

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

08.03.01 Строительство

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Пожарное депо на четыре автомобиля.

Студент(ка)	<u>Е. В. Шигаранова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Д. С. Тошин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Д. С. Тошин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Д. С. Тошин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А. В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А. М. Чупайда</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>В. Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ГСХ к.т.н., Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2017г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Тошин Д.С.

«08» февраля 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Шигаранова Елена Валентиновна

1. Тема Пожарное депо на четыре автомобиля
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «8» июня 2017г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе:
район и место строительства Самарская область, Ставропольский район
состав грунтов (послойно) просадочный, песок мелкий
уровень грунтовых вод 20м
дополнительные данные _____
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного, архитектурно-планировочного решения здания)
Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование монолитного железобетонного перекрытия)
Технология строительства (разработка технологической карты на монтаж колонн)
Организация строительства (разработка строительного генерального плана, календарного плана)
Экономика строительства (вычисление стоимости строительства)

Безопасность и экологичность объекта (разработка методов и средств по снижению профессиональных рисков и обеспечению экологической безопасности на техническом объекте)

5. Перечень графического и иллюстративного материала:

архитектурно-планировочный Генплан -1 лист; Фасады - 1 лист; Планы - 1 лист; Разрезы - 1 лист

расчетно-конструктивный Схемы армирования железобетонной плиты перекрытия -1 лист

технология строительства Технологическая карта - 1 лист

организация строительства Стройгенплан - 1 лист; Календарный план - 1 лист

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-планировочному к.т.н. Д.С. Тошин
(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

расчетно-конструктивному к.т.н. Д.С. Тошин
(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

технологии строительства к.т.н., доцент А.В. Крамаренко
(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

организации строительства к.э.н. А.М. Чупайда
(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

экономике строительства к.т.н., доцент В.Н. Шишканова
(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

безопасности и экологичности объекта спец. по охране труда Т.П. Фадеева
(ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

7. Дата выдачи задания «26» декабря 2016г.

Руководитель бакалаврской работы _____ Д.С. Тошин
подпись (И.О.Ф.)

Задание принял к исполнению _____ Е.В. Шигаранова
подпись (И.О.Ф.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

Д.С. Тошин

«08» февраля 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Шигарановой Елены Валентиновны

по теме Пожарное депо на четыре автомобиля.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	3 апреля – 15 апреля	15.04.2017	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	17 апреля – 25 апреля	25.04.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	26 апреля – 3 мая	03.05.2017	выполнено	
Технология строительства	4 мая – 5 мая	05.05.2017	выполнено	
Организация строительства	6 мая – 11 мая	11.05.2017	выполнено	
Экономика строительства	12 мая – 15 мая	12.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16 мая – 18 мая	18.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	19 мая – 24 мая	23.05.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР, Допуск к защите	25 мая – 27 мая	26.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	29 мая – 31 мая	26.05.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	09.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	13 июня – 16 июня	15.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

(подпись)

Д. С. Тошин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Е. В. Шигаранова

(И.О. Фамилия)

Аннотация

Бакалаврская работа, выполнена на тему «Пожарное депо на четыре автомобиля», состоит из 8 листов формата А1 графической части и пояснительной записки в объеме 60 страниц.

В архитектурно-планировочном разделе бакалаврской работы содержится сведения о генеральном плане, объемно-планировочных решениях, конструктивных решениях, теплотехническом расчете ограждающих конструкций, наружной и внутренней отделке. В расчётно-конструктивном разделе содержится расчет монолитного железобетонного перекрытия. В разделе технология строительства разработана технологическая карта на монтаж колонн двухэтажного здания. В разделе организация строительства разработан строительный генеральный план и календарный график работ. Экономический раздел содержит сметную документацию на строительство здания по укрупненным показателям стоимости строительства. В разделе безопасность и экологичность объекта разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению сушки пожарных рукавов.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	9
1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
1.1 Генеральный план	10
1.2 Объемно-планировочные решения	10
1.3 Конструктивные решения	11
1.3.1 Расчет толщины утеплителя ограждающих конструкций	13
1.4 Наружная и внутренняя отделка.....	17
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	19
2.1 Основные проектные решения	19
2.2 Компоновка конструктивной схемы перекрытия	19
2.3. Расчет на стадии возведения СПН	19
2.3.1 Определение прочности стального профилированного настила на стадии возведения	21
2.3.2 Определение прочности настила по поперечной силе на стадии возведения.....	22
2.4 Расчет плиты монолитного перекрытия в стадии эксплуатации	23
2.4.1 Подсчет прочности сечений нормальных к продольной оси изгибаемого элемента.....	24
2.4.2 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия в первом пролете	25
2.4.3 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия в средних пролетах.....	26
2.4.4 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия на первой промежуточной опоре.....	27
2.4.5 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия на средних промежуточных опорах	27
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	29
3.1 Область применения	29
3.2 Технология и организация выполнения работ	29

