель, 26х26м
Плиты перекрытия	3	195,64 м ³	74,41 м ³	2	213	1,0м ³	213	266	Штабель, 17х17м
Сэндвич панели»[55]	99	335,32т	3,40т	17	83	0,3-0,5 т	165	207	Штабель, 15х15м

Продолжение табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Железобетонные лестничные марши и площадки	3	21,28 м ³	6,56 м ³	1	9	2,0м ³	5	6	Лест. Ступенями вверх, высота штаб. 5-6 рядов, 3х2м
Металлические лестничные марши и ограждения	1	0,36т	0,36т	1	1	0,3-0,5 т	1	1	Штабель, 1х1м
-	-	-	-	-	-	-	-	∑F=3142м ²	-
«Закрытые»									
Гипсокартон	25	630,65 м ²	25,40 м ²	12	305	29м ²	11	13	в горизонтальных стопах, 4х4м
Деревянные оконные и дверные блоки, подоконные доски	45	707,99 м ²	15,73 м ²	12	189	20-25 м ²	8	9	в горизонтальных стопах, 3х3м
Краска масляная и водоэмульсионная	20	6,99т	0,36т	5	2	0,6 т	3	4	на стеллажах, 2х2м
Керамическая плитка	38	476,87 м ²	12,58 м ²	17	306	29 м ²	11	13	Штабель, 4х4м» [55, с.49]
-	-	-	-	-	-	-	-	∑F=39 м ²	-

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Во время строительства временная подача воды делается для того чтобы обеспечить строительную площадку для разных нужд.

«На основе календарного графика устанавливается период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего водопотребления и для него рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.10)$$

где k_{ny} - неучтённый расход воды (принят 1,2);

n_n - объём работ в сутки, по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды при

производственных расходах на строительной площадке (принят 1,5);

t - число часов в смену, $t = 8,2$ часа;

q_n - удельный расход по каждому процессу.» [55, с.51].

Расход воды рассчитывается на выполнение работ по бетонированию

1) Поливка бетона в монолитных фундаментах (В7,5 и В15) – 250 л/м³;

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 117,03 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 1,8 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды $Q_{хоз}$ в смену, когда работает максимальное за период строительства количество людей:» [55, с.51]

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.11)$$

«где q_y - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды (20-25л. на 1 работающего на площадках с канализацией);

где q_d - удельный расход воды в душе на 1 работающего (30-50л.);

n_p - максимальное число работающих в смену ($N_{расч} = 77 чел.$)

n_o - число потребителей в наиболее загруженную смену,
 $n_o = 0,8 \cdot R_{max} = 65 \cdot 0,8 = 52 чел.$

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, санитарно- бытовые и гигиенические расходы на строительной площадке (принято 1,5);

t - число часов в смену, $t = 8,2$ часа;

t_o - продолжительность пользования душем (45 мин.)» [55, с.51]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 77 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 52}{60 \cdot 45} = 0,57 л/с;$$

По таблице принимаем расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$:

в соответствии с объёмом здания, расчётный расход воды составляет 10л/с.

Определяем требуемый расход воды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.12)$$

$$Q_{тр} = 1,8 + 0,57 + 10 = 12,37 л/с;$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитывается по $Q_{тр}$:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{тр}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.13)$$

где v - скорость движения воды в трубе, 1,5-2,0 л/с;

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12,37}{3,14 \cdot 1,5}} = 102,5 мм \approx 103 мм;$$

«Подбираем размер трубы по ГОСТ. Так как полученный диаметр равен 103 мм, то по ГОСТ принимаем трубу с внутренним диаметром $D_{в}=125$ мм и наружным диаметром $D_{н}=133$ мм.

Диаметр временной сети канализации принимаем равным

$$D_{кан} = 1,4 D_{вод.} = 1,4 \cdot 125 = 175 мм. Принимаем 200 мм.» [55, с.52]$$

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Нужный электрический ток берем во время когда его больше всего потребляем на производство, технологию, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Таблица 4.5 – «Ведомость установочной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность кВт
Сварочный аппарат	шт.	87	1	87
Башенный кран КБ 504.А -02	шт.	204,4	1	204,4
			Итого	291,4

Таблица 4.6 – Потребная мощность наружного освещения

Наименование работ и потребителей электроэнергии	Ед. изм.	Уд. мощ., кВт	Норма освещени я., лк	Действит. площадь	Потребная мощность, кВт кВт
Места производства механизированных Работ»[55, с.39]	1000м ²	1,0	7	2,43	2,43
«Монтаж строительных конструкций	1000м ²	3,0	10	2,43	7,29
Открытые склады	1000м ²	1,2	15	3,6	4,32
Прожекторы	шт.	2,5	2	7	17,5
Итого					31,54

Таблица 4.7 – Потребная мощность внутреннего освещения

Наименование работ и потребителей электроэнергии	Ед. изм.	Уд. мощ., кВт	Норма освещени я., лк	Действит. площадь	Потребная мощность, кВт
Мастерские и цеха	100м ²	1,3	50	45	58,5
Контора прораба	100м ²	1,5	75	18	27
Гардеробные	100м ²	1,5	50	72	108
Помещение для приёма пищи	100м ²	1	75	42	42
Проходные	100м ²	0,9	20	12	11
Проезды	шт		2,0	2	4
Медпункт	100м ²	1,5	75	72	108

Итого	358,5
Итого, мощность наружного освещения, $P_{н.о.}$	31,54 кВт
Итого, мощность внутреннего освещения, $P_{в.о.}$	358,5 кВт
Итого, мощность силовая P_c	291,4 кВт
Всего, потребляемая мощность, P_p	681,44 кВт

Рассчитываем потребляемую мощность:» [55, с.39].

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ог} \cdot k_{3c} + \sum P_{он} \cdot k_{4c} \right), \quad (4.14)$$

Силовых потребителей:

$$\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} = \frac{87 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{204 \cdot 0,3}{0,5} = 198,5 \text{ кВт};$$

Технологических потребителей:

$$\sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} = 0;$$

Для осветительных приборов внутреннего освещения:

$$\sum P_{ог} \cdot k_{3c} = 0,8 \cdot 358,5 = 286,8 \text{ кВт};$$

Для осветительных приборов наружного освещения:

$$\sum P_{он} \cdot k_{4c} = 1 \cdot 31,54 = 31,54 \text{ кВт};$$

Определяем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.15)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 15820}{1500} = 7;$$

«ПЗС-45 мощность лампы 1500 Вт высота установки 30м, расстояние между опорами не более $4 \cdot 30 = 120$ м и не менее 30 м.

Потребляемая мощность:» [55, с.39]

$$P_p = 0,8 \cdot (291,4 + 31,54 + 358,5) = 545,15 \text{ кВт};$$

«По общей мощности подбираем трансформатор. Так как

$P_p = 545,15 \text{ кВт}$, то подключаемся к существующему трансформатору СКТП-750-10/6/0,4/0,23 с мощностью 750 кВт, длиной 2,73м и шириной 2,0м.» [55, с.39]

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан является макетом строительной площадки, на котором показано положение проектируемого здания, также временные здания и сооружения, коммуникации, дороги и складские помещения.

В границах строительной площадки показаны монтажная зона, зона обслуживания крана, опасная зона дорог. «В зоне обслуживания крана располагается открытый склад для хранения строительных материалов, необходимых для производства работ.

Предусмотрены сооружения для рабочего персонала. По углам строительной площадки устанавливаются прожекторы. Все временные коммуникации связаны с постоянными коммуникациями» [55, с.42].

«При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

- 1 – зона обслуживания;
- 2 – зона перемещения груза;
- 3 – опасная зона для нахождения людей;

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается пунктирной линией» [55, с.42].

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{мах}}, \quad (4.16)$$

$$R_{\text{раб}} = 35 \text{ м},$$

Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. Для башенного крана:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{мах}} + 0,5L_{\text{мах}} \quad (4.17)$$

$$R_{\text{пер}} = 35 + 0,5 \cdot 28 = 49 \text{ м},$$

«Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается

штрих-пунктирной линией, размеченной флажками» [55, с.44]. Для стрелового крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{мах}} + 0,5L_{\text{мах}} + L_{\text{без}} \quad (4.18)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м;

$$R_{\text{оп}} = 35 + 0,5 \cdot 28 + 10 = 59 \text{ м}$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания: $V = 47303,79 \text{ м}^3$;
2. Сметная стоимость строительства: $C = 198\,354,33$ тыс. руб;
3. Сметная стоимость единицы объема работ: $\text{Сед.} = 3,233$ тыс. руб./м³;
4. Общая трудоемкость работ: $T_p = 6462,45$ чел-дн;
5. Усредненная трудоемкость работ: $T_p^{\text{ед}} = 0,137$ чел-дн/м³;
6. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 584,49$ маш-см;
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день:» [55, с.61].

$$B = \frac{C}{T_p}, \quad (4.19)$$

$$B = \frac{198354,33}{6462,45} = 30693,3 \text{ тыс. руб/чел - дн.}$$

8. «Общая площадь строительной площадки = 17091,6 м²;
9. Общая площадь застройки = 2496 м²;
10. Площадь временных зданий = 225 м²;
11. Площадь складов:
 - открытых = 3259 м²;
 - закрытых = 39 м²;
12. Протяженность:

- водопровода = 875 м.
- временных дорог = 325 м
- осветительной линии = 2540 м.
- высоковольтной линии = 697 м.
- канализации = 890 м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное: $R_{\max} = 65$;
- среднее: $R_{\text{ср}} = 17$;
- минимальное: $R_{\min} = 2$;

14. Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,32$;
- по времени: $\beta = 0,615$;

15. Продолжительность строительства, Тобщ:

- нормативная (директивная) $T_2 = 1000$ дн.;
- фактическая (по календарному графику) $T_1 = 377$ дн.;

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства:» [55, с.61]

$$\Theta = H \left(1 - \frac{T_1}{T_2} \right), \quad (4.20)$$

«где $H = 0,087 \cdot C = 0,087 \cdot 198354,33 = 17256,8$ тыс. руб.;

$$\Theta = 17256,8 \cdot \left(1 - \frac{377}{1000} \right) = 11441,3 \text{ тыс. руб.} \text{» [55, с.61]}$$

Вывод по разделу

В данном разделе разработан календарный план производства работ, строительный генеральный план, выполнен расчет объемов выполняемых работ, требуемых материалов и механизмов, также произведен расчет трудоемкости выполняемых работ.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства - многоэтажное промышленное здание, корпус для пропитки армирующего текстильного материала.

