

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС
_____ В.В. Теряник
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Шабельский Михаил Владимирович

1. Тема г.о. Тольятти. Тепловозно-вагонное депо.
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «__» _____ 20__ г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)
Разработать объемно-планировочные и конструктивные решения для тепловозного вагонного депо в г. о. Тольятти, выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций: наружных стен и покрытия.
В Расчетно-конструктивном разделе выполнить расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия тепловозного вагонного депо, с определением необходимого диаметра и шага арматуры.
Разработать технологическую карту на монтаж сборных конструкций покрытия тепловозного вагонного депо.
В разделе организация строительства разработать календарный план и строительный генеральный план на возведение надземного цикла тепловозного вагонного депо.
В разделе Экономика строительства выполнить расчет объектных смет на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, а также благоустройство и озеленение территории на строительство тепловозного вагонного депо.
В разделе Безопасность и экологичность технического объекта привести характеристики технологического процесса монтажа сборных конструкций покрытия тепловозного вагонного депо.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
Фрагмент генерального плана. Фасад 1-7, фасад Д-А, разрез 1-1, разрез 2-2. План первого этажа, план второго этажа. Технологическая карта на монтаж сборных конструкций покрытия. Календарный план на надземный цикл. Строительный генеральный план участка.

6. Консультанты по разделам

1. Архитектурно-планировочный раздел – Полева М.И.

2. Расчетно-конструктивный раздел – Гошин Д.С.

3. Технология строительства – Кивилевич Л.Б.

4. Организация строительства – Кивилевич Л.Б.

5. Экономика строительства – Каюмова З.М.

6. Безопасность и экологичность технического объекта – Фадеева Т.П.

7. Дата выдачи задания « _____ » _____ 20__ г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

В.В. Теряник

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

М.В. Шабельский

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

(подпись) (И.О. Фамилия) **В.В. Теряник**
« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Шабельский Михаил Владимирович
по теме г. о. Тольятти. Тепловозно-вагонное депо.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля	17 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля	28 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	6 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	12 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	21 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая	23 мая	выполнено	
Нормоконтроль	24 мая	24 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая	26 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	27 мая – 10 июня	10 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	9 июня – 15 июня	15 июня	выполнено	
Защита ВКР	17 июня	17 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

В.В. Теряник

(И.О. Фамилия)

М.В. Шабельский

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(институт, факультет)
Промышленное и гражданское строительство
(кафедра)

ОТЗЫВ
руководителя о бакалаврской работе

Студента(ки) Шабельского Михаила Владимировича
08.03.01 «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)
Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля, специализации)

Тема: г.о.Тольятти. Тепловозно-вагонное депо.

Руководитель

В.В. Теряник

(ученая степень, звание, должность)

(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

АННОТАЦИЯ

Данная выпускная квалификационная работа предлагается для строительства тепловозного вагонного депо в г. о. Тольятти. Проект состоит из 6 разделов. По проекту выполнены объемно планировочное и конструктивное решение здания, разработан генеральный план участка строительства. В качестве конструктивного элемента перекрытия запроектирована монолитная железобетонная плита. В разделах организация строительства и технология строительства разработан строительный генеральный план участка на время строительства, календарный график производства работ. Разработана технологическая карта на монтаж сборных конструкций покрытия. Выполнены необходимые сметные расчеты на строительство, разработаны мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ	10
1.1 Генеральный план	10
1.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.3 Конструктивное решение	11
1.3.1. Фундамент	11
1.3.2 Колонны	11
1.3.3 Ограждающие конструкции.....	12
1.3.4 Лестницы.....	12
1.3.5 Окна и двери	13
1.3.6 Полы	13
1.3.7 Покрытие.....	14
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.4.1 Теплотехнический расчет наружных стен	14
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ	19
2.1 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия	19
РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	21
3.1 Область применения	21
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	21
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	21
3.2.2 Определение основных объемов работ.....	22
3.2.3 Потребность в основных материалах	22
3.2.4 Ведомость трудовых затрат	23
3.2.5 Расчет и подбор машин и механизмов.....	23
3.2.5.1 Выбор монтажного крана	25
3.2.6 Метод и последовательность производства монтажных работ	28
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	30
3.4 Техника безопасности и охрана труда	33
3.5 Техничко-экономические показатели	34
РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	36

4.1	Определение объемов СМР	36
4.2.	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	36
4.3	Выбор монтажного крана	36
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	37
4.5	Разработка календарного плана производства работ	37
4.6.	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.	38
4.6.1.	Расчет и подбор временных зданий.	38
4.6.2	Расчет площадей складов	39
4.7	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	41
4.8	Проектирование строительного генерального плана	42
4.9	Технико-экономические показатели ППР	43
	РАЗДЕЛ 5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	44
	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01	45
	ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01	47
	ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02	48
	ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-05-07	49
	ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-06-07	49
	РАЗДЕЛ 6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	50
6.1.	Технологическая характеристика объекта	50
6.2	Идентификация профессиональных рисков	50
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	50
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	51
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	52
6.6	Выводы	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	56

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в России строительство является одной из приоритетных отраслей хозяйства.

Строительство объектов промышленного назначения всегда привлекало к себе повышенное внимание и интерес. В том числе такие инфраструктурные проекты, как тот, что указан в данной работе.

2015 году в России начато строительство, по крайней мере, 64 промышленных предприятий, которые начнут работу в 2016 году.

В 13 из этих предприятий инвестирован капитал иностранных компаний.

Наибольшее количество предприятий строится в следующих отраслях:

- пищевая промышленность;
- строительство;
- сельское хозяйство.

Количества новых рабочих мест, по вводимым в эксплуатацию объектам, может приближаться к 10 тыс.

РАЗДЕЛ1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ

1.1 Генеральный план

Участок, отведенный для строительства депо, расположен в городе Тольятти, на улице Ларина. Вокруг здания устраивается отмостка шириной 1,0м с уклоном 3% в сторону от здания. Дороги для проезда автотранспорта и перемещений персонала депо выполняются из асфальтобетона.

Для обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий свободные от застройки участки озеленяются. Для озеленения приняты газон и кустарники.

На генплане нанесены горизонталы и указаны рабочие и проектные отметки. Проектные отметки находятся в пределах 113,42 - 113,72 м от уровня Балтийского моря. Имеющийся не большой естественный уклон достаточен для отвода дождевых и талых вод самостоятельно по лоткам в сеть канализации.

При производстве земляных работ, устройстве дорог и тротуаров в перечень работ по восстановлению земельного участка входят: снятие и перемещение в отвал плодородного слоя земли с целью дальнейшего использования для рекультивации нарушенных земель, озеленения территории.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. измерения	Показатели
1	Площадь территории	м ²	5100
2	Площадь застройки	м ²	1158
3	Площадь автодорог	м ²	960
4	Площадь озеленения	м ²	2982

1.2 Объемно-планировочное решение

Архитектурные, объемно-планировочные решения проектируемого объекта приняты с учетом сложившейся застройки. Здание запроектировано прямоугольной формы в плане, с габаритами в осях 30,5x36м и высотой 13,2 м. На 1 этаже расположен цех ремонта тепловозов и вагонов. Инженерное

оснащение помещений в соответствии с нормативными требованиями, предусматривает устройство систем вентиляции, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения, пожаротушения, средства связи и диспетчеризации.

Экспликация помещений приведена в таблице А1 Приложения А.

1.3 Конструктивное решение

Здание депо двухэтажное, каркасное, промышленное, железобетонное. Основными несущими вертикальными конструкциями корпуса служат железобетонные колонны сплошного сечения с шагом 6,0 м. Горизонтальными несущими конструкциями являются железобетонные фермы пролетом 18,0 м. Все типоразмеры унифицированы с принятой в строительстве модульной системой. Ограждающими конструкциями являются стены из навесных керамзитобетонных панелей толщиной 300 мм

1.3.1. Фундамент

В депо запроектирован столбчатый сборный и монолитный фундамент под колонны. Спецификация фундаментов указана в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Спецификация фундамента.

Позиция	Габариты	Кол-во, шт.	Объем, м ³	Примечания
Ф-1	2100x2100x900	6	4,0	
Ф-2	3000x2100x900	7	5,7	
Ф-3	1500x1500x900	25	2,0	

1.3.2 Колонны

В депо запроектированы сборные железобетонные и монолитные колонны. Сечением- 600×400 мм и 400x400мм. Спецификация колонн указана в таблице 1.4.

Таблица 1.4 Спецификация колонн.

Позиция	Размеры	Кол-во, штук	Объем, м ³	Примечания
К-1	9300x400x600	12	2,0	
К-2	9300x400x400	3	1,5	
К-3	3100x400x400	50	0,5	

К-3	12 500x400x400	5	2 м ³	
-----	----------------	---	------------------	--

1.3.3 Ограждающие конструкции

Наружные стены тепловозного вагонного депо выполнены из керамзитобетонных панелей. Средний слой ограждения - из пароизоляции «ИЗОСПАН В». Теплоизоляция – из плит «ИЗОВЕНТ». Спецификация ограждающих панелей указана в таблице 1.5.

Таблица 1.5 Спецификация ограждающих панелей.

Позиция	Габариты	Кол-во, шт.	Позиция	Габариты	Кол-во, шт.
П1	6700x1800	2	П15	6400x1200	19
П2	6400x1800	6	П16	6000x1200	87
П3	6000x1800	12	П17	5800x1200	9
П4	5800x1800	2	П18	3600x1200	9
П5	3600x1800	2	П19	2950x1200	5
П6	2800x1800	2	П20	2860x1200	5
П7	2950x1800	1	П21	2800x1200	9
П8	2860x1800	1	П22	6700x900	1
П9	6400x1500	1	П23	6400x900	5
П10	6000x1500	5	П24	6000x900	6
П11	4250x1500	3	П25	4250x900	1
П12	4160x1500	3	П26	4160x900	1
П13	1800x1500	3	П27	1800x900	1
П14	6700x1200	2			

1.3.4 Лестницы

В депо проектом предусматривается установка двух видов лестниц: сборная железобетонная и металлическая из уголка №75. Сборная лестница состоит из лестничного марша и площадки.

Лестничный марш – это армированное железобетонное изделие, который имеет ряд ступеней. При его изготовлении применяют бетон марок В25.

Площадка - это изделие представляют собой железобетонную конструкцию, устанавливаемую между лестничными пролетами.

Сборная железобетонная лестница - марка ЛМП 33-60-13 – 4 штуки.

Длина- 5760мм. Ширина-1350мм. Высота- 1650мм. Вес -4000кг.

1.3.5 Окна и двери

В депо применяются окна с однокамерным стеклопакетом. Остекление толщиной 3 мм.

Применяются следующие двери:

- внутренние, с глухими полотнами
- наружные, с утеплением.

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов указана в таблице 1.6.

Таблица 1.6 Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов.

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Размер, мм
Окна				
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОС18 х18	26	1800х1800
ОК-2		ОС 15х18	10	1500х1800
ОК-3		ОС 15х24	5	1500х2400
ОК-4		ОС 48х12	2	4800х1200
ОК-5		ОС 48х24	10	4800х2400
Двери				
1	ГОСТ 6629-88	ДВГ 19х21	35	1900х2100
2		ДВГ 21х21	16	2100х2100
3		ДНУ 15х21	3	1500х2100
4		ДВГ 8х21	9	800х2100
5		ВР 42х54	2	4200х5400
6		ДНУ 9х21	1	900х2100

1.3.6 Полы

Полы депо устраиваются по грунту, и имеют следующий послойный вид:

- стяжка на цементно-песчаном растворе 20 мм.;
- наливной пол;
- линолеум или керамическая плитка (в зависимости от помещения).

1.3.7 Покрытие

В здании запроектировано бес чердачное покрытие, не вентилируемое. Отвод воды с крыши – внешний, через воронки из оцинкованной стали.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные для проведения расчета взяты из СП [10]:

1. Район строительства – г. Тольятти
2. Температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 - $T_{ext} = -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
3. Средняя температура воздуха, периода со средней суточной температурой воздуха $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{ht} = -5,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
4. Продолжительность, суток, периода со средней суточной температурой воздуха $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $z_{ht} = 203$ суток.
5. Температура воздуха внутри здания $t_{int} = +18 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
6. Относительная влажность воздуха - 55%.

1.4.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Наружные стены депо выполнены из четырехслойной конструкции со средним слоем из плиты «ИЗОВЕНТ» с внутренним слоем из керамзитобетонных панелей. Расчет ведется по формулам из СП [11].