3.2.1 Условия законченности работ до монтажа колонн	29
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	30
3.2.3 Выбор приспособлений для монтажа	31
3.2.4 Выбор монтажного крана	32
3.2.5 Методы и последовательность производства работ	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	33
3.4 Безопасное трудовая деятельность, безопасность, предотвращающая пожар, экологическая безопасность.....	35
3.4.1 Безопасность трудовой деятельности при исполнении работ.....	35
3.5 Необходимость в материально-технических ресурсах	37
3.6 Технические и экономические показатели.....	38
3.6.1 Сводный расчет затрат труда и машинного времени.....	38
3.6.2 График производства работ	39
3.6.3 Основные технические и экономические показатели	40
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	41
4.1 Нахождение необходимых объемов работ	41
4.2 Необходимости число строительных элементов применяемые для монтажа	41
4.3 Выбор требуемых машин для производства работ.....	41
4.4 Нахождение трудоемкости работ, машиноёмкости	42
4.5 Определение календарного плана производства работ	43
4.6 Определение и выбор временных зданий.....	44
4.7 Определяем площадь складов.....	45
4.8. Выполнение расчета и планирование сетей водоотведения и потребления воды	45
4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	47
4.10 Планирование строительного генерального плана.....	48
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА.....	49

5.1 Пояснительная записка.....	49
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	50
5.3 Определение стоимости проектных работ	51
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	52
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	52
6.1.1 Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: «Самарская область, Ставропольский район, пожарное депо на четыре автомобиля».....	52
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	52
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	53
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	53
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	54
6.6 Вывод.....	56
Заключение	57
Список использованных источников	58
Приложение А	61
Приложение Б.....	62
Приложение В.....	63
Приложение Г	66
Приложение Д.....	67
Приложение Е.....	69
Приложение Ж.....	70
Приложение И	71
Приложение К.....	72
Приложение Л.....	72
Приложение М.....	73
Приложение Н	73

ВВЕДЕНИЕ

Пожарная безопасность является одной из составляющих обеспечения национальной безопасности страны. Для обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности необходимо создавать условия для поддержания высокого уровня социально-экономического развития страны в целом, так как пожары наносят значительный материальный ущерб во всех отраслях народного хозяйства, приводят к травмам и гибели людей.

Наиболее важными и очевидными проблемами пожарной безопасности в Самарской области, в г. Тольятти остаются:

- недостаточная эффективность действий подразделений пожарной охраны различных видов;
- недостаточное оснащение и укрепление материально-технической базы;
- планировки зданий пожарных депо не предусматривают размещения крупногабаритной техники в существующих гаражных боксах;
- устаревший автопарк пожарной техники.

В соответствии с ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в Тольятти необходимо строительство пяти и восстановление двух имеющихся пожарных депо.

Этими проблемами определяется возрастающее значение капитального строительства и ремонт зданий пожарного депо.

Проектирование стало основным направлением технического прогресса, при котором в проектах необходимо использование таких технологических и объемно-планировочных решений, которые позволят при меньших финансовых затратах и трудовых ресурсах, получить необходимые планировочные решения для крупногабаритной техники, необходимых помещений для обучения, тренировки и отдыха пожарных подразделений.

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Рельеф спокойный с небольшим уклоном к северо-западу, с отметками 66,19 до 66,45 м. Участок, предназначенный для строительства, имеет ограждение. Главный выезд пожарных автомобилей организован на имеющуюся улицу. На участке предусмотрена стоянка автомобилей для сотрудников.

В производственной зоне здания запроектированы: площадка для сбора мусора, полоса с препятствиями, учебная башня, площадка для игр с мячом, подземный пожарный резервуар, модульная котельная, контрольно-пропускной пункт.