Место расположение района строительства – г.Тольятти

Сметный расчет составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», также Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства и порядком их утверждения.

«В сметных расчетах применена следующая сметно-нормативная база:

- Укрупненные показатели стоимости строительства (УПСС-2021.1).
- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2021г.

Начисления на сметную стоимость:

- Затраты на строительство временных зданий и сооружения согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»;

- Резерв средств на непредвиденные затраты и работы согласно Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации;

- Стоимость разработки проектно-сметной документации принята согласно базисных цен на проектные работы для строительства;

- Налог НДС 20% принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и Методикой определения сметной стоимости

строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [52, с.19].

«Сводный сметный расчет ССР-1 составлен с учетом стоимости строительных и монтажных работ, а также озеленения территории и представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС-02-02, ОС-07-01 представлены в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.» [52, с.19].

Сметная стоимость строительства составляет 263966,62 тыс.руб. Стоимость 1м³ – 5,580 тыс. руб.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

УПСС 2.6-001: Базовая стоимость 1 куб. м. = 4351 руб.

Категория сложности проектируемого здания – 4

Строительный объем корпуса для пропитки армирующего текстильного материала - 47303,79 м³

«Стоимости строительства:

$4351 \times 47303,79 = 205818,79$ тыс.руб.

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта α - 3,55

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:»[52]

$205818,79 \times 3,55/100 = 7\ 306,57$ тыс.руб.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет

«Сметная стоимость 263 966,62 тыс.руб.

Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб			Общая сметная стоимость, тыс. руб
		строительных работ	монтажных работ	прочее	
ОС-02-01	Глава 2 Основные объекты строительства. Общестроительные работы	179754,39		-	179754,39
ОС-02-02	Внутренние инженерные сети	17360,49	8703,90		26064,39
ОС-07-01	Глава 7 Благоустройство и озеленение территории	266,71		-	266,71
-	Итого по главам 1-7	197381,59	8703,90	-	206085,49
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8 Временные здания и сооружения 1,1% от стоимости СМР» [52, с.21]	2171,20	95,74	-	2266,94
-	Итого по главам 1-8	199552,79	8799,64	-	208352,43
Расчет	Глава 12 Проектные работы			7306,57	7306,57
-	Итого по главам 1-12	199552,79	8799,64	7306,57	215659,00
-	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	3991,06	175,99	146,13	4313,18
-	Итого:	203543,85	8975,63	7452,70	219972,18
-	НДС 20%	40708,77	1795,13	1490,54	43994,44
-	Всего по смете	244252,62	10770,76	8943,24	263966,62

Таблица 5.2 - Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
1	3.2-114	«Подземная часть	1 м ³	47303,79	92	4351,95
2	3.2-114	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	47303,79	2313	109413,66
3	3.2-114	Стены	1 м ³	47303,79	486	22989,64
4	3.2-114	Кровля	1 м ³	47303,79	77	3642,39
5	3.2-114	Заполнение проемов	1 м ³	47303,79	217	10264,92
6	3.2-114	Полы	1 м ³	47303,79	326	15421,04
7	3.2-114	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	47303,79	166	7852,43
8	3.2-114	Прочие строительные конструкции и	1 м ³	47303,79	123	5818,37

		общестроительные работы»[52]				
Итого по смете:						179754,39

Таблица 5.3 - Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудование

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
3.2-114	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	47303,79	167	7899,73
3.2-114	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	47303,79	113	5345,33
3.2-114	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	47303,79	153	7237,48
3.2-114	Слаботочные устройства	1 м ³	47303,79	31	1466,42
3.2-114	Прочие»[52, с.9]	1 м ³	47303,79	87	4115,43
Итого по смете:					26064,39

Таблица 5.4 - Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб	Общая стоимость, тыс. руб.
3.2-01-020	«Посадка механизированным способом лиственных деревьев	10 деревьев	6,1	33926	206,95
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	15,0	1284	19,26
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м ²	0,84	35140	29,52
3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием»[52, с.10]	1 м ²	6,0	1830	10,98
Итого:					266,71

5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Общий объем здания – 47303,79 м³

Общая сметная стоимость строительства - 263966,62 тыс. руб.

Сметная стоимость единицы объема работ – 5,580 тыс. руб/ м³

Вывод по разделу

В данном разделе был произведен расчёт сметной стоимости строительства корпуса для пропитки армирующего текстильного материала.

Согласно расчету, стоимость строительства равна 263 966,62 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% в сумме 43 994,44 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы «Корпус для пропитки армирующего текстильного материала» «характеризуется прилагаемым технологическим паспортом таб.6.1

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [4, с.8]
Монтаж панелей стен	Установка панелей типа «сэндвич»	Монтажник 5р-3, 4р-3, 3р-3, машинист 6р-1	Кран башенный, кран автомобильный автогидроподъемник, лом монтажный	Панель типа «сэндвич»

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков [4]

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ» [4, с.16]	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Установка панелей типа «сэндвич»	Движущиеся машины и механизмы; различные транспортные устройства и перемещаемые грузы; падение вышерасположенных	Башенный кран, автомобильный кран, траверса,

	материалов, инструмента; повышенные уровни шума, вибрации, обрушение незакрепленных элементов конструкций. К вредным физическим факторам относятся запыленность рабочей зоны, также загазованность воздуха.	элемент монтажа.
--	---	------------------

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов [4]

Опасный и вредный производственный фактор	«Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [4, с.67]
«Расположение рабочего места на высоте» [4, с.87]	Применение страховочных устройств, предохранительных поясов, устройство подмостей	Защитный х/б костюм, ботинки кожаные с жестким носком, пояс монтажный, очки защитные, сигнальный жилет, каска строительная с ПВХ покрытием.
Падение вышерасположенных материалов	Применение защитных настилов, защитных козырьков и сеток, проверка устойчивого положения конструкций	
«Обрушение незакрепленных элементов конструкций	Предотвращение перегрузки, проверка целостности конструкций, проверка их устойчивого положения» [4, с.68]	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара»[4,с.35]
-------------------------	--------------	--------------	------------------------	---

Корпус для пропитки армирующего текстильного материала	Башенный и автомобильный кран, сварочное оборудование, электроинструмент	Класс А	Загорание обтирочных и горючих материалов, искры	Неудовлетворительный надзор за электрооборудованием
--	--	---------	--	---

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [4, с.98]
Огнетушители, пожарные краны в зданиях, пожарные щиты	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты, оросители	Сигнализация	Пожарные гидранты, ящик для песка	Респираторы, пожарные выходы, пути эвакуации	Лопаты, топоры, ведра, лом, песок	Связь со службами спасения по номерам 01, сотовый 112

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [4, с.126]
Корпус для пропитки армирующего текстильного материала	«Выполнение требований ПБ, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания	Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, применение НГ и Г4 материалов, вывоз

	электрооборудования; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов	пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, выполнить из негорючих материалов» [6, с.48].
--	--	--

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта.	Структурные составляющие технического объекта	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу»[4]
Корпус для пропитки армирующего текстильного материала	Земляные работы, работы машин и миханизмов.	Загрязнение воздуха выхлопными газами	Мойка автомобильны х колес	Загрязнение растительного слоя; разрушение естественного сложения плодородного слоя земли; смешивание растительного слоя с другим грунтом; образование строительного мусор

Таблица 6.8 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Корпус для пропитки армирующего текстильного материала» [4, с.226]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Организация по регулированию выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению	Рациональное использование водных ресурсов,

негативного антропогенного воздействия на гидросферу	организация периодического вывоза строительных отходов со строительной площадки
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Запрещается слив воды с объекта в почву. Механическое удаление загрязняющих веществ.» [4, с.236]

Вывод по разделу

В разделе проведена идентификация рисков по операциям и видам работ технологического процесса. В качестве вредных и опасных факторов идентифицированы следующие: шум, вибрация, движущиеся машины и механизмы, и расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.

Принимая во внимание идентификацию класса пожара и опасных факторов были предприняты меры по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте.

Также были разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду и человека на техническом объекте.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работой выполнен расчёт корпуса для пропитки армирующего текстильного материала. В работе представлены следующие разделы:

- архитектурно-планировочной раздел в котором приведены сведения об основных конструктивных элементах здания, а также о примененных архитектурно-художественных решениях. Корпус по пропитке армирующего текстильного материала соответствует всем действующим нормативным документам по разработке объемно-планировочных решений, требований пожарной безопасности и санитарно-эпидемиологических решений;

- расчетно-конструктивный раздел в котором произведен расчет стропильной фермы пролетом 24 м одноэтажной части корпуса для пропитки армирующего текстильного материала.

- технология строительства в котором разработана технологическая карта применяется для процесса монтажа по возведению наружных стеновых металлических панелей типа “сендвич”;

- организация строительства – разработан календарный план производства работ, график движения рабочих, строительный генеральный план;

- экономика строительства;

- безопасность и экологичность технического объекта.

В работе над проектом применялись современные строительные материалы и конструкции для возведения стен, кровли и отделки внутренних помещений. Учтены вопросы технологии и организации строительства безопасности и экологичности проекта, охраны окружающей среды.