Требуемое сопротивление теплопередаче, исходя из величины градусо-суток отопительного периода, определяется при $t_{int} = +18 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (18 - (-5.2)) \cdot 203 = 4709.6 \quad (1.1)$$

где: D_d – градусо-сутки отопительного периода ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{сутки}$);

t_{int} - температура воздуха внутри здания $^{\circ}\text{C}$;

t_{ht} - средняя температура воздуха, периода со средней суточной температурой воздуха $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

z_{ht} - продолжительность, суток, периода со средней суточной температурой воздуха $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ($\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$) по формуле 1.2

$$R_0^{reg} = \alpha \cdot D_d + \beta = 0,0003 \cdot 4709,6 + 1,2 = 2,61, \quad (1.2)$$

где: D_d – градусо-сутки отопительного периода ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{сутки}$);

α и β – коэффициенты (0,0003 и 1,2 соответственно).

Сопротивление теплопередаче ($(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$) однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле 1.3:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (1.3)$$

где: R_{si} – коэффициент определяемый как $\frac{1}{\alpha_i}$

R_{se} – коэффициент определяемый как $\frac{1}{\alpha_e}$

R_k – сумма определяемая по формуле 1.4:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4, \quad (1.4)$$

где: R_1, R_2, R_3, R_4 – сопротивление теплопередачи соответственно 1, 2, 3

и 4 слоев и т.д.

При $\alpha_i=8,7$ и $\alpha_e=23$.

Данные для расчета сопротивления теплопроводности приведены в таблице состава ограждения наружных стен 1.7.

Таблица 1.7 Состав ограждения наружных стен

№ п/п	Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)
1	Керамзитобетонная панель с облицовкой	0,19	700	0,22
2	Пленка ИЗОСПАН В	0,003	1000	0,17
3	Плиты ИЗОВЕНТ	0,11	33	0,06
4	Цементно-песчаная штукатурка	0,02	1800	0,76

Порядок расположения слоев в ограждающей конструкции наружных стен показан на рисунке 1.1.

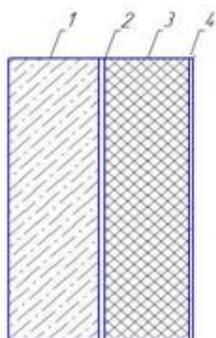


Рис. 1.1 - Порядок расположения слоев в конструкции наружных стен:

Находим сопротивление теплопередачи каждого слоя ограждения наружных стен.

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,19}{0,22} = 0,86 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.5)$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,003}{0,17} = 0,018 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.6)$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,11}{0,06} = 1,9 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.7)$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,02}{0,76} = 0,026 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.8)$$

Находим общее сопротивление теплопередачи ограждения наружных стен по формуле 1.3.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,86 + 0,018 + 1,9 + 0,026 + \frac{1}{23} = 2,96 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя 110 мм, так как соблюдается условие $R_0 \geq R_0^{reg}$; $2,96 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \geq 2,61 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$.

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия:

1. Верхний слой кровельного ковра - Техноэласт ЭКП;
2. Нижний слой кровельного ковра - Унифлекс ЭПВ Вент;

3. Грунтовка - Праймер битумный Технониколь №1;
4. Цементно-песчаная стяжка М50, F35, толщиной 30мм;
5. Теплоизоляция – экструзивный пенополистирол Технониколь XPS;
6. Пароизоляция - битумный материал Бикроэласт ТПП;
7. Железобетонная плита толщиной 200мм.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ($m^2C/Вт$) по формуле 1.2

$$R_0^{req} = \alpha \cdot D_d + \beta = 0,0004 \cdot 4709,6 + 1,6 = 3,48 ,$$

где: D_d – градусо-сутки отопительного периода ($^{\circ}C \cdot$ сутки);

α и β – коэффициенты (0,0004 и 1,6 соответственно).

В остальном порядок расчета покрытия аналогичен порядку расчета ограждения наружных стен. Данные для расчета сопротивления теплопроводности приведены в таблице состава покрытия 1.8.

Таблица 1.8 Состав покрытия:

№ п/п	Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)
1	Техноэласт ЭКП	0,0042	1400	0,27
2	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	0,0035	1000	0,17
3	Праймер битумный Технониколь №1	0,001	930	0,03
4	Цементно-песчаная стяжка М100;F35	0,03	1800	0,76
5	Экструзивный пенополистирол Технониколь XPS 35-250	0,12	33	0,031
6	Бикроэласт ТПП	0,0025	1000	0,17
7	Ж/б плита	0,20	2500	1,92

Порядок расположения слоев в конструкции покрытия показан на рисунке 1.2.

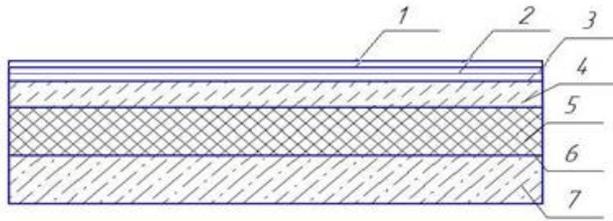


Рис. 1.2 - Порядок расположения слоев в конструкции покрытия:
Находим сопротивление теплопередачи каждого слоя конструкции покрытия.

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,0042}{0,27} = 0,0155 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.9)$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,0035}{0,17} = 0,0205 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.10)$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,001}{0,03} = 0,033 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.11)$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,03}{0,76} = 0,039 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.12)$$

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,12}{0,031} = 3,87 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.13)$$

$$R_6 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} = \frac{0,003}{0,17} = 0,018 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.14)$$

$$R_7 = \frac{\delta_7}{\lambda_7} = \frac{0,20}{1,92} = 0,11 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \quad (1.15)$$

Находим общее сопротивление теплопередачи покрытия по формуле 1.3

$$R_0 = 0,115 + 0,0155 + 0,0205 + 0,033 + 0,039 + 3,87 + 0,018 + 0,11 + 0,043$$

$$= 4,2 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя 120 мм, так как соблюдается условие

$$R_0 \geq R_0^{req}; 4,2 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} \geq 3,48 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ

2.1 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия

В данном разделе производится расчёт монолитной железобетонной плиты перекрытия, расположенной в осях 1-7/В-Д, тепловозное вагонное депо.

Плита имеет размеры 12400x36400 мм. Имеется два не заполненные пространства под лестничные клетки размерами 3000x6000 мм.

Для произведения расчета необходимо собрать все нагрузки действующие на конструкцию. Сбор нагрузок на рассчитываемое монолитное перекрытие указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Нормативные нагрузки на 1м² перекрытия

№ п.п	Вид нагрузки	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес монолитной железобетонной плиты перекрытия (h=200мм, ρ=2500кг/м ³)	500	1,1	550
2	Цементно-песчаная стяжка (h=50мм, ρ=1800кг/м ³)	90	1,3	117
3	Линолеум (h=5мм, ρ=1600кг/м ³)	8	1,2	9,6
	Итого постоянных нагрузок			677
Временные нагрузки				
4	Полезная нагрузка (персонал, оборудование)	200	1,3	260
5	Вес перегородок	200	1,2	240
	Итого временных нагрузок			500
	Всего			1177

Временные нагрузки на плиту перекрытия подбирается в соответствии с СП[13].

В конструктивном отношении, часть здания, где находится рассчитываемое перекрытие, проектируется каркасным с без ригельным монолитным железобетонным каркасом. Каркас состоит из двух ярусов монолитных железобетонных колонн, монолитного железобетонного диска перекрытия и стен лестничных клеток, используемых в качестве диафрагм жесткости. Пространственная жесткость и устойчивость здания депо

обеспечивается жестким соединением неразрезного монолитного диска перекрытия с колоннами между первым и вторым этажам указанного здания. В качестве диафрагм жесткости, как уже отмечалось, используются кирпичные стены лестничных клеток.

Для вычисления расчетных нагрузок на монолитную плиту перекрытия и требуемой сетки армирования используется программное обеспечение “ЛИРА-САПР”

Результаты подбора арматуры приведены а Приложении Б на рисунках Б1, Б2, Б3, Б4, Б5 и Б6.

Принимаем арматуру 12 диаметра с шагом 200 по нижней грани и арматуру 12 диаметра с шагом 200 по верхней грани. Толщину плиты принимаем 200 мм. Материал заполнения – Бетон В25.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных конструкций покрытия тепловозного вагонного депо. Карта регламентирует выполнение заданного объёма работ с учётом необходимого качества и безопасности, необходимых трудовых и материальных ресурсов.

Депо представляет собой двухэтажное, прямоугольное в плане, промышленное здание, возводимое в две смены с применением стрелового самоходного крана.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала монтажа конструкций покрытия депо должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- проведён весь комплекс подготовительных работ;
- проложены подземные коммуникации;
- проведены земляные работы;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;
- установлены сборные железобетонные фундаменты;
- выполнена вертикальная обмазочная гидроизоляция фундаментов;
- выполнена обратная засыпка пазух с трамбовкой вручную;
- осмотрены, налажены и приняты механизмы, приспособления и оборудование;
- произведена сдача инспектирующим органам в работу монтажного крана и технологической оснастки;
- проложены необходимые силовые и осветительные электросети;
- подключены сварочные аппараты;
- оформлены все необходимые документы на скрытые работы;

- составлены акты приёмки основания фундаментов в соответствии с исполнительной схемой;

- смонтированы колонны и проверена их вертикальность и правильность положения в плане и по высоте

- смонтированы подкрановые балки и на них установлен мостовой кран.

3.2.2 Определение основных объемов работ

Объемы монтажных работ для монтажа конструкций покрытия депо, определяются на основании чертежей на возводимое здание. Результаты расчетов сводятся в табл. 3.1.

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	Монтаж ферм	шт.	6
2	Сварка	1 п. м. ш.	7
3	Антикоррозионное покрытие	10 стыков	8,2
4	Монтаж плит покрытия	шт.	30
5	Заливка швов	100 м шва	4,02

3.2.3 Потребность в основных материалах

Потребность в основных материалах, изделиях и конструкциях необходимых для монтажа покрытия депо сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Потребность в основных материалах

№ п/п	Наименование материалов.	Единица измерения	Норма расхода на 1 элемент	Общий расход
1	Ферма ФБС-18	кг	10500	63 000
2	Плита покрытия	кг	3 000	90000
3	Электроды Э42, диаметр 4мм – для ферм	кг	1,6	9,6
4	Электроды Э42, диаметр 4мм – для покрытия	кг	0,2	6,0
5	Лаки, краски для ферм	кг	0,08	0,48
4	Лаки, краски для покрытия	кг	0,04	1,2
5	Раствор цементный В7,5	м ³	0,13	3,9

3.2.4 Ведомость трудовых затрат

Калькуляция затрат труда и машинного времени на монтаж конструкций покрытия приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3 Ведомость трудоемкости и машиноемкости, состав бригад и звеньев

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный состав звена
				чел.-час	маш.-час	Объем работ	чел.-см	маш.-см	
1	Монтаж ферм	Шт.	ЕНиР4-1-6	9,5	1,9	6	7,1	1,4	Монтажник 5,4,,2р -1; 3р -2 Машинист крана бр-1
2	Электросварка	пм	ЕНиР22-1-1	0,27	-	7	0,2	-	Электросварщик 4,2 р-1
3	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10 стык.	ЕНиР4-1-22	0,64	-	8,2	0,7	-	Монтажник 4,2р-1
4	Монтаж плиты покрытия	шт	ЕНиР4-1-7	0,84	0,21	30	3,2	0,8	Монтажник 5,4,3,2р -1 Машинист крана бр-1
5	Заливка швов	100м шва	ЕНиР4-1-26	6,4	-	2,22	1,8	-	Монтажник 4,3р -1

3.2.5 Расчет и подбор машин и механизмов

Выбор подъемных механизмов производится в зависимости от требуемой высоты и массы монтируемых элементов.

Высота подъема 13 м, масса монтируемого элемента 10,5т.

По результатам подбора механизмов, необходимых для проведения монтажных работ, была составлена таблица 3.4. Ведомость необходимой

технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений указана в таблице 3.5.

Таблица 3.4 Машины, механизмы и оборудования для производства работ

№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, штук
1	Авто. тягач	УПФ 1218	Грузоподъемность 10 т	Привоз ферм	1
2	Кран	ДЭК -401	Длина стрелы 30 м	Подъем и подача к месту установки	1
3	Траверс	Тип 1С	Грузоподъемность 15т		1
4	Строп	2СК-10	Грузоподъемность 10т		2
5	Лестница приставная с площадкой	Глав. сталь конструкция	Высота 9 м	Обеспечение рабочего места на высоте	2

Таблица 3.5 Ведомость технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во, штук	Технические характеристики
1	Сварочный аппарат	МТ-1607	1	Напряжение 220В
2	Инвентарная распорка	№4234Р-44	1	Масса 63кг
3	Нивелир	Н-3	1	Масса 2кг
4	Теодолит 2Т-5	2Т-5	1	Масса 4кг
5	Пояс монтажный пятиточечный	ГОСТ 50849-96	9	-
6	Каска строительная	ГОСТ 12.4.207-99	9	-
7	Уровень	УС-6-1-750	2	Длина 0,75м
8	Метр	-	2	Длина 1,5м
9	Струбцина		6	Масса 8кг
10	Лом монтажный	ЛМ-24	2	-
11	Ящик для раствора	-	2	-
12	Лопата	ГОСТ 19596-87	2	-
13	Кельма	ГОСТ 9533-81	2	-
14	Кувалда	ГОСТ 11402-75*	2	-
15	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-830-80	2	-

3.2.5.1 Выбор монтажного крана

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Вылет стрелы и высоту подъема крюка определяют исходя из условий монтажа наиболее тяжелого и наиболее удаленного от крана монтажного элемента при наибольшем вылете стрелы. Схема определения необходимых технических параметров крана указана на рисунке 3.1.