На свободных от застройки участках устраиваются газоны с засевом трав, посадки кустарников и деревьев.

Покрытие проездов запроектировано однослойное асфальтобетонное, дорожки для пешеходов и площадка перед главным входом выполнены из плиточного покрытия. Вдоль асфальтобетонного и плиточного покрытия предусмотрена установка бортового камня. Существующие отметки по площадке проектирования максимально сохранены. Отвод поверхностных вод с территории осуществляется по твердым покрытиям с дальнейшим сбросом на имеющиеся покрытия.

1.2 Объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные решения здания приняты исходя из требований технологии и с учетом функционального зонирования основных и подсобных помещений. Здание имеет 2 этажа высотой 3,3 м, помещения гаража на четыре автомобиля и мойку автомобилей.

На 1 этаже размещены помещения пожарной техники на четыре автомобиля, включая пост ТО, кабинет для инструктажа, учебный класс, кабинет безопасности движения, мойка автомобилей, восстановительный центр, диспетчерская группа, комната отдыха дежурного караула,

электрощитовая, кабинет начальника караула, помещение для теплового ввода, склад огнетушащих средств, помещение приема пищи.

На 2 этаже расположены: гардеробные комнаты для личной и рабочей одежды личного состава (умывальными и душевыми кабинами, с санузлами), кладовые спецодежды и аварийно-спасательного снаряжения, комната коменданта, тренажерный зал, кабинеты начальника части и его заместителя, канцелярия (приемная), комната психологической разгрузки, помещения ГЗДС, венткамера.

Связь между этажами осуществлена по двум лестницам. Основной градостроительной доминантой является башня, в которой располагается сушка рукавов и лестница для обслуживания ее конструкций и входа в машинное помещение, выход на кровлю второго этажа. Перепады высот кровли оснащены металлическими лестницами.

Внутренние перегородки выполнены из кирпича толщиной 120 мм, оштукатуренные. Проемы в противопожарных перегородках заполняются противопожарными дверями.

Ширина коридоров принята не менее 1,4 м. На втором этаже здания открывание внутренних дверей предусматривается по направлению движения эвакуации.

Технические и экономические показатели по зданию:

- $S_{\text{общ.здания}} - 1658,3 \text{ м}^2$;
- $V_{\text{стр-ый}} - 6460,44 \text{ м}^3$.

1.3 Конструктивные решения

Здание пожарного депо состоит из двух блоков разной этажности – один и два этажа. Габаритные размеры по крайним осям 42,2мх27,7м. Здание бесподвальное, бесчердачное, включает в себя башню для сушки пожарных рукавов с верхней площадкой на отм.+14.000 (верх балок) с архитектурным элементом в виде пирамиды.

За относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка пола 1 этажа административных помещений, равная абсолютной отметке 66.80.

Высота этажей по 3,3 м, высота одноэтажной части здания - 5 м до низа балки покрытия.

Конструктивная схема здания каркасная, выполненная металлическими колоннами с наружными стенами из сэндвич – панелей, толщиной 120мм. Колонны и балки перекрытий - прокатные и сварные. Шаг колонн 1,8м - 6м.

Устойчивость здания обеспечивается поперечными и продольными связями, образующими вместе с перекрытиями пространственную систему.

Лестницы - из сборных ступеней ЛС12 (1200 мм) по металлическим косоурам. Лестница для башни сушки пожарных рукавов внутренняя шириной 80 мм, металлическая.

Таблица 1.1— Ведомость перемычек

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг
1	1.038.1 вып. 1	1ПБ 13-1п	21	25
2	1.038.1 вып. 1	1ПБ 16-1п	10	30
3	1.038.1 вып. 1	2ПБ 19-3п	5	81
4	1.038.1 вып. 1	3ПБ 16-37п	10	102
5	1.038.1 вып. 1	5ПБ 21-27п	2	285

Таблица 1.2 – Ведомость элементов заполнения оконных проемов

№ поз.	Обозначение	Название	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Объём ед. м ³
Оконные блоки					
0-1	ГОСТ 11214-86	ОР 18-21Г	44		
0-2	ГОСТ 11214-86	ОР 18-12В	42		

Кровля – совмещенная плоская (максимальный уклон над одноэтажной частью до 5%) неэксплуатируемая с внутренним водостоком. Состав кровли: пленка пароизоляции ТехноНИКОЛЬ, нижний слой утеплителя Техноруп Н30 - 160мм, верхний слой утеплителя Техноруп В60-40мм, 2 слоя кровельного ковра (Техноэласт Фикс и Техноэласт ЭКП (Пламя стоп)).