Подводя итог выпускной квалифицированной работы можно сделать вывод что поставленные цели и задачи были выполнены с учетом особенностей строительства в данном регионе.

Список используемой литературы

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно- библиотечная система "IPRbooks".

3. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".

4. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

5. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.

6. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

7. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.

8. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>.

9. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.

10. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

11. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

12. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.

13. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

14. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по

направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

15. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

16. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

17. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

18. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

19. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

20. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

21. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с.

22. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с.

23. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с.

24. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие / С. В. Калошина [и др.]. - Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 171 с.

25. Руденко А.А. Производство земляных работ : электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019.

26. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

27. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. – М: Министерство юстиции РФ, 2001. – 90 с.

28. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

29. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М.: Минрегион России, 2014. – 46 с.

30. СП 20.13330.2016 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

31. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

32. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

33. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

34. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

35. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009.- 21 с.

36. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>.

37. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные

конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>.

38. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 469 с. - (Библиотека архитектора и строителя). – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>.

39. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 240 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30246.html>.

40. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Конструкции из других материалов [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 572 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30250.html>.

41. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Основные положения надежности строительных сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 700 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30229.html>.

42. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения

[Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 510 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30230.html>.

43. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

44. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Теплоизоляционные, звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 572 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30257.html>.

45. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы и изделия [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 284 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30258.html>.

46. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>.

47. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на мобильные здания и сооружения, оснастку, инвентарь и инструмент. Мобильные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 121 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30263.html>.

48. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

49. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Бетоны и растворы [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30255.html>.

50. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Стеновые кладочные материалы [Электронный ресурс]: сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 388 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30252.html>.

51. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

52. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

53. Широков Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 364 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625>.

54. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.

55. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с. : обл.

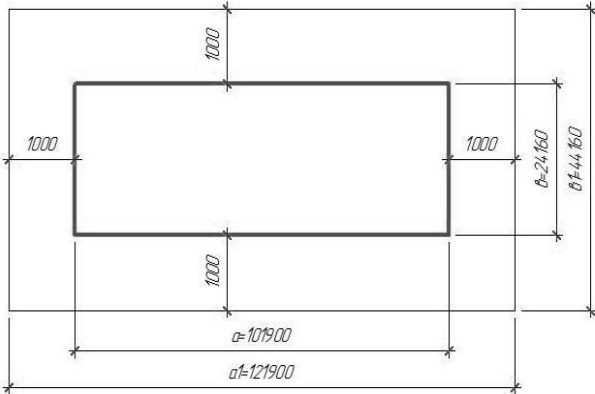
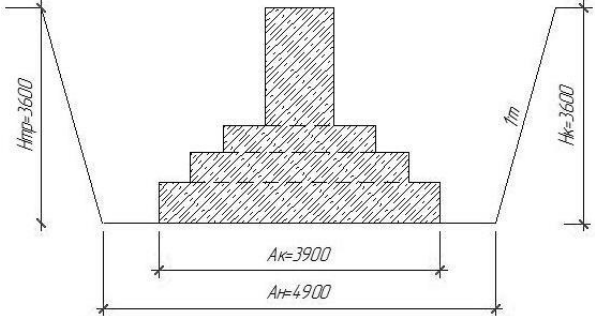
Приложение А

Таблица А.1 – Расчет швов крепления элементов фермы к фасонкам и расчет количества прокладок между уголками

№ стержней	Сечение	N, кН	h, см	z ₀ , см	t, см	1,2t	0,8t	Шов по обушке			Шов по перу			i, см	-	+	Расстояние между фасонками l _ф	Количество расстояний	Количество прокладок
								Noб, кН	kf, см	lw, см	Nп, кН	kf, см	lw, см		40i, мм	80i, мм			
4	160x100x9	0	16	5.2	0.9	1.08	0.72	0.0	0.6	1.0	0.0	0.4	1.0	2.85	1140		2619	3.00	2.00
8,11	160x100x9	333.4	16	5.2	0.9	1.08	0.72	225.0	0.6	11.7	108.3	0.4	8.7	2.85	1140		2612	3.00	2.00
14	160x100x9	369.3	16	5.2	0.9	1.08	0.72	249.3	0.6	12.9	120.0	0.4	9.6	2.85	1140		2433	3.00	2.00
12	180x110x10	376	11	2.44	1	1.2	0.8	292.6	0.8	11.5	83.4	0.4	7.0	5.8		4640	5370	2.00	1.00
6	180x110x10	215.5	11	2.44	1	1.2	0.8	167.7	0.8	7.0	47.8	0.4	4.4	5.8		4640	5152	2.00	1.00
2,5	125x80x8	282.3	12.5	4.06	0.8	0.96	0.64	190.6	0.8	7.8	92	0.6	5.4	2.28	912		3055	4.00	3.00
7	50x5	152.4	5	1.42	0.5	0.6	0.4	109.1	0.6	6.2	43.3	0.4	4.1	1.53		1224	3369	3.00	2.00
10	90x6	64.33	9	2.43	0.6	0.72	0.48	47.0	0.6	3.2	17.4	0.4	2.2	2.78	1112		3633	4.00	3.00
13	80x5.5	12.76	8	1.42	0.55	0.66	0.44	10.5	0.6	1.5	2.3	0.4	1.2	2.47	988		3690	4.00	3.00
9	60x5	52.08	6	1.42	0.5	0.6	0.4	39.8	0.6	2.9	12.3	0.4	1.9	1.84	736		2356	4.00	3.00
15	50x5	18.38	5	1.42	0.5	0.6	0.4	13.2	1.6	1.2	5.2	1.4	1.1	1.53		1224	2656	3.00	2.00

Приложение Б

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительного-монтажных работ

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1 Подземная часть			
Срезка растительного слоя глубиной бульдозером	1000м ²	5,383	 <p style="text-align: center;">$F_{cp} = a_1 \cdot b_1 = 121,9 \cdot 44,16 = 5383,1 \text{ (м}^2\text{)}$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	5,383	$F_{пл} = 5383,1 \text{ (м}^2\text{)}$
Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами:			<p style="text-align: center;">Траншея 1-й типоразмер фундамента</p> <p style="text-align: center;">А-А</p>  <p>Суглинок $\alpha=53^\circ$, $m=0,75$ $A_n = A_{констр} + 1,0 = 3,9 + 1,0 = 4,9 \text{ м}$ $L_{тр} = 65,8 \text{ м}$ Площадь траншеи по низу: $F_n = A_n \cdot L = 4,9 \cdot 65,8 = 322,42 \text{ м}^2$ Объем траншеи: $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) \cdot L =$ $(3,6 \cdot 4,9 + 0,75 \cdot 3,6^2) \cdot 65,8 = 1800,288 \text{ м}^3$</p>

Объем избыточного грунта:

$$V_{\text{изб}} = V_{\text{тр}} \cdot K_p - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1800,288 \cdot 1,25 - 2055,397 = 194,963 \text{ м}^3$$

Объем обратной засыпки:

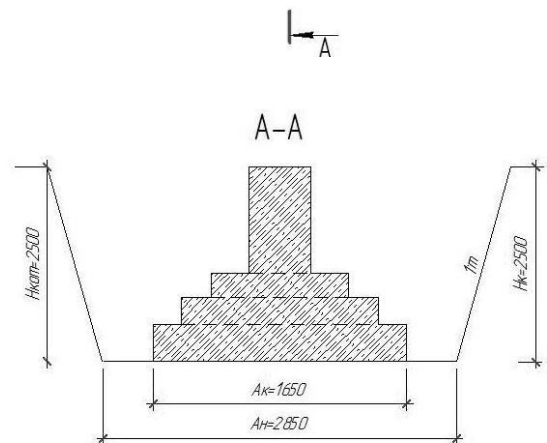
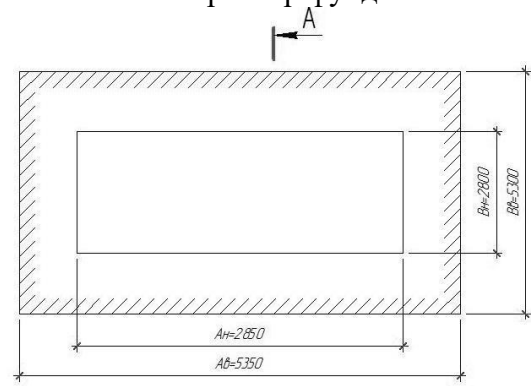
$$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_{\text{тр}} - V_{\text{к}}) \cdot K_p = (1800,288 - 115,970) \cdot 1,25 = 2055,397 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{к}} = 12,2 \cdot 12 + ((0,3 + 0,16) / 2)$$

$$\cdot 0,3 \cdot 5,95 \cdot 10 + 2,53 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 24 = 115,970 \text{ м}^3$$

Котлован

2-ой типоразмер фундамента



Размеры котлована:

$$A_{\text{н}} = A_{\text{к}} + 1,2$$

$$B_{\text{н}} = B_{\text{к}} + 1,2$$

$$A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H$$

$$B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H$$

Площадь низа котлована:

$$F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}$$

$$F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}$$

Объём котлована равен:

$$V_{\text{котл}} = (1/3) \cdot H_{\text{к}} \cdot (F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + \sqrt{F_{\text{н}} \cdot F_{\text{в}}})$$

Объем избыточного грунта:

$$V_{\text{изб}} = V_{\text{к}} \cdot K_p - V_{\text{обр}}^{\text{зас}}$$

Объем обратной засыпки:

$$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_{\text{к}} - V_{\text{к}}) \cdot K_p$$

$$A_{\text{н}2} = 5,2 + 1,2 = 6,4 \text{ м}$$

$$B_{\text{н}2} = 2,8 + 1,2 = 4,0 \text{ м}$$

$$A_{\text{в}2} = 6,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 8,9 \text{ м}$$