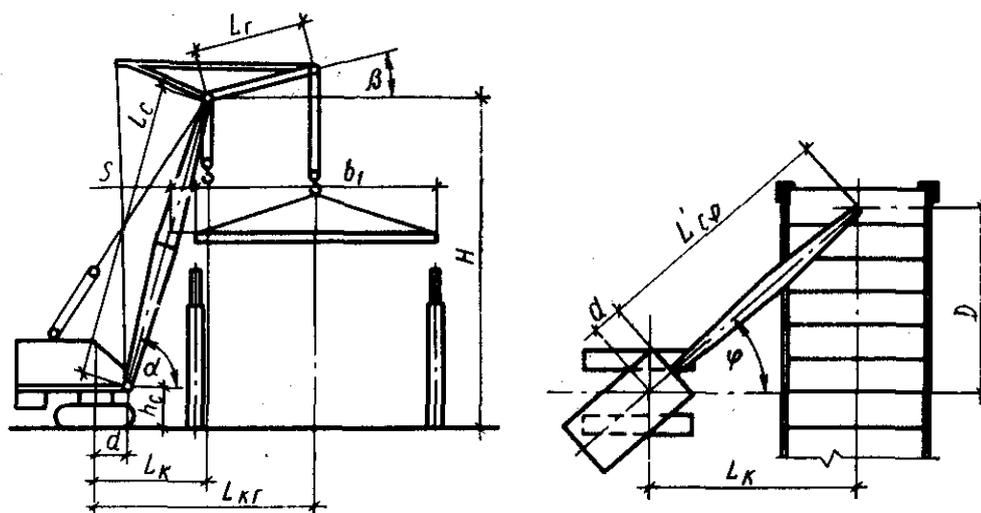


Рисунок 3.1 – Схема определения необходимых технических параметров самоходного стрелового крана.

Выбор монтажного крана для фермы

Определение требуемых параметров монтажного крана:

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст} + h_{пм}, \quad (3.1)$$

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 1 м);

h_3 – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота стропов, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана.

Следовательно, $H_{кр}^{тп} = 13,2 + 1,0 + 3,0 + 3,0 + 2,0 = 22,2$ м

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_c)}{0,5b_1 + S}}, \quad (3.2)$$

$$tg \alpha = \sqrt[3]{\frac{(13,2 - 3)}{0,5 \cdot 18 + 1,5}} = 1,$$

где:

b_1 - высота сборного элемента,

S - расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы (1,5м)

$$\alpha = 45^\circ$$

Длина стрелы:

$$L_{c,r} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad \text{м} \quad (3.3)$$

где:

H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана (в данном случае $22,2 + 1,5 = 23,7$ м);

h_c - расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м).

$$L_{c,r} = \frac{23,7 - 1,5}{0,7} = 32 \text{ м}$$

Вылет крюка (стрелы):

$$L_{кг} = L_{cr} \cdot \cos \alpha + L_r \cdot \cos \beta + d \quad \text{м} \quad (3.4)$$

где:

L_r – длина гуська от оси поворота до оси блока;

β - угол наклона гуська к горизонту;

d - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы.

$$L_{кг} = 32 \cdot 0,7 + 2,5 = 24,9 \text{ м}$$

Грузоподъемность стрелового крана определяется по формуле:

$$Q_k \geq Q_{эл} + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (3.5)$$

где:

$Q_{эл}$ - масса монтируемого элемента, т;

$Q_{пр}$ - масса монтажного приспособления, т;

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

$$Q_k \geq 10,5 + 0,21 = 10,7 \text{ т}$$

С учётом запаса 20%: $Q_k = 1,2 \cdot 10,7 = 12,9 \text{ т}$

Выбор монтажного крана для плиты покрытия

Высота подъема крюка (формула 3.1):

$$H_{кр}^{TP} = 13,2 + 1,0 + 0,3 + 2,0 + 2,0 = 18,5 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту (формула 3.2):

$$tg \alpha = \sqrt{\frac{(13,2 - 3)}{0,5 \cdot 6 + 1,5}} = 1,4$$

$$\alpha = 55^\circ$$

Длина стрелы (формула 3.3):

$$L_{c.r} = \frac{23,7 - 1,5}{0,8} = 29 \text{ м}$$

Вылет крюка (стрелы) (формула 3.4):

$$L_{кг} = 29 \cdot 0,6 + 2,5 = 19,9 \text{ м}$$

Грузоподъёмность стрелового крана определяется по формуле 3.5:

$$Q_k \geq 1,5 + 0,18 = 1,7 \text{ т}$$

С учётом запаса 20%: $Q_k = 1,2 \cdot 1,7 = 2,1 \text{ т}$

Для производства работ принимаем стреловой кран ДЭК-401, технические характеристики которого указаны в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Технические характеристики стрелового крана ДЭК- 401

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка, Лк, м		Грузоподъемность, т
		Н max	Н min	L max	L min	
Ферма	10,5	28	8	30	7	40
Плита покрытия	3,0					

График грузоподъемности крана ДЭК-401 указан на рисунке 3.2.

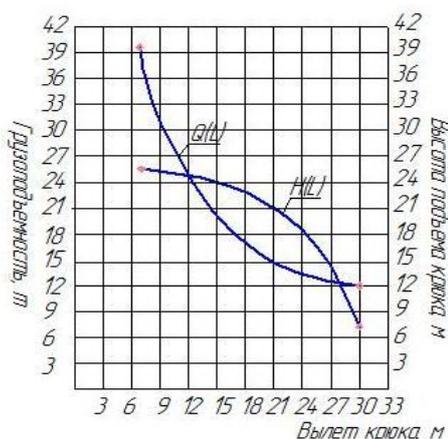


Рисунок 3.2 - График грузоподъемности крана

3.2.6 Метод и последовательность производства монтажных работ

В зависимости от последовательности установки сборных конструкций различают три основных метода монтажа: отдельный, комплексный и смешанный.

При установке элементов покрытия тепловозного вагонного депо применяется смешанный метод.

Это метод, при котором фундаменты под колонны и колонны устанавливают отдельно, а фермы и настилы покрытия монтируют за один проход крана (комплексно). Одновременно с монтажом производят выверку и закрепление элементов путем сварки закладных частей между собой.

В каркасно-панельных зданиях качество монтажа конструкций зависит от сборки каркаса. Важно поэтому не допустить неточности установки колонн, ферм, подкрановых балок и других элементов каркаса.

Монтаж ферм тепловозного вагонного депо.

Фермы монтируют после окончательного закрепления всех нижележащих конструкций каркаса здания. Монтируют способом «на весу» при помощи крана.

Предварительно, перед началом монтажных работ, фермы должны быть разложены, в соответствии с указаниями ППР, в зоне действия стрелового крана. Должны быть подготовлены и размечены опорные поверхности верха колонн, подготовлены анкерные устройства, а на ферму навешаны универсальные оттяжки.

Ферму поднимают на высоту до 0,3 м и после проверки надежности стропов подъем продолжается.

Ферму поднимают не менее, чем на 0,5 м над верхом колонн и, с помощью оттяжек, поворачивают в нужном направлении до совпадения с проектным положением, и фиксируют.

Затем ферму перемещают до того момента, когда опорные площадки фермы займут положение над опорными площадками, на которые должна быть установлена ферма, и фиксируют это положение.

После этого ферму плавно опускают на опорные поверхности, совмещая риски разбивочных осей так, чтобы через вырезы в крепежном листе проходили штыри закладных деталей. После чего на штыри навинчиваются гайки с шайбами.

Перед окончательным закреплением установленной фермы необходимо проверить правильность её расположения в плане и по высоте, а также правильность подготовки стыков под сварку.

Проектное закрепление фермы производится путем сварки. В каждом узле закладная деталь приваривается к опорной плите, которая, в свою очередь, приваривается к закладной детали оголовка. Шайбы так же завариваются по контуру.

Только после этого ферму освобождают от стропов.

Монтаж плит покрытия тепловозного вагонного депо.

Монтаж плит покрытия осуществляется после проверки полного закрепления установленных ферм.

До монтажа плит покрытия должны быть выполнены следующие работы: разложены в соответствии с указаниями ППР плиты покрытия в зоне действия стрелового крана; закреплены к петлям плиты страховочный канат и оттяжки; подготовлен инструмент.

Плиты покрытия перед монтажом осматривают, закладные детали очищают от наплывов бетона, грязи, наледи. Проверяют геометрию размеров. Наносятся риски продольных осей.

Место монтажа то же готовится - выравниваются поверхности, устраивается монтажный горизонт, определяется положение плит.

Применяют два двух ветвяных стропа (или один четырех ветвяной).

Подъем (перемещение) плит осуществляется в два этапа:

- подъем на 0,2-0,3 м с целью убедиться в надежности стропов и прочности монтажных петель;

- подъем и перемещение к месту монтажа плавно, без рывков на расстоянии не менее 0,5 м от ранее смонтированных элементов.

Плиты укладывают, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва. На месте монтажа плиты покрытия наводят в проектное положение (на высоте 0,1-0,2 м), опускают на устроенное основание, совмещая риски.

Выверка производится с помощью уровня, нивелира. Взаимное превышение краев смежных плит допускается не более 5 мм.

Закрепление осуществляется путем сварки закладных деталей, и только после этого плиту освобождают от стропов.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СП и ГОСТ[14, 7, 15].

В процессе производства работ по монтажу конструкций покрытия депо, для обеспечения надлежащего качества работ, проводятся следующие виды контроля:

- входной контроль;
- операционный контроль;
- приемочный контроль.

Входной контроль проводится для каждой конструкции (сплошной контроль).

Проводится линейным персоналом.

В ходе проведения входного контроля проверяется внешний вид конструкции, заводская маркировка, комплектность, правильность оформления документов, а также геометрические размеры изделий.

При производстве монтажных работ должно осуществляться постоянное геодезическое обеспечение точности установки конструкций с определением их фактического положения. Результаты данных измерений после окончательного закрепления конструкций должны оформляться исполнительными схемами.

Кроме того в процессе монтажа ведутся журналы:

- работ по монтажу строительных конструкций;
- сварочных работ;
- антикоррозийная защита сварных соединений;
- создание монолитного соединения в монтажных стыках и узлах.

Все выполненные работы, скрываемые последующими, должны оформляться актами на скрытые работы.

Операционный контроль следует проводить инженерно-техническим составом линейного персонала и работниками строительной лаборатории.

Результаты проведения операционного контроля заносятся в "Журнал работ". Все выявленные в дефекты должны быть устранены до начала последующей операции с занесением данных об их устранении в "Журнал работ".

Операционный контроль проводится постоянно в процессе всего периода производства работ.

При проведении операционного контроля проверке подлежит качество выполнения следующих основных операций:

- соответствие смонтированных конструкций проектному положению;
- соответствие проекту зазоров между отдельными элементами и конструкциями;
- правильность расположения несущих конструкций;
- качество сварных соединений.

Приемочному контролю подлежат отдельные виды монтажных работ, смонтированные конструктивные элементы и готовые здания и сооружения.

До полного оформления приемо-сдаточной документации производить какие-либо последующие строительные-монтажные работы не разрешается.

В процессе проведения приемочного контроля должны быть в наличии следующие документы:

- рабочие чертежи (в случае внесения изменений и отступлений от проекта - согласование с проектными организациями и заказчиком);
- документы о качестве сборных конструкций или их элементов и сертификаты на материалы, применяемые при их монтаже;
- исполнительные схемы проверки положения конструкций;
- журналы монтажных, антикоррозионных сварочных работ и монолитного соединения стыков с документами анализов и испытаний;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- список рабочих-сварщиков, выполняющих работы при монтаже конструкций, с указанием удостоверений.

Предельные отклонения при монтаже:

1. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении с установочными ориентирами (рисками геометрических осей) - 8 мм.

2. Расстояние между осями верхних поясов ферм и балок в середине пролета - 50 мм;

3. Отклонение от совмещения ориентиров в верхнем сечении установленных на опоре с установочными ориентирами при высоте элемента на опоре (или при длине элемента), м:

- до 1 - 6 мм;
- свыше 1 до 1,6 - 8 мм;
- свыше 1,6 до 2,5 - 10 мм;
- свыше 2,5 до 4 - 12 мм.

3.4 Техника безопасности и охрана труда

Работа по монтажу покрытия выполняют с соблюдением требований СП[17], государственных стандартов ССБТ, проекта производства работ, технологической карты, инструкций, утвержденных главным инженером строительной организации с учетом местных условий.

Рабочие всех специальностей, занятые на работах по монтажу конструкций, должны быть аттестованы по правилам безопасности и иметь соответствующие удостоверения, а также пройти инструктаж в соответствии с требованиями ГОСТ.

Приказом по организации должны быть назначены лица, ответственные за безопасное производство работ.

К обслуживанию крана допускаются обученные и аттестованные в соответствии с Правилами Госгортехнадзора стропальщики. Фамилии стропальщиков должны быть записаны в крановый журнал.

Стропы, траверса и тара в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние.

При эксплуатации тары для бетона необходимо соблюдать требования ГОСТ.

Снятие с тропов с конструкций необходимо производить только после их крепления, предусмотренного настоящей технологической картой.

Монтажник, производящий монтаж фермы, должен подниматься на обслуживающую площадку только после подъема фермы и установки ее в положение, близкое к проектному, на расстоянии 20-30 см от верха колонны.

Лестница должна быть надежно закреплена за колонну.

При производстве монтажных и сварочных работ на плитах покрытия, рабочие должны быть закреплены карабином предохранительного пояса в местах, определенных в проекте производства работ и указанных руководителем работ.

Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения канатами.

Инструмент, применяемый для монтажа конструкций должен находиться в исправном состоянии, его эксплуатация должна производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Запрещается:

Производить монтажные работы без наличия проекта производства работ.

Выполнять монтажные работы без спецодежды, специальной обуви и средств индивидуальной защиты.

Пребывание людей на конструкциях во время их подъема.

Во время перерывов в работе оставлять поднятые конструкции на весу.

Подъем конструкций, не имеющих монтажных петель, меток, обеспечивающих правильное крепление стропов и монтаж.

Нахождение лиц, не участвующих в процессе монтажа в монтажной зоне.

Загромождать проходы к пожарному инвентарю и оборудованию, средствам оповещения.

На строительной площадке должны быть установлены предупреждающие и запрещающие знаки, плакаты по технике безопасности.

3.5 Техничко-экономические показатели

В состав технико-экономических показателей технологической карты входят:

1. Количество монтируемых элементов- 66 штук
2. Затраты труда – 27 человеко-смен.
3. Продолжительность работ по графику - 6 дней
4. Затраты машинного времени – 4,6 машина - смен.
5. Выработка на одного рабочего в смену – 5 штук/человеко-смен.
6. Максимальное число рабочих- 7 человек.
7. Среднее число рабочих- $R_{ср} = 27/7 = 4,5$ человек.
6. Коэффициент неравномерности движения рабочих $K = 7/4,5 = 1,55$.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе представлен проект производства работ в части календарного и строительного планов

Проектом предусматривается возведение промышленного объекта – тепловозное вагонное депо.

Здание имеет размеры 30,5х36м, на 1 этаже расположен цех ремонта тепловозов и вагонов.

Здание депо двухэтажное, каркасное, промышленное. Основными несущими вертикальными конструкциями корпуса служат железобетонные колонны сплошного сечения с шагом 6,0 м. Горизонтальными несущими конструкциями являются железобетонные фермы пролетом 18,0 м. Все типоразмеры унифицированы с принятой в строительстве модульной системой. Ограждающими конструкциями являются стены из навесных керамзитобетонных панелей толщиной 300 мм.

4.1 Определение объемов СМР

Состав работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. В номенклатуру входят все работы надземного цикла. Единицы измерения при подсчете объемов работ соответствуют единицам измерения приводимых в единых нормах и расценках, государственных и территориальных нормах.

Данные подсчета сводятся в таблицу В1 Приложения В.

4.2. Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Определение потребности в ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Все потребности сведены в таблицу В2 Приложения В.

4.3 Выбор монтажного крана

Выбор грузоподъемного крана был произведен в Раздел 3, пункт 3.2.5.1.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по ЕНиР, нормы времени в человеко-часах и машино-часах. Трудоемкость работ человеко-днях и машина-сменах рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H}{8} \quad (4.1)$$

Где V – объем работ

H – норма времени на единицу работы (человеко-часах, машина-часах)

8 – продолжительность смены (часов).

Трудозатраты по возведению надземной части депо приведены в таблице В3 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план устанавливает последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план составляется на основе ведомости трудоемкости работ. При разработке линейного календарного графика были учтены требования:

- максимальное совмещение разнотипных работ на захватке;
- общий срок строительства не превышает нормативного (директивного);
- не рекомендуется изменять сменность одного звена на захватках;
- в графике движения людских ресурсов нет резких провалов и пиков, график показывает равномерность потребления людских ресурсов.

Оптимизация графика произведена путем смещения работ, совмещения ряда работ, а также за счет неучтенных работ.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

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

где T_p – трудозатраты (человеко-днях);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.3)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (4.4)$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных и неучтенных работ, человеко-днях;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{401}{60 \cdot 1} = 7 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{7}{12} = 0,6$$

4.6. Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.

4.6.1. Расчет и подбор временных зданий.

Для производства работ по возведению надземной части здания тепловозное вагонное депо, для инженерно-технических работников и рабочих был подобран комплект бытовых помещений, в соответствии с действующими санитарными нормами, охраной труда и техники безопасности, исходя из максимального количества занятых рабочих для производства вышеуказанных работ. Ведомость временных зданий сведена в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 - Ведомость временных зданий

Наименование	Полезная площадь	Размер здания	Шифр здания и характеристика
Контора прораба	18	6,7×3×3	Контейнер31315
Гардеробная с сушилкой	18	6,7×3×3	Контейнер31315
Диспетчерский пункт	21	7,5×3,1×3,4	Контейнер5055-9
Проходная	6	2×3	контейнер
Комната для отдыха, приёма пищи и сушики	16	6,5×2,6×2,8	Передвижение 4078-100-00.000.СБ
Душевая на 6 чел.	24	9х3х3	Контейнер ГОССД-6
Туалет на 8 очков	24	8,7х2,9х2,5	передвижение ТСП-2-8000000
Буфет на 8 посадочных мест	24	9×3×3	Передвижение ГОСС-Б-8
Пункт по оказанию первой мед. помощи	17,8	6,4×3,1×2,7	Контейнер 1129-К
Мастерская	20	4×5×3	контейнер
Кладовая	25	5×5×3	контейнер

4.6.2 Расчет площадей складов

Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении.

Сначала определяем запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.5)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $k_1=1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода, $k_2=1,3$;

Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.6)$$

где q – норма складирования;

Определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.7)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Потребность в складах приведена в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в складах.

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 $Q_{\text{зап}}$	Нормативная на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}$, м^2	Общая $F_{\text{общ}}$, м^2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Колонна	2	60 м^3	30	2	85,8	0,8 м^3	107,3	139,5	штабель
Ферма	2	25 м^3	12,5	1	17,9	0,3 м^3	59,7	89,6	в вертикальном положении
Подкрановая балка	1	36 м^3	36	1	51,5	0,5 м^3	103	123,6	в вертикальном положении
Плиты покрытия	3	180 м^3	30	1	85,8	1 м^3	85,8	107,1	штабель

Продолжение табл.4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стеновые панели	10	495м ³	49,5	1	70,8	0,5 м ³	141,6	169,9	в вертикальном положении
Кирпич	2	12750 шт	6375	2	18232	400 штук	45,6	57	штабель
Блоки керамзит	4	17540 шт	4385	2	12541	400 штук	31,4	39,3	штабель
Блоки пазогребневые	5	5910 штук	1182	3	5070	400 штук	12,7	15,9	штабель
							740м ²		
закрытые									
Утеплитель	3	1120 м ²	373	1	533,4	4 м ²	133,3	160	штабель
Цемент в мешках	3	60,5т	20,1	1	28,7	1,3т	22,1	26,5	штабель
							186,5м ²		
навесы									
Арматура	7	21,9 т	3,1	3	13,3	1 т	13,3	15,9	навалом
Опалубка	11	995м ²	90,5	3	388,3	20 м ²	19,4	29,1	штабель
							45м ²		

4.7 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Для освещения строительной площадки в темное время суток предусмотрено прожекторами ПЗС-35. Параметры осветительных установок общего равномерного освещения при нормируемой освещенности $E_H = 2$ люкс.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.8)$$

Где $P_{уд}$ - удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, люкс;

$P_{л}$ - мощность лампы прожектора.

Количество прожекторов необходимых для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 8638}{1000} = 3,5 \approx 4 \text{ шт}$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

В проекте разрабатывается объектный строительный генеральный план для надземной части здания. После выбора типа крана и определения необходимого их числа, намечается путь передвижения кранов, места их стоянки и определяются зоны влияния.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны: зона обслуживания, зона перемещения груза, опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы 30м. Обозначается сплошной линией.

Зона перемещения грузов определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. Для стрелового крана

$$= R_{\max} + 0,5l_{\max} \quad (4.9)$$

где R_{\max} - максимальный рабочий вылет крюка, м; l_{\max} - длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м;

$$R_{\text{пер}} = 30 + 0,5 \cdot 6 = 33 \text{ м}$$

Опасная зона работы крана – это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается штрихпунктирной линией. Для башенного крана

$$R_{\text{он}} = R_{\max} + 0,5l_{\max} + l_{\text{без}} \quad (4.10)$$

Где $l_{\text{без}}$ - дополнительное расстояние для безопасной работы, принимается не менее 1 м.

$$R_{\text{он}} = 30 + 0,5 \cdot 3 + 5 = 36,5 \text{ м}$$

Далее с учетом размещения кранов проектируются:

- временные дороги, с радиусом закругления 12м;

- места расположения складов;
- место установки бетононасосов, сварочных трансформаторов, трансформаторные подстанции;
- временные здания и сооружения;
- пожарные гидранты.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

ТЭО проекта производства работ ведется по следующим характеристикам:

1. Объем здания – 12470 м³
2. Общая трудоемкость работ – $T_p = 401$ человеко-дней
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,03 человеко-дней/м³
4. Общая трудоемкость работы машин – 40,4 машина-сменах
5. Общая площадь строительной площадки – 8638 м²
6. Общая площадь застройки – 1950,5 м²
7. Площадь временных зданий – 213,8 м²
8. Площадь складов - открытых 798,6 м²; закрытых 209,8 м²; под навесом 37,1 м².
9. Протяженность - временных дорог – 335 м; осветительной линии – 281 м.
10. Количество рабочих на объекте - максимальное $R_{max} = 12$ чел; среднее $R_{cp} = (\sum T_p) / (T_{общ} \cdot n) = 8$ чел; минимальное $R_{min} = 3$ чел.
11. Коэффициент равномерности потока - по числу рабочих $\alpha = R_{cp} / R_{max} = 0,7$.
12. Продолжительность строительства, $T_1 = 60$ дней

РАЗДЕЛ 5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Сметный расчет разработан на строительство тепловозного вагонного депо, расположенного по адресу: г. о Тольятти, Центральный район, ул. Ларина

Сметные расчеты составлены на основе сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на 1 октября 2015 года.

Применены следующие нормативы:

1. Сборник укрупнённых показателей стоимости строительства УПСС-2015 (IV квартал).

Принятые начисления:

1. Затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, пункт 4.2 - 1,8%.

2. Затраты на зимнее удорожание, согласно ГСН 81-05-02-2007, приложение 1, таблица 4, пункт 11.4 - $2,2\% \cdot 0,9 = 1,98\%$.

3. Строительный контроль, в размере 1,2%, согласно постановлению №184 от 20 декабря 2006 года.

4. Авторский надзор, в размере 0,2%, согласно МДС 81-35-2004, пункт 4.91.

5. Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, в размере 2%.

6. Налог на добавленную стоимость, в размере 18%, согласно ФЗ РФ от 07.07.03г.

Стоимость строительства составляет всего: 70791,88 тыс. руб.

в том числе СМР: 69774,59 тыс. руб.

Сметная стоимость 1м^3 составляет: 5,68 тыс. руб.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01

на строительство тепловозного вагонного депо, г. о. Тольятти

(наименование стройки)

Сводный сметный расчет в сумме 70791,88 тыс. руб.