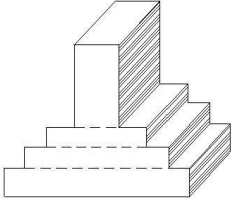
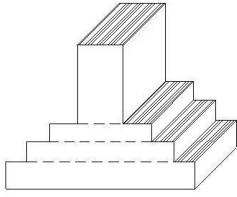
$$B_{\text{в}2} = 4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 6,5 \text{ м}$$

$$F_{\text{н}2} = 6,4 \cdot 4 = 8,9 \text{ м}^2$$

			$F_{B2} = 8,9 \cdot 6,5 = 57,85 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 2,5(25,6 + 57,85 + \sqrt{25,6 \cdot 57,85}) \cdot 2 = 280,45 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 280,45 \cdot 1,25 - 307,8 = 42,75 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^2 = 17,1 \cdot 2 = 34,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (280,45 - 34,2) \cdot 1,25 = 307,8 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">3-ий типоразмер фундамента</p> $A_{H3} = 2,3 + 1,2 = 3,5 \text{ м}$ $B_{H3} = 2,3 + 1,2 = 3,5 \text{ м}$ $A_{B3} = 3,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 6 \text{ м}$ $B_{B3} = 3,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 6 \text{ м}$ $F_{H3} = 3,5 \cdot 3,5 = 12,25 \text{ м}^2$ $F_{B3} = 6 \cdot 6 = 42 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 2,5(12,25 + 36 + \sqrt{12,25 \cdot 36}) \cdot 9 = 716,73 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 716,73 \cdot 1,25 - 855,42 = 40,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^3 = 3,6 \cdot 9 = 32,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (716,73 - 32,4) \cdot 1,25 = 855,42 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">6-ой типоразмер фундамента</p> $A_{H6} = 1,4 + 1,2 = 2,6 \text{ м}$ $B_{H6} = 1,4 + 1,2 = 2,6 \text{ м}$ $A_{B6} = 2,6 + 2 \cdot 0,75 \cdot 2,6 = 6,5 \text{ м}$ $B_{B6} = 2,6 + 2 \cdot 0,75 \cdot 2,6 = 6,5 \text{ м}$ $F_{H6} = 2,6 \cdot 2,6 = 6,76 \text{ м}^2$ $F_{B6} = 6,5 \cdot 6,5 = 42,25 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} =$ $1/3 \cdot 2,6(6,76 + 42,25 + \sqrt{6,76 \cdot 42,25}) \cdot 13 = 985,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 985,35 \cdot 1,25 - 1182,586 = 49,11 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^6 = 2,99 \cdot 13 = 38,87 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (985,35 - 38,87 - 0,416) \cdot 1,25 = 1182,56 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">7-ой типоразмер фундамента</p> $A_{H7} = 3,5 + 1,2 = 4,7 \text{ м}$ $B_{H7} = 2,3 + 1,2 = 3,5 \text{ м}$ $A_{B7} = 4,7 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 10,1 \text{ м}$ $B_{B7} = 3,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 8,9 \text{ м}$ $F_{H7} = 4,7 \cdot 3,5 = 16,45 \text{ м}^2$ $F_{B7} = 10,1 \cdot 8,9 = 89,89 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 3,6(16,45 + 89,89 + \sqrt{16,45 \cdot 89,89}) \cdot 6 = 499,54 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 499,54 \cdot 1,25 - 583,548 = 40,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^7 = 10,9 \cdot 3 = 32,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (499,54 - 32,7) \cdot 1,25 = 583,548 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">10-ый типоразмер фундамента</p> $A_{H10} = 2,85 + 1,2 = 4,05 \text{ м}$ $B_{H10} = 1,5 + 1,2 = 2,7 \text{ м}$ $A_{B10} = 4,05 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 6,55 \text{ м}$ $B_{B10} = 2,7 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 5,2 \text{ м}$ $F_{H10} = 4,05 \cdot 2,7 = 10,94 \text{ м}^2$ $F_{B10} = 6,55 \cdot 5,2 = 34,06 \text{ м}^2$
--	--	--	--

			$V_{\text{котл}} =$ $1/3 \cdot 2,5(10,94+34,06+\sqrt{10,94 \cdot 34,06})$ $\cdot 3 = 221,81 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 221,81 \cdot 1,25 - 254,39 = 22,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^{10} = 6,1 \cdot 3 = 18,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (221,81 - 18,3) \cdot 1,25 = 254,39 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">12-ый типоразмер фундамента</p> $A_{\text{н}12} = 0,5 + 1,2 = 1,7 \text{ м}$ $B_{\text{н}12} = 0,57 + 1,2 = 1,77 \text{ м}$ $A_{\text{в}12} = 1,7 + 2 \cdot 0 = 1,7 \text{ м}$ $B_{\text{в}12} = 1,77 + 2 \cdot 0 = 1,77 \text{ м}$ $F_{\text{н}12} = 1,7 \cdot 1,77 = 3,01 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}12} = 1,7 \cdot 1,77 = 3,01 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 1(3,01 + 3,01 + \sqrt{3,01 \cdot 3,01}) \cdot 2 =$ $20,76 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 20,76 \cdot 1,25 - 24,63 = 1,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^{12} = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (20,76 - 0,6 - 0,456) \cdot 1,25 = 24,63 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">13-ый типоразмер фундамента</p> $A_{\text{н}13} = 1,6 + 1,2 = 2,8 \text{ м}$ $B_{\text{н}13} = 1,2 + 1,2 = 2,4 \text{ м}$ $A_{\text{в}13} = 2,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 4,3 \text{ м}$ $B_{\text{в}13} = 2,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 3,9 \text{ м}$ $F_{\text{н}13} = 2,8 \cdot 2,4 = 6,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}13} = 4,3 \cdot 3,9 = 16,77 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 1,5(6,72 + 16,77 + \sqrt{6,72 \cdot 16,77}) \cdot 1$ $= 39,22 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 39,22 \cdot 1,25 - 46,77 = 2,25 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^{13} = 1,6 \cdot 1,2 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,6 \cdot 1,2 = 1,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (39,22 - 1,68 - 0,12) \cdot 1,25 = 46,77 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">14-ый типоразмер фундамента</p> $A_{\text{н}14} = 1,4 + 1,2 = 2,6 \text{ м}$ $B_{\text{н}14} = 0,8 + 1,2 = 2,0 \text{ м}$ $A_{\text{в}14} = 2,6 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,1 = 8,75 \text{ м}$ $B_{\text{в}14} = 2 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,1 = 8,15 \text{ м}$ $F_{\text{н}14} = 2,6 \cdot 2 = 5,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}14} = 8,75 \cdot 8,15 = 71,31 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 4,1(5,2 + 71,31 + \sqrt{5,2 \cdot 71,31}) \cdot 8 =$ $881,07 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 881,07 \cdot 1,25 - 1089,347 = 12 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}}^{14} = 1,2 \cdot 8 = 9,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (881,07 - 9,6) \cdot 1,25 = 1089,347 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">15-ый типоразмер фундамента</p> $A_{\text{н}15} = (3,0 + 1,2) = 4,2 \text{ м}$ $B_{\text{н}15} = (1,8 + 1,2) = 3 \text{ м}$ $A_{\text{в}15} = 4,2 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 9,6 \text{ м}$ $B_{\text{в}15} = 3 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 8,4 \text{ м}$ $F_{\text{н}15} = 4,2 \cdot 3 = 12,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}15} = 9,6 \cdot 8,4 = 80,64 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 3,6(12,6 + 80,64 + \sqrt{12,6 \cdot 80,64}) \cdot 1$ $= 143,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 143,88 \cdot 1,25 - 174,1 = 5,75 \text{ м}^3$
--	--	--	--