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2016

№ п / п	Номера сметных расчетов и смет		Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования мебели инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства	затраты не учтены				
		а) отвод территории					
		б) подготовка территории					
		Глава 2. Основные объекты строительства					
		тепловозное вагонное депо					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	46 163,94				46 163,94
2	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудования	2 841,84	4 378,29			7 220,13
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
3	ОС-05-07	Благоустройство	1 169,11				1 169,11
4	ОС-06-07	Озеленение	1 255,98				1 255,98
		Итого по главам 1-7:	51 430,87	4 378,29			55 809,16
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
5	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Средства на строительство и разборку титул. временных зданий и сооружений 1.8%	925,76	78,81			1 004,57
		Итого по главам 1-8:	52 356,63	4 457,10			56 813,73
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
6	ГСН 81-05-02-2007 п.11.4	Доп. затраты при производстве ремонта (рем.-стр.) работ в зимнее время,	1071,16	86,69			1 157,85

		2,2x0,9= 1.98%					
		Итого по главам 1-9:	53 427,79	4 543,79			57 971,58
7	Приказ федерально го агентства по строительс тву и ЖКХ №36 от 15.02.2005 г.	Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль 1.2%				728,25	728,25
		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта	затраты не учтены				
8	МДС 81- 35.2004 п.4.91	Глава 12. Проектные и изыскательские работы Авторский надзор 0,2%				116,95	116,95
		Итого по главам 1- 12:	53 427,79	4 543,79		845,20	68 816,78
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
8	МДС 81- 35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	1068,56	90,88		16,90	1176,34
		Налоги					
9	НДС	18.%	9809,34	834,24		155,18	10798,76
		Итого:	10877,90	925,12		172,08	11975,10
		Всего по сводному сметному расчету:	64 305,69	5 468,90		1 017,28	70 791,88

тепловозное вагонное депо, г. о. Тольятти

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на

строительство **Тепловозного вагонного депо. Общестроительные работы**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 46163,94тыс.руб

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименовани е работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Показатели единичной стоимости, руб.
			строительн ых работ	монта жных работ	оборудов ания, мебели, инвентаря	прочих затра т	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПСС 3.2-001	Подземная часть	4 514.14				4 514.14	362.00
2	УПСС 3.2-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	22 421.06				22 421.06	1 798.00
3	УПСС 3.2-001	Стены наружные	6 422.05				6 422.05	515.00
4	УПСС 3.2-001	Кровля	2 643.64				2 643.64	212.00
5	УПСС 3.2-001	Заполнение проемов	3 129.97				3 129.97	251.00
6	УПСС 3.2-001	Полы	4 090.16				4 090.16	328.00
7	УПСС 3.2-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 608.63				1 608.63	129.00
8	УПСС 3.2-001	Прочие строительные конструкции и общественны е работы	1 334.29				1 334.29	107.00
		Итого затраты по смете:	46 163.94				46 163.94	3 702,00

тепловозное вагонное депо, г. о. Тольятти

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на **Тепловозного вагонного депо.**
 строительство **Внутренние инженерные системы и оборудование.**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 7 220,3тыс.руб.

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименован ие работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Показатели единичной стоимости, руб.
			строитель ных работ	монтажн ых работ	оборудо вания, мебели, инвента ря	проч их затра т	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПСС 3.2-001	Отопление, вентиляция, кондициони рование	1 270.62	662,23			1 932.85	155.00
2	УПСС 3.2-001	Водоснабже ние, канализация, водоотведен ие	1 571.22				1 571.22	126.00
3	УПСС 3.2-001	Электроснаб жение, электроосве щение		2 257.07			2 257.07	181.00
4	УПСС 3.2-001	Слаботочны е устройства		486.33			486.33	39.00
5	УПСС 3.2-001	Прочие		972.66			972.66	78.00
		Итого затраты по смете:	2 841.84	4 378.29			7 220.13	

Тепловозное вагонное депо, г. о. Тольятти

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-05-07

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на
строительство **Тепловозного вагонного депо. Благоустройство.**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 1 169,11тыс.руб.

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во по проекту	Показания по УПСС (руб.)	Общая стоимость (тыс. руб.)
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночным-песчаным основанием	1 м ²	310	1 251.00	387,81
2	УПВР3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночным-песчаным основанием	1 м ²	650	1202.00	781.30
Итого затраты по смете:						1 169.1

Тепловозное вагонное депо, г. о. Тольятти

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-06-07

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на
строительство **Тепловозное вагонное депо. Озеленение**

(наименование объекта)

Сметная стоимость 1 255,98тыс.руб.

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01-01-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во по проекту	Показания по УПСС (руб.)	Общая стоимость (тыс. руб.)
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР3.2-01-002	Подготовка участка для озеленения	100 м ²	29,82	9477.00	282,60
2	УПВР3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	29,82	32642.00	973.38
Итого затраты по смете:						1 255.98

РАЗДЕЛ 6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1. Технологическая характеристика объекта

Рассматривается процесс монтажа конструкций покрытия.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройства, приспособления	Материалы вещества
1	Монтаж конструкций покрытия	Разгрузка конструкций в зоне работы крана; Монтаж конструкций	Монтажник	Автокран, автомобильный тягач, траверса, стропы, трансформатор сварочный.	Ферма, плита покрытия

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков.

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Разгрузка конструкций покрытия; Монтаж конструкций покрытия	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны. Повышенный уровень шума. Работа на высоте	1)Кран 2)Тягач УПФ 1218 3) Ферма стропильная 4)Плита покрытия 5) Трансформатор сварочный 6) Леса, подмости

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подобраны методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора.

Таблица 6.3 –Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Движущиеся машины и механизмы	ограждающие, предохранительные, тормозящие устройства, дистанционного управления.	Костюм хлопчатобумажный; Ботинки с жестким подноском; Рукавицы брезентовые (перчатки); Каска защитная; Очки защитные; Респиратор; Наушники; Пояс предохранительный, пятиточечный.
2	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	средства защиты от попадания запыленного воздуха в легкие	
3	Повышенный уровень шума на рабочем месте	применение средств индивидуальной защиты органов слуха	
4	Работа на высоте	ограждающие, предохранительные, устройства	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Объект строительства – Тепловозное вагонное депо	Трансформатор сварочный	Класс Е	-пламя и искры -пониженная концентрация кислорода; -снижение видимости в дыму -повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения -высокое электрическое напряжение	- части разрушившихся зданий, транспортные средства, оборудования; - радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; - вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологического оборудования.
Самходный монтажный кран					
Ручной электроинструмент					

Таблица 6.5 Средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация,
Пожарные щиты : Огнетушители - ящик с песком -лопата совковая -лопата штыковая -ведра -багор -бочка с водой	Пожарные автомобили, трактора, бульдозеры	Пожаротушение на стройплощадке производится от гидрантов расположенных на существующей водопроводной сети.	Системы передачи извещений о пожаре	Гидранты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания, пути эвакуации	Противопожарное полотно (кошма), Лопаты, ящики с песком, багры, ведра, лом	Тел. 01 Сот 112

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Объект строительства – Тепловозное вагонное депо	Разгрузка элементов покрытия в зоне работы крана; Сварочные работы; Работы ручным электроинструментом; Монтаж элементов покрытия	Дороги должны быть пригодные для проезда пожарных автомобилей в любое время года, ширина проездов не менее 6 м. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 6 м. На въезде размещаются схемы дорог, временных зданий и места пожарных гидрантов.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта.

По виду технологического процесса, технического объекта проведена идентификацию экологических факторов.

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование объекта, процесса	технического	технологического
Объект строительства – Тепловозное-вагонное депо	Структурные технические технологического (здания по назначению, операции, оборудование)	составляющие объекта, процесса
Разгрузка элементов покрытия в зоне работы крана; Сварочные работы; Работы ручным электроинструментом; Монтаж элементов покрытия	Воздействие атмосферы объекта (выбросы в окружающую среду)	на объект в
	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	на объект
	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)	на объект
	Выбросы в окружающую среду: - токсичных продуктов горения и термического разложения при электросварных работах; - выхлопных газов от работающей строительной техники и автотранспорта; - пыли.	Сброс сточных вод со строительной площадки. Мойка колес.
		Движение строительной техники. Образование отходов, мусора

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

Наименование объекта	Объект строительства – Тепловозное - вагонное депо
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	– ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; – применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; – отстой, ремонт спецтехники осуществляется на базе генподрядчика; – движение строительной техники по существующим дорогам с твердым покрытием; – отдельный сбор и хранение отходов; – соблюдение границы территории стройплощадки при проведении строительных работ.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод, за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой - регулярная уборка территории, -заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей осуществляется на

	специализированных станциях обслуживания, -контроль за расходом воды для различных нужд промышленно-строительного процесса
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	– движение автотранспорта и строительной техники по существующим дорогам с твердым покрытием; -оборудование рабочих мест контейнерами для бытовых и строительных отходов -складирование строительных и бытовых отходов только на подготовленных площадках -применение строительных материалов, имеющих сертификат качества - своевременного вывоз отходов и мусора

6.6 Выводы

1. В данном разделе приведена характеристика процесса - монтаж конструкций покрытия (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому указанному процессу, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных факторов указаны следующие: движущиеся машины и механизмы; подвижные части оборудования; передвигающиеся изделия, материалы; повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте, работа на высоте.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблицы 6.4, 6.5 и 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе было рассмотрено возведение промышленного здания – тепловозное вагонное депо, расположенного в г. Тольятти на ул. Ларина.

Проект выполнен в соответствии с требованиями государственных стандартов, строительных норм, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

В первом разделе работы – Архитектурно-планировочном – был рассмотрен генеральный план объекта, его объемно-планировочное решение, конструктивное решение и был произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Во втором разделе – Расчетно-конструктивном - производился расчёт монолитной железобетонной плиты перекрытия.

В третьем разделе – Технология строительства – разрабатывалась первая часть проекта производства работ в части разработки технологической карты. Технологическая карта разрабатывалась на определенный вид работ – монтаж конструкций покрытия. Были определены объемы этих работ, необходимая потребность в материалах, трудоемкость и машиноёмкость работ. Был выбран необходимый для производства работ самоходный кран. Были определены технология производства работ, требования к их качеству и ТЭП.

В четвертом разделе – Организация строительства – разработана вторая часть проекта производства работ в части календарного и строительного генерального планов.

В пятой части – Экономика строительства – определена стоимость выполнения работ. Сметные расчеты вынесены в приложение к данной работе.

В шестом разделе – Безопасность и экологичность объекта – рассмотрены вопросы связанные с определением методов и средств индивидуальной защиты рабочих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Введен 2002-30-6. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 20с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
2. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. – Введен 1997-01-07. – М.: Госстандарт РФ, 1997. – 32с.
3. ГОСТ 2.111-68. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. – Введен 1971-01-07. (Переиздание 2002 г. в сб. «ГОСТ 2.001-93»). – М.: Госстандарт, 2002. – 10с.
4. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – Введен 2009-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2009. – 23с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
5. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величины. – Введен 2003-31-08.- М.: Изд-во стандартов, 2003. – 32с.
6. ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Введен 1994-01-09. – М.: ГУП, 2001. – 58с. – (Система проектной документации для строительства).
7. ГОСТ 26433.2-94. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. – Введен 1996-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1996. – 49с.
8. ГОСТ 12.0.003–74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. – Введен 1976–01–01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 4 с.
9. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80. – Введен 2010-27-12. – М.: Министерство регионального развития России, 2011. – 44с.

10. СП 31.13330.2012. Строительная климатология. – Введен 2012–30–06, – М.: Министерство регионального развития России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 2.23-01-99). – 108 с.
11. СП 5.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Введен 2012–30–06, – М.: Министерство регионального развития России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 95 с.
12. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Введен 2004-03-01. – М.: ГУП «НИИЖБ» Госстроя 2006. – 54с. – (Система нормативных документов в строительстве).
13. СП 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия. – Введен 2011-20-05. – М.: Министерство регионального развития России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85). – 96с.
14. СП 48.13330.2011. Организация строительства. – Введен 2010-20-05. – М.: Министерство регионального развития России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 21с.
15. СП 7.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – Введен 2012-25-12. – М.: Министерство регионального развития России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 2.03.01.84). – 183с.
16. СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введен 1998–01–01, – М.: ГУП ЦПП, 1997. – 28 с.
17. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. – Введен 2003-08-01. – М.: Госстрой России 2003. – 171с.
18. Архитектура: учеб. для вузов / Т.Г. Маклакова [и др.]; под. Ред. Т.Г. Маклаковой. – М.: АСВ, 2004. – 468 с.
19. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – Изд. 4–е. – М.: Высшая школа., 2008. – 446 с.

20. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для вузов / Л.Г. Дикман. – Изд. 5–е. переработанное и дополненное – М.: АСВ, 2006. – 606 с.
21. Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учеб. пособие / В.С. Кузнецов. – М.: АСВ, 2010. – 197 с.
22. Кивилевич, Л.Б. Технология возведения зданий и сооружений: метод. указания к практическим занятиям по теме «Монтаж сборных ленточных фундаментов» / Л.Б. Кивилевич. – Тольятти: ТГУ, 2007. – 26 с.
23. Хамзин, С.К. Технология строительного производства: курсовое и дипломное проектирование: учеб. Пособие / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М.: Высшая школа, 2006. – 216 с.
24. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебное методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти: Издательство ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.
25. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 22 с.
26. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные, ремонтные и строительные работы. Сборники Е 2–1; Е–3; Е–4–1; Е–11, Е–19. – М.: Издательство Строительное издательство, 1988
27. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ. – Введен 2004-09-03.- М.: Госстрой России, 2004. – 67с.