<p>- навывмет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000 м³</p>	<p>7,066</p> <p>0,458</p>	<p>$V_k^{15} = 4,6 \text{ (м}^3\text{)}$ $V_{\text{обр} \text{зас}} = (143,88 - 4,6) \cdot 1,25 = 174,1 \text{ м}^3$ 16-ый типоразмер фундамента $A_{\text{н}16} = (1,9 + 1,2) = 3,1 \text{ м}$ $B_{\text{н}16} = (2,3 + 1,2) = 3,5 \text{ м}$ $A_{\text{в}16} = 3,1 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 8,5 \text{ м}$ $B_{\text{в}16} = 3,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,6 = 8,9 \text{ м}$ $F_{\text{н}16} = 3,1 \cdot 3,5 = 10,85 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}16} = 8,5 \cdot 8,9 = 75,65 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} =$ $1/3 \cdot 3,6(10,85 + 75,65 + \sqrt{10,85 \cdot 75,65})$ $\cdot 1 = 132,42 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 132,42 \cdot 1,25 - 148,77 = 16,75 \text{ м}^3$ $V_k^{16} = 13,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр} \text{зас}} = (132,42 - 13,4) \cdot 1,25 = 148,77 \text{ м}^3$ 17-ый типоразмер фундамента $A_{\text{н}17} = 3,5 + 1,2 = 4,7 \text{ м}$ $B_{\text{н}17} = 2,3 + 1,2 = 3,5 \text{ м}$ $A_{\text{в}17} = 4,7 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 7,2 \text{ м}$ $B_{\text{в}17} = 3,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 6 \text{ м}$ $F_{\text{н}17} = 4,7 \cdot 3,5 = 16,45 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}17} = 7,2 \cdot 6,0 = 43,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 2,5(16,45 + 43,2 + \sqrt{16,5 \cdot 43,2}) \cdot 3$ $= 297,762 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 297,76 \cdot 1,25 - 342,57 = 29,63 \text{ м}^3$ $V_k^{17} = 7,9 \cdot 3 = 23,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр} \text{зас}} = (297,762 - 23,7) \cdot 1,25 = 342,57 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр} \text{зас}} = V_{\text{тр}} + V_1 + V_2 + \dots + V_{12} =$ $2055,397 + 307,8 + 855,42 + 1182,56 + 583,548 +$ $254,39 + 24,63 + 46,77 + 1089,947 + 174,1 + 148,7$ $7 +$ $342,57 = 7065,902 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{тр}} + V_1 + V_2 + \dots + V_{12} =$ $194,963 + 42,75 + 40,5 + 49,11 + 40,88 + 22,88 + 1,$ $32 + 2,25 + 12 + 5,75 + 16,75 + 29,63 = 458,783 \text{ м}^3$</p>
<p>Ручная зачистка дна котлована и траншеи</p>	<p>100 м³</p>	<p>2,11</p>	<p>$V_{\text{р.з}} = V_{\text{котл.общ}} \cdot 0,05 = 4218,992$ $\cdot 0,05 = 210,95 \text{ м}^3$, где $V_{\text{котл. общ}} = V_{\text{котл}1} +$ $V_{\text{котл}2} + \dots + V_{\text{котл}12} =$ $280,45 + 716,73 + 985,35 + 499,54 + 221,81 + 20,7$ $6 + 39,22 + 881,07 + 143,88 + 132,42 + 297,762 =$ $4218,992 \text{ м}^3$</p>
<p>Уплотнение грунта</p>	<p>1000 м²</p>	<p>0,539</p>	<p>$F_{\text{упл}} = F_{\text{к} \text{низа}} = F_{\text{к}1 \text{низа}} + F_{\text{к}2 \text{низа}} + \dots + F_{\text{к}12 \text{низа}}$ $= 51,2 + 110,25 + 87,88 + 49,35 + 32,805 + 6,018 +$ $6,72 + 41,6 + 12,6 + 10,85 + 129,6 = 538,87 \text{ м}^2$</p>
<p>Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером</p>	<p>1000 м³</p>	<p>5,87</p>	<p>$V_{\text{обр} \text{зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{к}}) \cdot K_{\text{р}} + (V_{\text{тр}} - V_{\text{к}}) \cdot K_{\text{р}} =$ $5010,505 + 2055,397 = 5871,798 \text{ (м}^3\text{)},$ Где $V_{\text{котл} \text{общ}} = V_1 + V_2 + \dots + V_{12} =$ $307,8 + 855,42 + 1182,56 + 583,548 + 254,39 +$ $24,63 + 46,77 + 1089,947 + 174,1 + 148,77 + 342,5$ $7 = 5010,505 \text{ м}^3$ $V_{\text{тр. общ}} = 2055,397 \text{ м}^3$</p>

2 Основания и фундаменты			
Устройство деревянной опалубки	100м ²	11,82	$\sum F = F_1 + F_2 + \dots + F_{12} = 92,8 + 509,28 + 131,042 + 163,28 + 77,58 + 49,9 + 4,494 + 6,64 + 51,2 + 13,16 + 27,24 + 55,14 = 1181,756 \text{ (м}^2\text{)}$
Установка арматурных сеток и каркасов	т	6,57	на 1 фундамент - 16 сеток (800x800x6мм.) по 8,92кг., $m = (16 \cdot 46) \cdot 8,92 = 6565,1 \text{ кг.}$
Устройство монолитного фундамента	100м ³	3,66	$V = V_{к1} + V_{к2} + \dots + V_{к12} = 4,2 + 32,4 + 38,87 + 32,7 + 18,3 + 0,6 + 1,68 + 9,6 + 4,6 + 13,4 + 23,7 + 155,970 = 366,02 \text{ м}^3$
Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100м ²	3,976	 $F_{\text{общ}} = F_1 + F_2 + \dots + F_{12} = 87,2 + 40,8 + 65,52 + 81,64 + 29,91 + 15,03 + 21,33 + 2,16 + 2,394 + 24,32 + 9,32 + 17,98 = 397,604 \text{ м}^2$
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100м ²	3,251	 $F_{\text{общ}} = F_1 + F_2 + \dots + F_{12} = 19,76 + 47,61 + 17,16 + 24,15 + 11,542 + 2,64 + 8,96 + 5,4 + 6,67 + 24,15 + 21,42 + 135,72 = 325,182 \text{ м}^2$
Монтаж фундаментных балок	100 шт	0,42	ФБ6-45, 42 шт., 5950*300*300мм.
3 Надземная часть			
Установка металлических колонн	1т.	32,2 58,8 31,2 57,6	К2 сечением I35Б1 L=14400мм – 14 шт К2 сечением I35Б1 L=9400мм – 28 шт К3 сечением I40К5 L=14400мм – 12 шт К3 сечением I40К5 L=9400мм – 24 шт
«Установка ригелей	1т.	304,5 50,26 117,6	РОП6-52, 800*220*5200 мм, 105шт. Р460, 400*300*5980 мм, 28шт. 1Р38-8, 400*450*4360 мм, 98шт.
Монтаж балок перекрытия»[55 с.8]	1т.	11,935 37,142 10,094	I30Ш1 L= 6000 мм, 35шт I30Ш1 L=6680 мм, 95шт I30Ш1 L=3640 мм, 49шт
Монтаж балок покрытия	1т.	2,88 8,988 2,443	I40Ш1 L= 6000 мм, 5шт I40Ш1 L=6680 мм, 14шт I40Ш1 L=3640 мм, 7шт
Установка прогонов	1т	76,56	П8 длиной 12000мм (264 шт. весом 290кг)

Установка сэндвич панелей	1м ²	2907,18	П1 с размерами 3000*80*6000 мм $F = h \cdot a - F_0 - F_{дв} =$ $(30,24 \cdot 34,2 \cdot 2 + 24,0 \cdot 22,1 \cdot 2)$ $- 218,88 - 3,15 - 18,9 = 2907,186 \text{ м}^2$
Устройство парапетных панелей типа «сэндвич»	1 шт	10	П-1 с размерами 1000*50*6000 мм
«Кладка наружных стен из кирпича»[55]	1м ³	144,567	а) цоколь: $V_{ц} = F \cdot h \cdot б = 45,74 \cdot 1,2 \cdot 0,38 \cdot 2 = 41,715 \text{ м}^3$ б) лестничная клетка: $V_{лк} = (F \cdot h - F_0 - F_{дв}) \cdot б = 21,33 \cdot 6,47 \cdot 0,38$ $+ 21,33 \cdot 7,0 \cdot 0,38 - 0,9 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 0,38 -$ $1,5 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 0,38 = 102,852 \text{ м}^3$ $V_{общ} = V_{ц} + V_{лк} = 41,715 + 102,852 = 144,567 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из кирпича в лестничной клетке	1м ³	334,89	$V = F \cdot h \cdot б - F_{дв} \cdot б = (13,3 \cdot 7 \cdot 0,38 - 0,38 \cdot 2,1$ $\cdot 1,5 \cdot 2) + (34,63 \cdot 7 \cdot 0,38 + 0,38 \cdot 2,1 \cdot 1,5 \cdot 8) + (34,6$ $3 \cdot 6,47 \cdot 0,38 \cdot 2 -$ $0,38 \cdot 2,1 \cdot 1,5 \cdot 7) + (2,68 \cdot 34,63 \cdot 0,38 -$ $2,1 \cdot 2,4 \cdot 0,38 \cdot 7) + (3 \cdot 0,12 \cdot 1,75 \cdot 2 + 3 \cdot 1,85 \cdot 0,12 -$ $2,1 \cdot 1,5 \cdot 0,12) = 334,89 \text{ м}^3$
Устройство гипсокартоновых перегородок	100м ²	5,59	$F = P \cdot h - F_{дв} = (2,5 \cdot 29,7 \cdot 2 -$ $,1 \cdot 0,8 \cdot 2) + (1,6 \cdot 29,7 \cdot 2 -$ $2,1 \cdot 0,8 \cdot 12) + (17,58 \cdot 11,1 - 2,1 \cdot 1,2 - 2 \cdot 1,02 \cdot 2,1) +$ $(6 \cdot 11,1 \cdot 2 - 3 \cdot 2,1 \cdot 1,2) + 6 \cdot 4,2 = 559,19 \text{ м}^2$
Устройство кирпичных перегородок	100м ²	1,37	$F = P \cdot h - F_{дв} = (6,074 \cdot 7,25 \cdot 2 - 2,1 \cdot 2,4 - 2,1 \cdot 1,5)$ $+ (6,12 \cdot 7,25) + (3 \cdot 1,75 \cdot 2 + 3 \cdot 1,85 - 2,1 \cdot 1,5) =$ $137,153 \text{ м}^2$
Устройство перемычек	100шт	4 2 5 21	1ПП12-3 с размерами 1160*380*650 мм 3ПП27-71 с размерами 2720*380*220 мм 2ПБ17-2 с размерами 1680*120*140 мм 2ПБ26-4 с размерами 2590*120*140 мм
«Укладка плит перекрытия	1т	0,3 0,15 0,48 0,06 0,55	П1: ПК 60-12-6 L=6.0м. 30 шт. П2: ПК58-12-8 L=6.68м. 15 шт. П3: ПК43-10-8 L=3,64м. 48 шт. П4: ПК51-10-8 L=6.0м. 6 шт. П6: ПК52-12- L=6.68м. 55 шт.»[55 с.9]
Установка железобетонных лестничных маршей	100шт	0,19	ЛМП 57.11.15-5 ЛПМ57.11.17-5
Укладка лестничных железобетонных площадок	100шт	0,19	ЛПП14.12В-5
Установка металлических лестничных маршей	1т	2,573	ЛГФ45-36.7 (10шт весом 234 кг) ЛГФ 45-12.7 (3шт весом 77,6 кг)
Устройство металлических лестничных ограждений	100м	0,65	ПВ 9-32 (вес 1 м 25,4 кг) ПН 12-32 (вес 1 м. 25,4 кг)
4 Кровля			

Установка сэндвич панелей	100 м ²	73,059	$F=a \cdot b = 30,24 \cdot 24,16 = 730,598 \text{ м}^2$
5 Полы			
По грунту: устройство бетонных полов на 1 этаже	100м ²	9,20	$F_{\text{п}} = 6 \cdot 11,5 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 36 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 3,16 \cdot 6,6 + 2,56 \cdot 5,45 + 5,6 \cdot 6,5 = 920,208 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка на 1 этаже	100м ² слоя	9,20	$F_{\text{щп}} = F_{\text{п}} = 920,208 \text{ м}^2$
По перекрытиям: а) устройство стяжек цементных на 2-7 этажах	100м ² слоя	92,57	$F_{\text{общ}} = F_{\text{пом}}$ $= 6 \cdot 24 + 3,16 \cdot 5,45 + 2,56 \cdot 5,45 + 35,5 \cdot 18 + 6 \cdot 11,5 + 36 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 5,6 \cdot 5,6 + 1,75 \cdot 1,75 + 36 \cdot 24 + 35,5 \cdot 24 + 36 \cdot 24 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 3,16 \cdot 5,45 + 5,45 \cdot 3,56 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 5,45 \cdot 3,56 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 3,16 \cdot 5,45 + 5,45 \cdot 3,56 + 6 \cdot 8 + 6 \cdot 6 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 3,16 \cdot 5,45 + 5,45 \cdot 3,56 + 6 \cdot 8 + 6 \cdot 6 + 18 \cdot 30 + 18 \cdot 6 + 3,16 \cdot 5,45 + 5,45 \cdot 3,56 + 6 \cdot 8 + 4,3 \cdot 6 + 6 \cdot 6 = 9257,295 \text{ м}^2$
В санузлах: устройство битумной гидроизоляции	100м ²	0,33	$F = F_1 = 32,96 \text{ м}^2$ (см. расчет устройство покрытий из керамической плитки)
цементно-песчаная стяжка	100м ² слоя	0,33	$F = F_1 = 32,96 \text{ м}^2$ (см. расчет устройство покрытий из керамической плитки)
Укладка керамической плитки	100м ²	0,33	$F_1 = 1,6 \cdot 0,8 \cdot 6 + 1,6 \cdot 1,75 \cdot 6 + 1,6 \cdot 2,65 \cdot 2 = 32,96 \text{ м}^2$
6 Окна и двери			
Установка деревянных оконных блоков	100м ²	2,19	ОК-1, 900x1500 - 4 шт $F = (0,9 \cdot 1,5) \cdot 4 = 5,4 \text{ м}^2$ ОК-2, 1500x1500 - 12 шт $F = (1,5 \cdot 1,5) \cdot 12 = 27 \text{ м}^2$ ОК-3, 900x900 - 8 шт. $F = (0,9 \cdot 0,9) \cdot 8 = 6,48 \text{ м}^2$ ОК-4, 3000x1000 - 60 шт. $F = (3,0 \cdot 1,0) \cdot 60 = 180 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 5,4 + 27 + 6,48 + 180 = 218,88 \text{ м}^2$
Установка подоконных досок	100п.м	2,42	$L_{\text{общ}} = L_1 \cdot n + L_2 \cdot n + L_3 \cdot n + L_4 \cdot n$ $= 1,3 \cdot 4 + 1,9 \cdot 12 + 1,3 \cdot 8 + 3,4 \cdot 60 = 242,4 \text{ м}$
Остекление	100м ²	0,99	$F_{\text{ост}} = F_o - 0,1 \cdot P_o$ ОК-1, 900x1500 $F = F_o - 0,1 \cdot P_o = 5,4 - (0,1 \cdot (0,9 + 1,5) \cdot 2 \cdot 4 \cdot 2) = 1,56 \text{ м}^2$ ОК-2, 1500x1500 $F = F_o - 0,1 \cdot P_o = 27 - (0,1 \cdot (1,5 + 1,5) \cdot 2 \cdot 12 \cdot 2) = 12,6 \text{ м}^2$ ОК-3, 900x900 $F = F_o - 0,1 \cdot P_o = 6,48 - (0,1 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2) = 0,72 \text{ м}^2$ ОК-4, 3000x1000

			$F = F_0 - 0,1 \cdot P_0 = 180 - (0,1 \cdot (3,0 + 1,0) \cdot 2 \cdot 60 \cdot 2) = 84 \text{ м}^2$ $F_{\text{ост}} = 1,56 + 12,56 + 0,72 + 84 = 98,88 \text{ м}^2$
Установка деревянных дверных блоков в наружных капитальных стенах	100м ²	0,22	ДНГ, 2100x1500 – 1 шт. $F = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$ ДНГ, 2100x1000 – 9 шт. $F = (2,1 \cdot 1,0) \cdot 9 = 18,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 3,15 + 18,98 = 22,13 \text{ м}^2$
Установка деревянных дверных блоков во внутренних капитальных стенах	100м ²	0,76	ДВГ, 2100x1500 – 21шт. $F = (2,1 \cdot 1,5) \cdot 21 = 66,15 \text{ м}^2$ ДВГ, 2100x2400 – 2шт. $F = (2,1 \cdot 2,4) \cdot 2 = 10,08 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 66,15 + 10,08 = 76,23 \text{ м}^2$
Установка деревянных дверных блоков в перегородках	100м ²	0,24	ДВГ, 2100x800 – 14 шт. $F = (2,1 \cdot 0,8) \cdot 14 = 23,52 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы			
Облицовка цоколя керамической плиткой	100м ²	0,73	$S = P \cdot h = 60,48 \cdot 1,2 = 72,576 \text{ м}^2$
Отштукатуривание	100м ²	25,82	а) внутренних стен $F_{\text{шт}} = 2170,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв}} = 73,8 \text{ м}^2$ (см. расчет пункт установка деревянных блоков во внутренних капитальных стенах) $F_{\text{шт}}^{\text{вн}} = 2170,7 - 73,8 = 2096,916 \text{ м}^2$ б) внутри в наружных стенах лестничной клетки $F_{\text{шт}} = F_{\text{шт}} - \sum F_{\text{дв}} - \sum F_0$ $\sum F_{\text{дв}} = 46,35 \text{ (м}^2\text{)}$ (см. расчет пункт установка деревянных блоков в наружных капитальных стенах) $F_0 = 0,9 \cdot 1,5 \cdot 4 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 5 = 16,65 \text{ м}^2$ $F_{\text{шт}}^{\text{нар}} = 548,5 - 46,35 - 16,65 = 485,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{шт}}^{\text{общ}} = F_{\text{шт}}^{\text{нар}} + F_{\text{шт}}^{\text{вн}} = 2096,916 + 485,5 = 2582,416 \text{ м}^2$
Подготовка потолков под окрашивание	100м ²	58,060	$F_{\text{шт}} = 30,24 \cdot 24 \cdot 8 = 5806,08 \text{ м}^2$
Подготовка стен под окрашивание	100м ²	25,82	$F = F_{\text{шт}} = 2582,416 \text{ м}^2$ (см. расчет пункт оштукатуривание)
Окрашивание стен водоэмульсионкой	100м ²	25,82	$F = F_{\text{шт}} = 2582,416 \text{ м}^2$ (см. расчет пункт оштукатуривание)
Облицовка стен плиткой (санузлов)	100м ²	2,64	$F = F_{\text{п}} - F_0$ $F_{\text{п}} = 1,6 \cdot 2 \cdot 3 - 2,1 \cdot 0,8 + 1,6 \cdot 2 \cdot 3 - 2,1 \cdot 0,8 + 1,75 \cdot 2 \cdot 3 + 0,8 \cdot 2 \cdot 3 = 31,14 \text{ м}^2$ $F = 45,515 + 22,97 + 36,315 + 36,315 + 36,315 + 36,315 + 19,145 + 31,14 = 264,03 \text{ м}^2$
Окрашивание оконных блоков краской	100м ²	2,4	$F_{\text{ост}} = 0,1 \cdot P_0$ ОК, 900x1500 $F_0 = 0,1 \cdot P_0 = 0,1 \cdot (0,9 + 1,5) \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 = 7,68 \text{ м}^2$ ОК, 1500x1500 $F_0 = 0,1 \cdot P_0 = 0,1 \cdot (1,5 + 1,5) \cdot 2 \cdot 12 \cdot 4 = 28,8 \text{ м}^2$ ОК, 900x900

			$F_o = 0,1 \cdot P_o = 0,1 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 2 \cdot 8 \cdot 4 = 11,52 \text{ м}^2$ ОК, 3000x1000 $F_o = 0,1 \cdot P_o = 3,0 + 1,0) \cdot 2 \cdot 60 \cdot 4 = 192 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 7,68 + 28,8 + 11,52 + 192 = 240 \text{ м}^2$
Окрашивание деревянных коробок	100м ²	2,43	$F = F \cdot 2 \cdot n$ ДВГ, 2100x1500, $F = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 21 = 132,3 \text{ м}^2$ ДВГ, 2100x2400, $F = 2,1 \cdot 2,4 \cdot 2 \cdot 2 = 20,16 \text{ м}^2$ ДНГ, 2100x1500, $F = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 1 = 6,3 \text{ м}^2$ ДНГ, 2100x1000, $F = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 9 = 37,8 \text{ м}^2$ ДВГ, 2100x800, $F = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 14 = 47,04 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 132,3 + 6,3 + 20,16 + 37,8 + 47,04 = 243,6 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории и озеленение			
Разравнивание почвы граблями	100м ²	150	
Посадка деревьев и кустарников	10шт	6,1	Деревья – 55 шт., кустарники – 6 шт.
Устройство газонов	100м ²	8,4	
Устройство асфальтобетонного покрытия	100м ²	6,0	