Таблица А1 - Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кол-во
1	2	3	4
1	Лестничная клетка	18,99	2
2	Тамбур	16,86	2
3	Ремонтно-хозяйственное отделение	22,68	
4	Помещение вентиляции	7,99	
5	Тамбур	5,48	
6	Отделение ремонта фильтров	36,29	
7	Электроремонтное отделение	36,12	
8	Бойлерная	32,43	
9	Помещение КТП	36,23	
10	Инструментальная кладовая	24,53	
11	Помещение вентиляции	16,97	
12	Сварочное отделение	12,08	
13	Кладовая	20,02	
14	Механическое отделение	36,96	
15	Мужская уборная	3,15	
16	Женская уборная	2,47	
17	Коридор	62,87	
18	Кузнечное отделение	32,69	
19	Ремонтная	13,82	
20	Тамбур	4,48	
21	Генераторная	4,48	
22	Электролитная	7,04	
23	Зарядная	17,91	
24	Отделение ремонта аппаратуры	16,92	
25	Тамбур	2,80	
26	Цех ремонта тепловозов и вагонов	553,50	
27	Комната персонала	6,72	
28	Помещение вентиляции	6,92	

1	2	3	4
29	Место дежурного персонала	22,70	
30	Коридор	9,06	
31	Женская уборная	3,42	
32	Санузел	2,73	
33	Санузел	2,47	
34	Уборная мужская	3,78	
35	Раздевалка	5,92	
36	Душевая	5,36	
37	Хозяйственная кладовая	8,21	
38	Кладовая чистой одежды	4,68	
39	Кладовая грязной одежды	3,38	
40	Раздевалка	7,33	
41	Душевая	7,21	
42	Мужской гардероб	77,92	
43	Место дежурного персонала	25,35	
44	Красный уголок	10,40	
45	Подсобное помещение	10,77	
46	Тамбур	2,24	
47	Моечная столовой посуды	4,96	
48	Буфет на 12 мест	36,25	
49	Комната общественных организаций	12,30	
50	Кабинет начальника депо	13,22	
51	Кладовая дежурного по депо	13,23	
52	Аппаратная	13,21	
53	Отделение ремонта	27,04	
54	Коридор	44,45	
55	Лестничная клетка	18,99	2
56	Техническое помещение	36,51	
57	Помещение вентиляции	65,38	

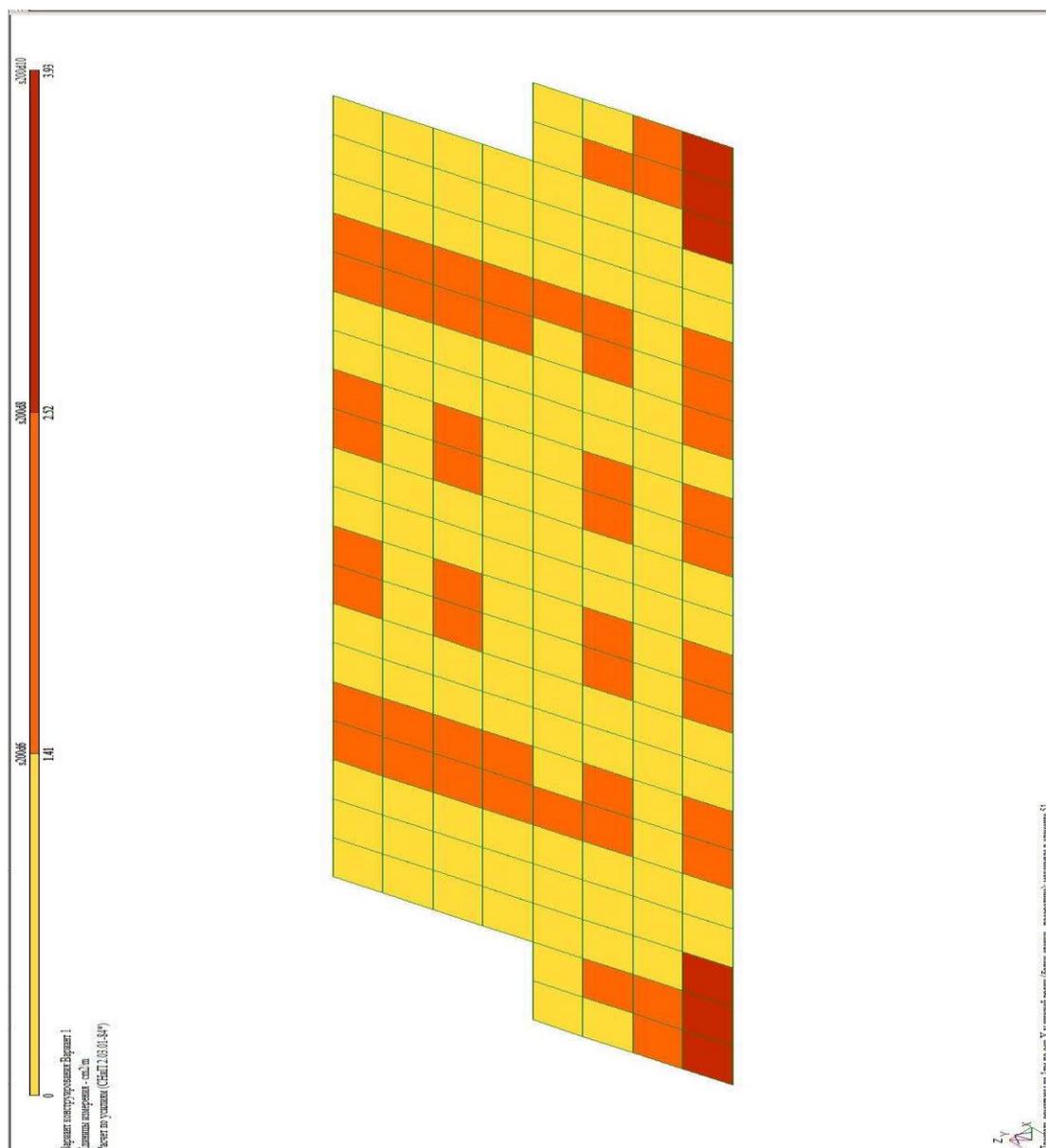


Рисунок Б1 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси X у нижней грани

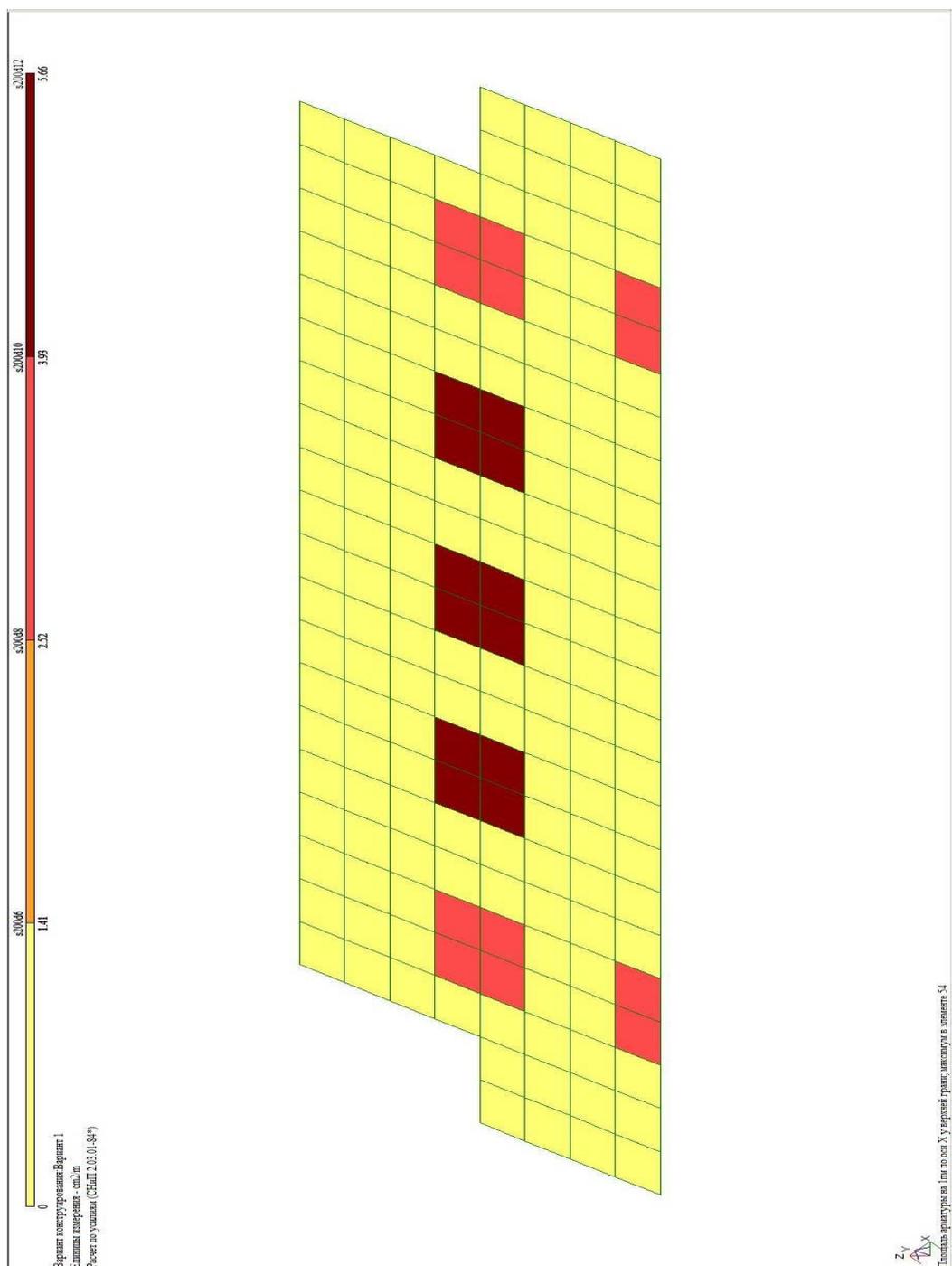


Рисунок Б2 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси X у верхней грани