Приложение В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-Во (объем)	Наименование изделия	Ед. изм.	Вес единиц	Потребность на весь объем
Устройство монолитного фундамента»[55, с 14]	100м ³	3,66	бетон γ=2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{366,02}{915,05}$
Устройство гидроизоляции: - вертикальной - горизонтальной	100м ²	3,98	Битум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{397,604}{2,385}$
	100м ²	3,25			$\frac{1}{0,006}$	$\frac{325,182}{1,951}$
Укладка фундаментных балок	100 шт	0,12	Балка фундаментная ФБ6-45, 5950*300*300	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{12}{12}$
Установка колонн:	т.	32,2	К2 сечением I35Б1 L=14400мм	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{14}{32,2}$
	т.	58,8	К2 сечением I35Б1 L=9400мм		$\frac{1}{2,1}$	$\frac{28}{58,8}$
	т.	31,2	К3 сечением I40К5 L=14400мм колонна		$\frac{1}{2,6}$	$\frac{12}{31,2}$
	т.	57,6	К3 сечением I40К5 L=9400мм		$\frac{1}{2,4}$	$\frac{24}{57,6}$
Укладка ригелей	т.	304,5	Ригель РОП6-52	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,9}$	$\frac{105}{304,5}$
	т.	50,26	ригель Р460		$\frac{1}{1,795}$	$\frac{28}{50,26}$
	т.	117,6	ригель 1Р38-8		$\frac{1}{1,2}$	$\frac{98}{117,6}$

Установка балок перекрытия	т.	11,935	I30Ш1 L= 6000 мм	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,341}$	$\frac{35}{11,935}$
	т.	37,142	I30Ш1 L=6680 мм		$\frac{1}{0,379}$	$\frac{98}{37,142}$
	т	10,094	I30Ш1 L=3640 мм		$\frac{1}{0,206}$	$\frac{49}{10,094}$
Установка балок покрытия	т.	2,88	I40Ш1 L= 6000 мм	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,576}$	$\frac{5}{2,88}$
	т.	8,988	I40Ш1 L=6680 мм		$\frac{1}{0,642}$	$\frac{14}{8,988}$
	т	2,443	I40Ш1 L=3640 мм		$\frac{1}{0,349}$	$\frac{7}{2,443}$
Установка прогонов	1т	76,56	Прогон П8 L=12000мм (264шт)	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,29}$	$\frac{264}{76,56}$
Установка сэндвич панелей	м ²	2907,186	Сэндвич панель П1	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2907,186}{58,14}$
Устройство парапетных сэндвич панелей типа «сэндвич»	шт	10	Сэндвич панель П-1 с размерами 6000*1000*50 мм	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,097}$	$\frac{10}{0,97}$
Кладка стен из кирпича (наружных и внутренних)	м ³	479,45	Кирпич: $\gamma=1600\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{479,45}{767,12}$
Устройство гипсокартоновых перегородок	100м ²	5,59	Гипсокартон	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{559,19}{6,98}$
«Устройство кирпичных перегородок толщиной 250мм»[55, с.14]	100м ²	1,37	Кирпич: $\gamma=1600\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{34,28}{54,75}$
«Устройство перемычек»[55, с.14]	100 шт	0,32	Перемычки: 1ПП12-3 3ПП27-71 2ПБ17-2 2ПБ26-4	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,223}$	$\frac{4}{0,892}$
					$\frac{1}{0,072}$	$\frac{2}{0,144}$
					$\frac{1}{0,071}$	$\frac{5}{0,355}$
					$\frac{1}{0,106}$	$\frac{21}{2,226}$
Укладка плит перекрытия	1т	0,3	Плиты перекрытия: ПК 60-12-6	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,01}$	$\frac{30}{60,30}$
		0,15	ПК58-12-8		$\frac{1}{2,03}$	$\frac{15}{30,45}$

		0,48	ПК43-10-8		$\frac{1}{1,25}$	$\frac{48}{60}$
		0,06	ПК51-10-8		$\frac{1}{1,475}$	$\frac{6}{8,85}$ $\frac{55}{100,925}$
		0,55	ПК52-12-8		$\frac{1}{1,835}$	
Устройство железобетонных лестничных маршей	100 шт	0,14	Лестничные марши: ЛМП 57.11.15-5	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{14}{32,2}$
		0,05	ЛПМ57.11.17-5		$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5}{12,5}$
Устройство лестничных железобетонных площадок	100шт	0,19	Лестничные площадки: ЛПП14.12В-5	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{19}{9,5}$
Устройство металлических лестничных маршей	1т	0,234	ЛГФ45-36.7	$\frac{т}{м}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0,234}{0,234}$
		0,077	ЛГФ 45-12		$\frac{1}{1}$	$\frac{0,077}{0,077}$
Устройство лестничных ограждений	100м	0,65	ПВ 9-32 ПН 12-32	$\frac{м}{м}$	$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$	$\frac{0,025}{0,025}$ $\frac{0,025}{0,025}$
Устройство кровельных сэндвич панелей	100м ²	73,059	Панель типа сэндвич	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0257}$	$\frac{7305,9}{187,76}$
Устройство бетонных полов с толщиной б = 0,2м	100м ²	9,202	Бетон $\gamma=2500\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{184,042}{460,1}$
«Цементно-песчаная стяжка с толщиной б = 0,1м	100м ²	9,202	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1800\text{кг}/\text{м}^3$ »[55, с.14]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{184,0416}{331,2748}$
Устройство битумной гидроизоляции с толщиной б = 0,002м	100м ²	0,329	Битум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{32,96}{0,197}$
Устройство полов из керамической плитки	100м ²	0,3296	Керамическая плитка $\gamma=1400\text{кг}/\text{м}^3$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{32,96}{0,494}$
«Установка деревянных оконных блоков	100м ²	5,4	ОК-1, 900x1500 - 4 шт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{4}{0,008}$
		27,0	ОК-2, 1500x1500 – 12 шт		$\frac{1}{0,003}$	$\frac{12}{0,036}$
					$\frac{1}{0,001}$	$\frac{8}{0,008}$

		6,48 180,0	ОК-3, 900х900 – 8 шт. ОК-4, 3000х1000 – 60 шт.»[55]		$\frac{1}{0,005}$	$\frac{60}{0,30}$
«Установка подоконных досок	100м ²	2,42	Подоконная доска $\gamma=600\text{кг/м}^3$ »[55, с.14]	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{242,4}{1,212}$
«Остекление	100м ²	0,99	Стекло»[55, с.14]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{98,8}{0,790}$
«Установка дверных блоков	100м ²	1,218	ДВГ, 2100х1500 – 21шт. 66,15 м ² ДВГ, 2100х2400 – 2шт. 10,08 м ² ДНГ, 2100х1500 – 1 шт. 3,15 м ² ДНГ, 2100х1000 – 9 шт. 18,9 м ² ДВГ, 2100х800 – 14 шт. 23,52 м ² »[55, с.14]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,024}$ $\frac{1}{0,03}$ $\frac{1}{0,024}$ $\frac{1}{0,02}$ $\frac{1}{0,016}$	$\frac{21}{0,504}$ $\frac{2}{0,06}$ $\frac{1}{0,024}$ $\frac{9}{0,18}$ $\frac{14}{0,196}$
«Облицовка цоколя керамической плиткой	100м ²	0,73	Керамическая плитка»[55, с.14]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{72,576}{1,016}$
Оштукатуривание стен с толщиной $\delta = 0,02\text{м}$	100м ²	25,82	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{51,648}{92,966}$
Окрашивание потолков известковой краской	100м ²	58,06	Известь $\gamma=400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{5806,0}{1,161}$
Асфальтобетонная смесь с толщиной $\delta = 0,01\text{м}$	100м ²	25,82	Шпаклевка $\gamma=1750\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{25,824}{45,192}$
Окрашивание стен водоэмульсионными составами	100м ²	25,824	Водоэмульсионная краска $\gamma=1400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2582,4}{0,516}$

Облицовка стен плиткой	100м ²	2,640	Керамическая плитка $\gamma=1400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{264,03}{3,696}$
Окрашивание оконных блоков масляными составами	100м ²	2,40	Масляная краска $\gamma=1400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{240}{0,12}$
Окрашивание дверных коробок масляными составами	100м ²	2,436	Масляная краска $\gamma=1400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{243,6}{0,122}$

Приложение Г

Таблица Г.1 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость						Всего		Профессиональный квалификационный состав звена
			чел-час	маш-час	II Захватка			I Захватка			чел-дн	маш-см	
					объем работ	чел-дн	маш-см	объем работ	чел-дн	маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I Подземная часть													
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	5,38	0,16	0,16	-	-	-	-	0,16	Машинист бр -1
Планировка площадей бульдозерами	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	5,38	0,16	0,16	-	-	-	-	0,16	Машинист бр -1
Разработка грунта экскаваторами с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-012-07	4,86	4,86	7,07	4,19	4,19	0,56	0,33	0,33	4,52	4,52	Машинист бр -1
Разработка грунта экскаваторами навывмет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-002-07	4,12	4,12	0,46	0,23	0,23	5,44	2,72	2,72	2,95	2,95	Машинист бр -1»[55]
Ручная зачистка dna котлована и траншеи	100м ³	ГЭСН 01-02-057-01	188	-	2,11	47,71	-	2,39	54,80	-	102,51	-	Землеклп 3р -7
Уплотнение грунта вибрационными катками	1000 м ²	ГЭСН 01-02-003-06	5,5	5,5	0,54	0,36	0,36	0,83	0,56	0,56	0,92	0,92	Машинист бр -2