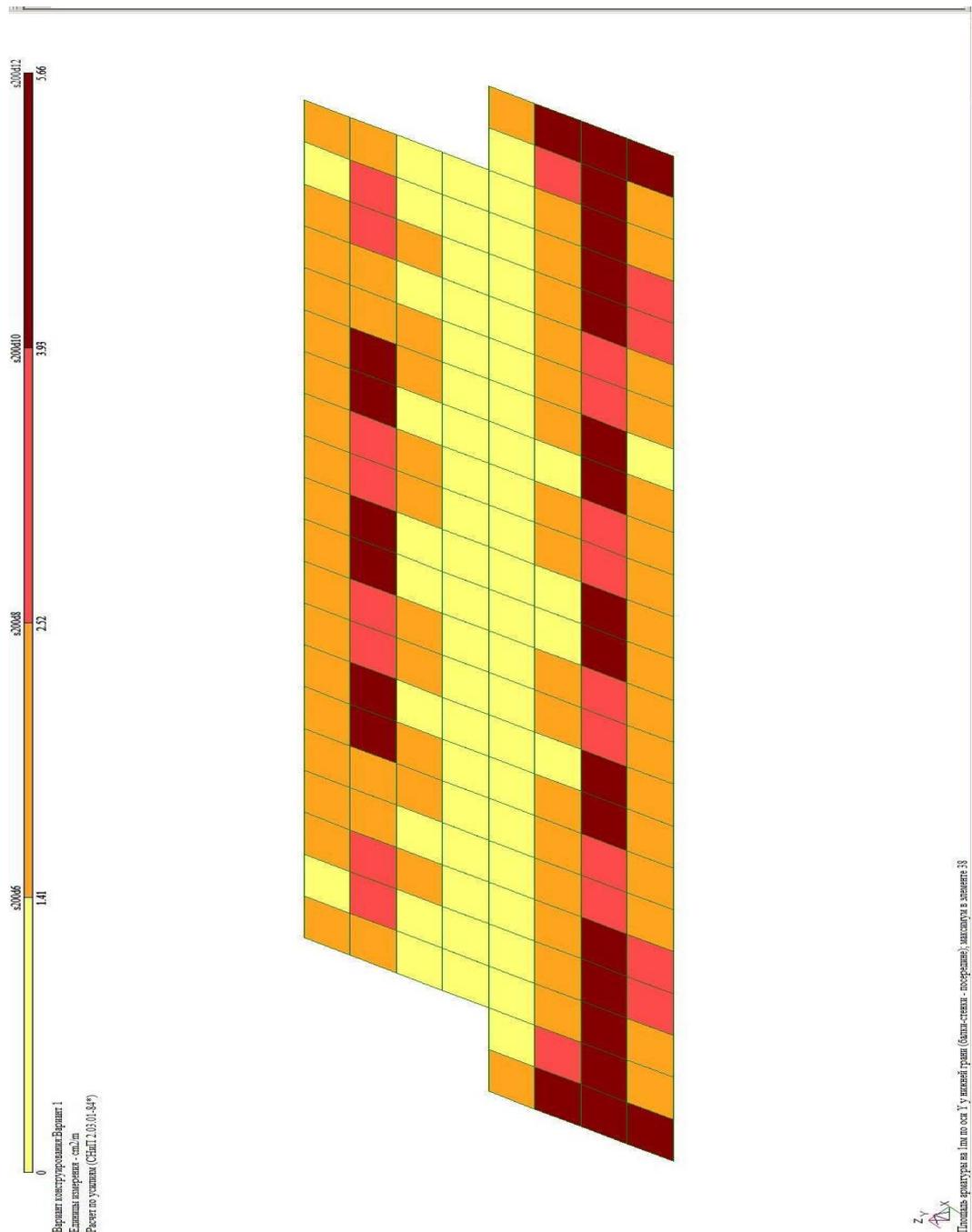
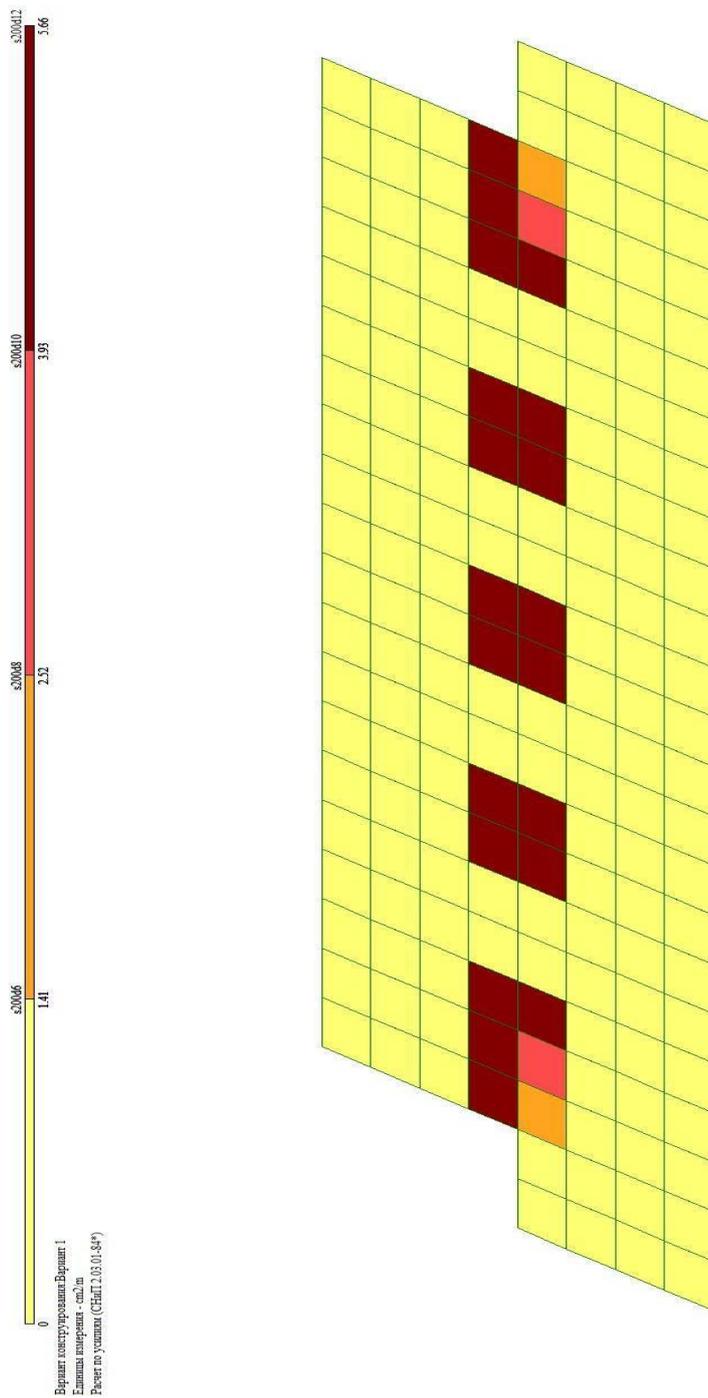


Рисунок Б3 – Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси Y у нижней грани




 Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси Y у верхней грани - элемент 54

Рисунок Б4 - Площадь арматуры на 1 погонный метр по оси Y у верхней грани

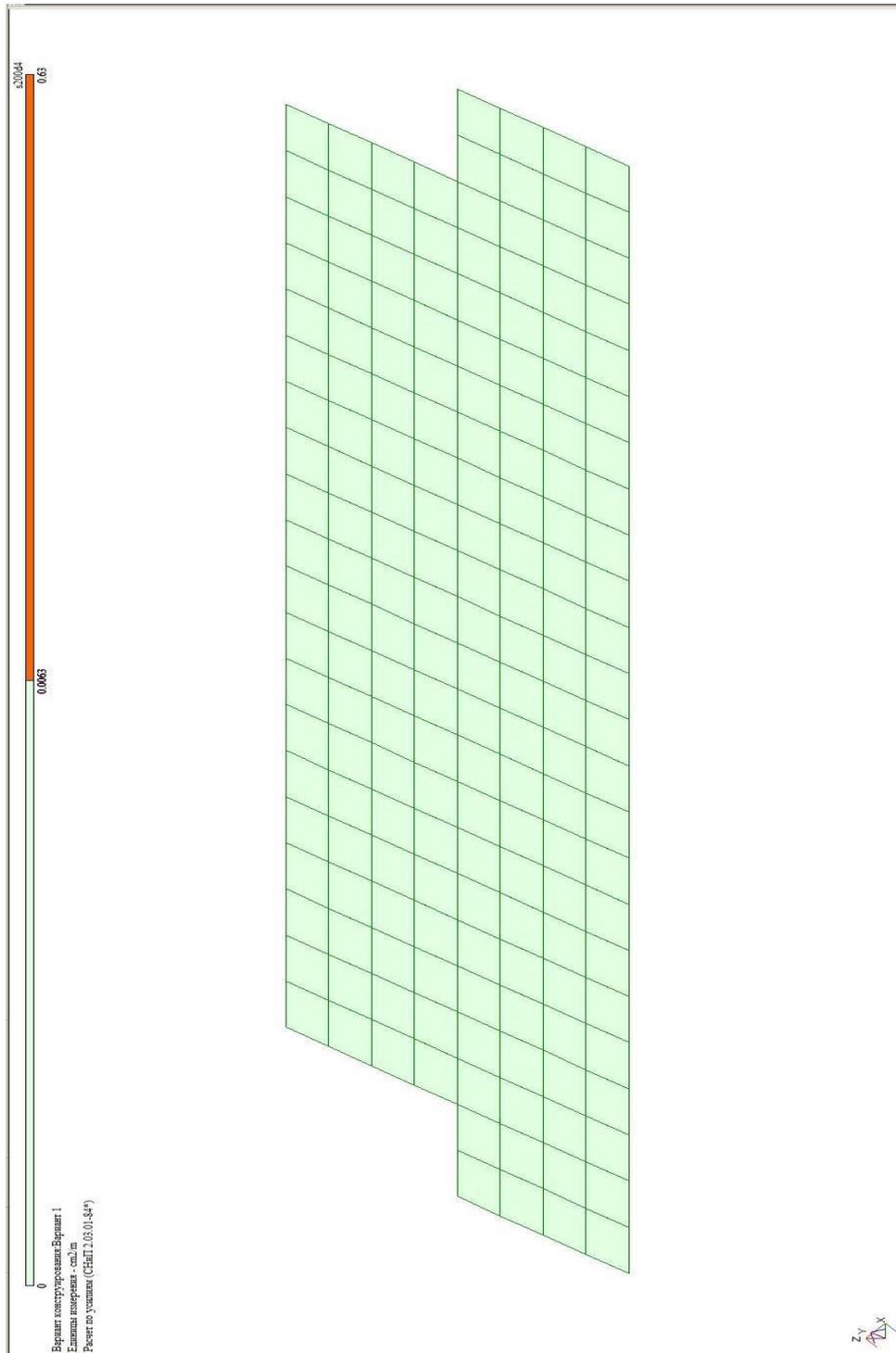


Рисунок Б5 – Площадь поперечной арматуры на 1 погонный метр

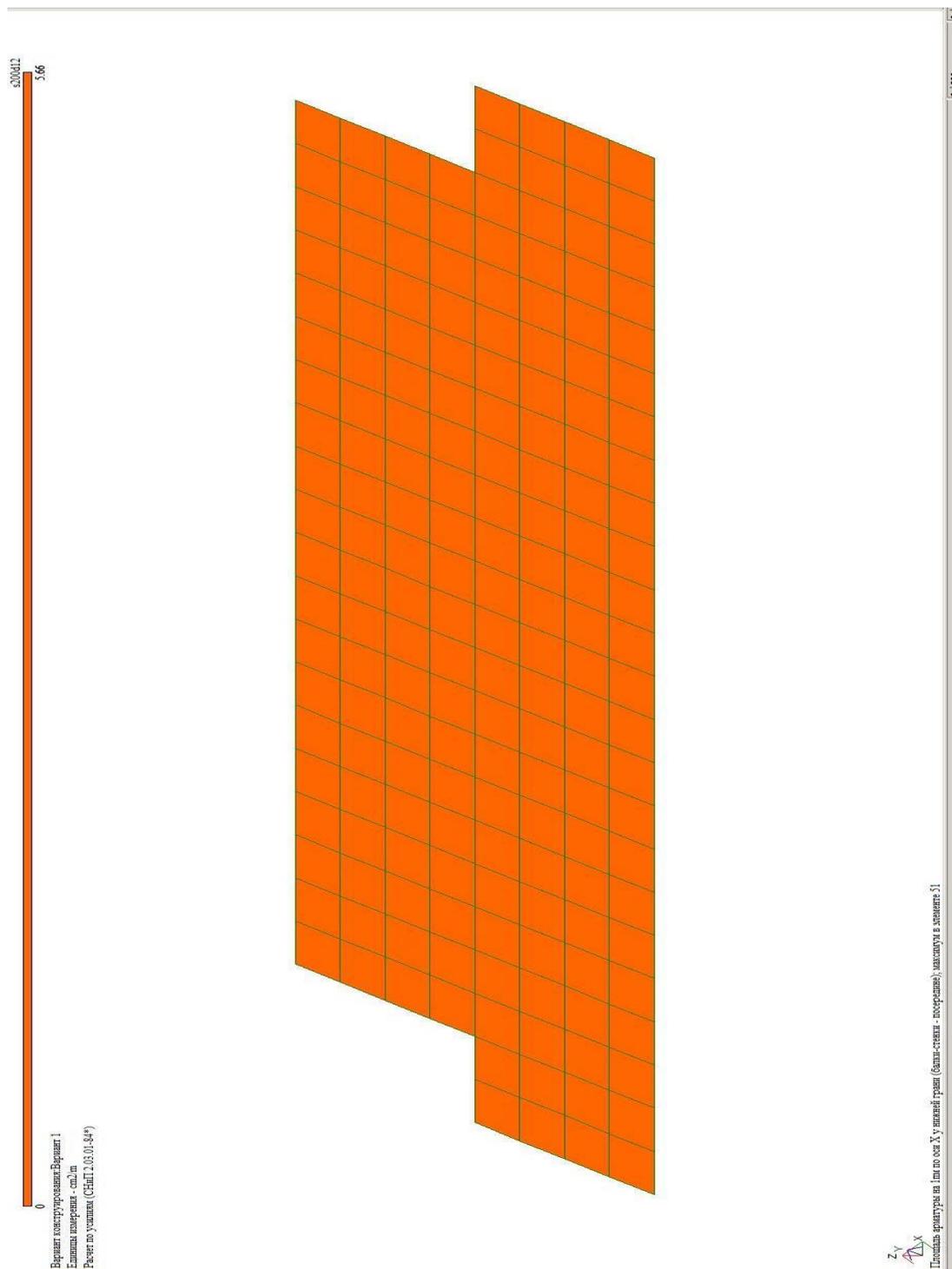


Рисунок Б6 – Площадь арматуры на 1 погонный метр

Приложение В

Таблица В1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

№ п\п	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
1	Монтаж колонн	штук	12	5К 84- 12 шт. ГОСТ 25628-90
2	Устройство опалубки	1м ²	365	S=365м ² S=0,4x4x3,1x50=248м ² S=0,4x4x9,3x8=117м ²
	Устройство арматуры	100м ³ т	0,4 3,1	V=37 м ³ 1%-0,4
	Устройство колонн	1м ³	39,3	К1 (3100x400x400) -50 штук К2 (9300x400x400) -3 штук К3 (12500x400x400) 5 шт.
	Уход за бетоном	100м ²	0,95	S=95 м ²
	Демонтаж опалубки	1м ²	365	S=365м ²
3	Монтаж балки	штук	4	L=3 м (Инд. изготовление)
4	Монтаж л/м с площадками	штук	4	ЛМ 33-60-13 ГОСТ 9818-85
5	Монтаж металлической лестницы	штук	1	L75x5, 8440x5400
6	Монтаж ограждения	м	25	Труба 50x5
7	Монтаж ферм	штук	6	ФБС 18- 6 штук
8	Монтаж подкрановых балок	штук	10	Двутавр №60Ш2, L-6м-10 шт.
9	Устройство бетонных полов	100м ²	11,6	S=a·b=37·31,3=1158м ²
10	Монтаж плит покрытия	штук	30	ПР 6,0x3,0- 30 шт. 1.442.1-5.94
11	Устройство опалубки	1м ²	630	S=37x12+18x6+200x0,4=630м ²
	Устройство арматуры	100м ³ т	1,2 9,4	V=117,4 м ³ 1%-1,2
	Устройство перекрытия	1м ³	120	V=117,4 м ³
	Уход за бетоном	100м ²	5,5	S=550м ²
	Демонтаж опалубки	1м ²	630	S=630м ²
12	Устройство опалубки	1м ²	630	S=37x12+18x6+200x0,4=630м ²
	Устройство арматуры	100м ³ т	1,2 9,4	V=117,4 м ³ 1%-1,2
	Устройство покрытия	1м ³	120	V=117,4 м ³
	Уход за бетоном	100м ²	5,5	S=550м ²
	Демонтаж опалубки	1м ²	630	S=630м ²
13	Монтаж стеновых панелей (наружных стен)	Шт.	203	См. ГОСТ 11024-88 П1 (6700x1800)- 2 штуки П2 (6400x1800)- 6 штук П3 (6000x1800)- 12 штук П4 (5800x1800)- 2 штуки П5 (3600x1800)- 2 штук П6 (2800x1800)- 2 штук П7 (2950x1800)- 1 штука П8 (2860x1800)- 1 штука П9 (6400x1500)- 1 штука П10 (6000x1500)- 5 штук

1	2	3	4	5
				П10 (6000x1500)- 5 штук П11 (4250x1500)- 3 штуки П12 (4160x1500)- 3 штуки П13 (1800x1500)- 3 штуки П14 (6700x1200)- 2 штуки П15 (6400x1200)- 19 штук П16 (6000x1200)- 87 штук П17 (5800x1200)- 9 штук П18 (3600x1200)- 9 штук П19 (2950x1200)- 5 штук П20 (2860x1200)- 5 штук П21 (2800x1200)- 9 штук П22 (6700x900)- 1 штука П23 (6400x900)- 5 штук П24 (6000x900)- 6 штук П25 (4250x900)- 1 штука П26 (4160x900)- 1 штука П27 (1800x900)- 1 штука
14	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков	100м ²	2,9	$\delta = 380$ $S = S_{ст} - S_{дв} =$ $= 40,7 \cdot 5,18 + 24 \cdot 3,9 - 18,9 = 286 \text{ м}^2$
15	Кладка перегородок из кирпича	100м ²	2,1	$\delta = 120$ $S = S_{ст} - S_{дв} = 75,5 \cdot 3,08 - 20,2$ $= 212,4 \text{ м}^2$
16	Кладка перегородок из пазогребневых блоков	100м ²	9,5	$\delta = 80$ $S = S_{ст} - S_{дв} = 343 \cdot 3,08 -$ $110,2 = 946,3 \text{ м}^2$
II	Кровля			
17	Пароизоляция Бикроэласт ТПП	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$
18	Теплоизоляция	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$
19	Экстрадированный пенополистирол Техноколь	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$
20	Цементно-песчаная стяжка	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$
21	Грунтовка Праймер битумный Техноколь №1	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$
22	Нижний слой кровельного ковра Унифлекс Вент ЭПВ, δ -2,8мм	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$
23	Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП, δ -4,2мм	100м ²	11,2	$S = a \cdot b = 36,4 \cdot 30,7 = 1117,5 \text{ м}^2$

Таблица В2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода на ед.	Потребность на объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство опалубки колонн	м ²	365	Деревянная щитовая	м ²	1	365
					т	0,01	3,65
2	Устройство монолитных колонн	м ³	39,3	Бетон В25	м ³	1	39,3
					т	2,5	803
		м ³	0,4	Арматура	м ³	1	0,4
					т	7,8	3,1
3	Монтаж колонна	шт.	12	5 К 84	шт.	1	12
					т	4,7	56,4
4	Монтаж балки	шт.	4	L=3м	шт.	1	4
					т	0,8	3,2
5	Монтаж л/м	шт.	4	ЛМ 33-60-13	шт.	1	4
					т	4	16
6	Монтаж металл. лестницы	шт.	1	L 75x5, 220м	м	1	220
					т	0,006	1,3
7	Монтаж ограждения	м.	25	Тр. 50	м	1	25
					т	0,008	0,2
8	Ферма	шт.	6	4 ФБС 18	шт.	1	6
					т	10,5	63
9	Балка подкрановая	шт.	10	Двутавр №60Ш2	шт.	1	10
					т	1,0	10
10	Плита покрытия	шт.	30	ПР 6,0x3,0	шт.	1	60
					т	1,5	90
11	Устройство опалубки перекрытия	м ²	630	Деревянная щитовая	м ²	1	630
					т	0,01	6,3
12	Устройство монолитных перекрытий	м ³	117	-Бетон В25	м ³	1	117
					т	2,5	293
		м ³	1,2	-Арматура	м ³	1	1,2
					т	7,8	9,4
13	Устройство опалубки покрытия	м ²	630	Деревянная щитовая	м ²	1	630
					т	0,01	6,3
14	Устройство монолитных покрытия	м ³	117	-Бетон В25	м ³	1	117
					т	2,5	293
		м ³	1,2	-Арматура	м ³	1	1,2
					т	7,8	9,4
15	Керамзит блок	м ³	109	380x190x190	м ³	1	109
					т	1,1	120

Продолжение табл.В2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Пазогребневый блок	м ³	75,7	600x500x80	шт.	1	75,7
					т.	1,3	98,4
17	Кладка кирпича	100 м ²	2,1	Керамический кирпич	м ²	1	213
					т.	0,0023	0,5
18	Кладка керамзитобетонных панелей	шт.	203	П 1-П27	шт./м ³	1	203/402
					т.	1,1	443
19	Водоизоляционный ковер	100 м ²	11,2	Тэхноэласт ЭКП, δ-4,2мм	м ²	1	1118
					т.	0,005	5,6
				Унифлекс Вент ЭПВ, δ-2,8мм	м ²	1	1118
					т.	0,004	4,5
20	Цементно-песчаная стяжка	100 м ²	11,2	ц/п раствор - М100, 30мм	м ³	1	33,6
					т.	1,8	60,5
21	Теплоизоляция кровли, 120мм	100 м ²	11,2	Пенополистирол	м ³	1	134,2
					т.	0,025	3,4
22	Пароизоляция	100 м ²	11,2	Бикроэласт ТПП	м ²	1	1118
					т.	0,003	3,4

Таблица В3 - Определение трудоемкости и машиноемкости работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость		Профессиональный состав звена
				чел-час	машина-час		чел-дни	машина-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Монтаж колонн	шт.	Е 4-1-4	4,9	0,49	12	7,4	0,8	Монтажник 5,4,2р.-по 1, 3р – 2 м.кр.6р.– 1
2	Устройство опалубки колонн	м ²	Е4-1-34	0,28	-	365	12,8	-	Плотник 6р-1, 3р-1
	Устройство арматуры колонн	т	Е4-1-46	13	-	3,1	5,0	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
	Устройство монолитных колонн	1м ³	Е4-1-49	0,82	0,28	39,3	4,0	1,4	Маш-т 6р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1
	Уход за бетоном	100 м ²	Е4-1-54	0,14	-	0,9	0,02	-	Бетонщик 2р-1
	Разборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,11	-	365	5,0	-	Плотник 4р-1,2р-1
3	Монтаж балки	шт.	Е4-1-6	1,0	0,2	4	0,5	0,1	Монтажник 5р 4р.3 и 2 раз. - по 1, машинист кр.6 раз. – 1
4	Монтаж л/м и л/п	шт.	Е4-1-10	2,2	0,55	4	1,1	0,3	Монтажник 5р 4р.3 и 2 раз. - по 1, машинист кр.6 раз. - 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Монтаж металлической лестницы	шт.	Е4-1-10	2,8	0,7	1	0,4	0,1	Монтажник кон-й 5р 4р.3 и 2 раз. - по 1, машинист кр.6 раз. - 1
6	Монтаж ограждения	м	Е4-1-11	0,37	-	25	1,2	-	Монтажник 4р - 1, электросварщик 3раз. - 1
7	Монтаж ферм	шт.	Е 4-1-6	9,5	1,9	6	7,1	1,4	Монтажник 6, 5, 4, 3 и 2 раз. - по 1, машинист кр.6 раз. - 1
8	Монтаж подкрановых балок	шт.	Е 4-1-6	4,3	0,86	10	5,4	1,1	Монтажник 5,4,3 и 2 раз. - по 1, машинист кр.6 раз. - 1
9	Монтаж плит покрытия	шт.	Е 4-1-7	0,84	0,21	60	12,6	3,2	Монтажник 4р. 3 и 2 раз. - по 1, машинист кр.6 раз. - 1
10	Устройство бетонных полов $\delta=100$ мм	100 м ²	Е19-31	9,6	-	11,6	13,9	-	Бетонщик 4 ,3, 2 раз. - по 1
11	Устройство опалубки перекрытия	м ²	Е4-1-34	0,28	-	630	22,1	-	Плотник бр-1, 3р-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Устройство арматуры перекрытия	т	Е4-1-46	13	-	9,4	15,3	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
	Устройство монолитного перекрытия	1м ³	Е4-1-49	0,82	0,28	120	12,2	4,3	Маш-т 6р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1
	Уход за бетоном	100 м ²	Е4-1-54	0,14	-	5,5	0,09	-	Бетонщик 2р-1
	Разборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,11	-	630	8,6	-	Плотник 4р-1,2р-1
12	Устройство опалубки покрытия	м ²	Е4-1-34	0,28	-	630	22,1	-	Плотник 6р-1, 3р-1
	Устройство арматуры покрытия	т	Е4-1-46	13	-	9,4	15,3	-	Арматурщик 5р-1, 2р-1
	Устройство монолитного покрытия	100 м ³	Е4-1-49	0,82	0,28	120	12,2	4,3	Маш-т 6р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-1
	Уход за бетоном	100 м ²	Е4-1-54	0,14	-	5,5	0,09	-	Бетонщик 2р-1
	Разборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,11	-	1260	8,6	-	Плотник 4р-1,2р-1
13	Монтаж стеновых панелей	шт.	Е 4-1-8	3	0,75	203	76,1	19,0	Монтажник 4р. 3 и 2 раз. - по 1, м.кр.6 р. - 1
14	Кладка блоков керамзит	1 м ³	Е3-6	2,1	-	108,7	28,5	-	Каменщик 4 и 3 р- по 1
15	Кладка керамического кирпича (пер.)	1 м ³	Е 3-3	2,5	-	25,5	8,0	-	Каменщик 4 и 3 р- по 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Кладка перегородок из пазгреб. блоков	1 м ³	Е3-6	2,9	-	75,7	27,5	-	Каменщик 4 и 3 р- по 1
17	Пароизоляция - Бикроэласт ТПП	100 м ²	Е7-13	6,7	-	11,2	9,4	-	Изолировщик 3 и 2 раз. - по 1
18	Теплоизоляция Экстрадированный пенополистирол	100 м ²	Е7-14	11,5	-	11,2	16,1	-	Изолировщик 3 и 2 раз. - по 1
19	Цементно-песчаная стяжка	100 м ²	Е7-15	13,5	-	11,2	18,9	-	Изолировщик 4 и 3 раз. - по 1
20	Грунтовка Праймер битумный	100 м ²	Е 7-13	3,9	-	11,2	5,5	-	Изолировщик 3 и 2 раз. - по 1
21	Нижний слой кровельного ковра-Унифлекс	100 м ²	Е7-3	6,5	-	11,2	9,1	-	Изолировщик 3 и 2 раз. - по 1
22	Верхний слой кровельного ковра-Тэхноэласт	100 м ²	Е7-3	6,5	-	11,2	9,1	-	Изолировщик 3 и 2 раз. - по 1
							401	40,4	