Продолжение табл. Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,71	6,71	5,87	4,80	4,80	5,44	4,45	4,45	9,25	9,25	Машинист бр -3
2. Фундаменты													
Устройство монолитного фундамента	100м ³	ГЭСН 06-01-001-09	271,4	-	3,66	121,13	-	4,50	148,94	-	270,07	-	Бетонщик 4р -6, 2р -6
Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	3,98	9,46	-	1,99	5,14	-	14,60	-	Гидроизолировщик 4р -3, 2р -4
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	3,25	8,40	-	5,42	14,01	-	22,41	-	Гидроизолировщик 4р -3, 2р -4
Укладка фундаментных балок	100 шт. конструкций	ГЭСН 07-01-001-15	413,25	32,94	0,12	6,05	0,48	0,60	8,78	1,76	10,54	2,11	Монтажник бр-3, 5р-4, машинист бр-1

Продолжение табл. Г.1

III Надземная часть

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
«Установка колонн	т	ГЭСН 09-03- 002-03	5,24	1,11	179,8	114,90	24,34	38,00	24,28	5,14	139,18	29,48	Монтажник бр-1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, машинист бр-1
Монтаж связей	1т	ГЭСН 09-03- 014-1	63,28	4,01	0,07	0,58	0,04	-	-	-	0,58	0,04	Монтажник 5р-1, машинист бр-1
Установка ригелей	1т	ГЭСН 09-03- 002-12	18,25	2,57	472,36	1051,3	148,0 4	-	-	-	1051,3	148,0 4	Монтажник бр-1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, машинист бр-1
Монтаж балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03- 002-12	18,25	2,57	59,17	131,69	18,54	-	-	-	131,69	18,54	Монтажник 5р -1, 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист бр -1
Монтаж балок по- крытия»[55, с.14]	т	ГЭСН 09-03- 002-12	18,25	2,57	14,31	31,85	4,48	-	-	-	31,85	4,48	Монтажник 5р -1, 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист бр -1
Монтаж металлических стропильных ферм	1т	ГЭСН 09-03- 012-02	17,32	2,86	-	-	-	32,16	67,93	11,22	67,93	11,22	Монтажник бр -1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, машинист бр-1

Продолжение табл. Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Установка прогонов	1т	ГЭСН 46-02- 005-3	32,37	3,42	76,56	302,2	31,93	51,0	201,4 8	21,2	503,7	53,2	Монтажник 5р -4, 4р -4, 3р -3, 2р-4, машинист 6р -1
«Кладка наружных стен из кирпича	1м ³	ГЭСН 08-02- 008-01	4,58	-	144,57	80,75	-	73,1	40,83	-	121,58	-	Каменщик 3р -8
Кладка внутренних стен из кирпича	1м ³	ГЭСН 08-02- 001-07	5,21	-	334,89	212,78	-	508,7	323,2 1	-	535,99	-	Каменщик 4р - 7,3р -7, 2р -6, машинист 6р-1»[55, с.22]
Устройство гипсокартоновых перегородок	100м ²	ГЭСН 10-05- 001-02	103	-	5,59	70,22	-	0,71	8,92	-	79,14	-	Монтажник 4р -1, 3р 1
Устройство кирпичных перегородок	100м ²	ГЭСН 08-02- 002-03	170,1 7	-	1,37	28,43	-	4,54	36,56	-	47,60	-	Каменщик 4р - 7,3р -7, 2р -6, машинист 5р-1
Устройство перемычек	100 шт	ГЭСН 07-01- 021-01	96,75	35,84	0,32	3,78	1,4	1,52	17,93	6,64	21,71	8,04	Каменщик 4р - 7,3р -7, 2р -6, машинист 5р-1

Продолжение табл. Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Укладка плит перекрытия	1т	ГЭСН 07-01- 006-06	223,1 1	31,98	1,54	41,89	0,79	-	-	-	41,89	0,79	Монтажник 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист бр -1
«Установка железобетонных лестничных маршей	100 шт	ГЭСН 07-01- 047-03	347,4 8	82,25	0,19	8,05	1,91	-	-	-	8,05	1,91	Монтажник , 4р-2, 3р-1, 2р -1, машинист бр-2
Укладка лестничных железобетонных площадок»[55, с.22]	100 шт	ГЭСН 07-01- 047-03	347,4 8	82,25	0,19	8,05	1,91	-	-	-	8,05	1,91	Монтажник , 4р-2, 3р-1, 2р -1, машинист бр-1
Установка сэндвич панелей	100м ²	ГЭСН 09-04- 006-3	129,9 5	17,25	29,07	106,1	61,15	17,9	284,5	37,7	171,7	98,9	Монтажник 5р-3, 4р-3, 3р-3, машинист бр-1
«Устройство парапетных панелей	100 шт	ГЭСН 07-05- 030-09	46,29	12,66	0,1	0,56	0,15	0,82	4,63	1,27	5,19	1,42	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р -1, машинист бр-1
Установка металлических лестничных маршей	т	ГЭСН 39-01- 009-05	44,36	10,05	2,57	13,9	3,15	-	-	-	13,9	3,15	Монтажник 4р -1, 3р -2, машинист бр -1
Установка лестничных ограждений	100 м	ГЭСН 07-05- 016-03	62,81	-	0,65	4,98	-	-	-	-	4,98	-	Монтажник 4р -1, 3р -2, машинист бр -1»[55, с.22]

Продолжение табл. Г.1

IV Кровля													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Установка кровельных прогонов	т	ГЭСН 9-03-015	15,79	1,75	-	-	-	34,8	67,01	67,0	67,01	67,0	Монтажник 5р -1, 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист 6р -1
Установка сэндвич панелей	100м ²	ГЭСН 9-04-002-2	38,64	3,72	73,06	344,27	33,14	17,35	81,36	7,87	426,0	41,0	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, машинист 6р-1
V Полы													
По грунту: устройство бетонных полов на 1 этаже	100м ²	ГЭСН 11-01-014-03	36,0	-	9,20	40,39	-	8,45	37,1	-	77,49	-	Бетонщик 3р-4
Цементно-песчаная стяжка на 1 этаже	100м ²	ГЭСН 12-01-017-01	27,22	-	9,20	30,53	-	8,45	8,76	-	39,29	-	Бетонщик 3р-4
По перекрытиям а) устройство стяжек цементных на 2-7 этажах	100м ²	ГЭСН 12-01-017-01	27,22	-	92,57	307,29	-	-	-	-	307,29	-	Бетонщик 3р-2, 2р-2

Продолжение табл. Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В санузлах: а) устройство битумной гидроизоляции	100м ²	ГЭСН 11-01- 004-05	26,97	-	0,33	1,09	-	-	-	-	1,09	-	Облицовщик 4р -1, 3р -1
б) цементно-песчаная стяжка	100м ²	ГЭСН 12-01- 017-01	27,22	-	0,33	2,0	-	-	-	-	2,0	-	Бетонщик 3р-4, 2р -4
в) устройство покрытий из керамической плитки	100м ²	ГЭСН 11-01- 027-02	119,7 8	-	0,33	4,82	-	-	-	-	4,82	-	Облицовщик 4р - 1, 3р -1
VI Окна и двери													
Установка деревянных оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01- 032-04	469	45,94	2,19	125,26	12,27	0,12	6,86	0,67	132,12	12,94	Плотник 4р-8, 2р- 8; машинист 6р-1
Установка подоконных досок	100м ²	ГЭСН 10-01- 032-04	469	45,94	2,42	138,41	13,56	1,36	77,79	7,62	216,2	21,18	Плотник 4р-8, 2р- 8; машинист 6р-1
Остекление	100м ²	ГЭСН 15-05- 012-01	28,25	-	0,99	3,41	-	0,57	1,96	-	5,37	-	Плотник 4р-8, 2р- 8; машинист 6р-1

Продолжение табл. Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Установка деревянных блоков в наружных капитальных стенах	100м ²	ГЭСН 10-01-039-01	104,28	11,35	0,22	2,80	0,3ё0	0,15	1,91	0,21	4,71	0,51	Стекольщик 4р-1, 2р-1; машинист 5р-1
Установка деревянных блоков во внутренних капитальных стенах	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	104,28	11,35	0,76	9,66	1,05	0,11	1,4	0,15	11,06	1,2	Плотник 4р-1, 2р-1; машинист 6р-1
Установка деревянных блоков в перегородках	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	104,28	11,35	0,24	3,05	0,33	0,05	0,64	0,07	3,69	0,4	Плотник 4р-1, 2р-1; машинист 6р-1
VI I Отделочные работы													
Облицовка цоколя керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-01	117,52	-	0,73	10,46	-	1,07	15,33	-	25,79	-	Облицовщик-плиточник 4р -1, 3р -1
Отштукатуривание	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	75,4	-	25,82	237,42	-	15,89	145,28	-	382,7	-	Штукатур 3р -2

Продолжение табл. Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Окрашивание стен водоэмульсионкой	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	-	25,82	122,8	-	15,89	75,15	-	197,95	-	Маляр 3р -1
Облицовка стен плиткой (санузлов)	100 м ²	ГЭСН 15-01-020-01	213,18	-	2,64	68,63	-	-	-	-	68,63	-	Маляр 3р -1
Окрашивание оконных блоков краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-024-05	44,55	-	2,40	13,04	-	1,30	7,06	-	20,10	-	Маляр 3р -1
Окрашивание деревянных коробок	100 м ²	ГЭСН 15-04-024-05	44,55	-	2,43	13,04	-	1,30	7,06	-	20,10	-	Маляр 3р -1
VI II Благоустройство территории и озеленение													
Разравнивание почвы граблями	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	-	15,0	91,42	-	-	-	-	91,42	-	Рабочий зел. стр. 4р-2, 2р-2
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	ГЭСН 47-01-017-01	9,36	-	6,1	6,96	-	-	-	-	6,96	-	Рабочий зел. стр. 4р-2
Устройство газонов	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,99	-	0,84	0,61	-	-	-	-	0,61	-	Рабочий зел. стр. 3р-1, 2р-1
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	ГЭСН 31-01-027-01	15,12	0,05	6,0	11,06	0,04	-	-	-	11,06	0,04	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р -1