Вертикальная планировка территории и устройство отмосток обеспечивают отвод дождевых вод от стен здания.

Здание пожарного депо по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф4.4, по огнестойкости- II степени огнестойкости.

Все здание является одним пожарным отсеком (площадь до 2000 м2).

Класс пожарной опасности конструкций: колон, перекрытия, стен - КО (непожароопасные).

Для обеспечения II степени огнестойкости здания колонны покрыты огнезащитной на предел огнестойкости не менее R90, балки перекрытий, лестничные марши и балки площадок - не менее R60.

Перегородки на путях эвакуации, а также в электрощитовой, венткамерах, кладовых - кирпичные 120мм, что обеспечивает предел огнестойкости не менее EI45.

Двери в указанных помещениях, а также дверь выхода на кровлю имеют предел огнестойкости EI30.

Все принятые в проекте конструкции приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.3— Принятые конструкции здания

Строительные конструкции	
Фундаменты	Столбчатые железобетонные монолитные
Ограждающие конструкции	Сэндвич-панели «Термопанель», толщиной 120мм
Перекрытие	Плита монолитная железобетонная по металлической опалубке из профлиста, $\delta=160$ мм
Покрытие	Плита монолитная железобетонная по металлической опалубке из профлиста, $\delta=160$ мм, с уклоном.
Лестница	Сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам
Колонны	Металлические, прокатные и сварные

Все поверхности соприкасающиеся с грунтом обмазать битумом за два раза.

1.3.1 Расчет толщины утеплителя ограждающих конструкций

Исходные данные для расчета согласно [3].

- Строительство происходит в Самарской области, Ставропольский район

- Наиболее холодная температура в течение 5 дней, с обеспеченностью 0,92

$$t_{\text{ext}} = -30^{\circ}\text{C};$$

- В период со средней суточной температурой воздуха , среднее показание температуры воздуха, 8°C , $t_{\text{ht}} = -5,2^{\circ}\text{C}$;
- Продолжительность, суток, периода со средней суточной температурой воздуха 8°C , $z_{\text{ht}}=203$ сут.
- Внутренняя температура помещения $t_{\text{int}}=+22^{\circ}\text{C}$;
- Относительная влажность воздуха внутри здания 60%.

Теплотехнический расчет наружной стены

а) Наружный слой сэндвич-панели – стальной профилированный лист.

— плотность $\gamma_1=0,00785$ кг/м³

— толщина $\delta_1=0.005$ м

— коэффициент теплопроводности $\lambda_1=0,0377$ Вт/м²С⁰

б) Утеплитель из минеральной ваты на основе базальтового волокна

— плотность $\gamma_2=145$ кг/м³

— толщина $\delta_2=x$ м

— коэффициент теплопроводности $\lambda_2=0,034$ Вт/м²С⁰

в) Внутренний слой сэндвич-панели – стальной профилированный лист.

— плотность $\gamma_3=0,00785$ кг/м³

— толщина $\delta_3=0.005$ м

— коэффициент теплопроводности $\lambda_3=0,0377$ Вт/м²С⁰

Из-за незначительного влияния на толщину утеплителя, профлист в теплотехническом расчете не учитывается.

Порядок расчета:

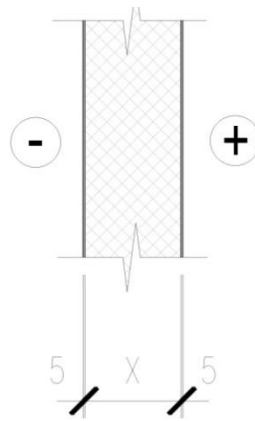


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

По табл. 4 [4] сопротивление теплопередачи (требуемое) находится по параметрам сбережения энергии, по величине градусо-суток отопительного периода определяется при $t_{int}=+22C^{\circ}$.

$$D_d = (22 - (-5,2)) \cdot 203 = 5521,6^{\circ}C \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

$$R_{req} = 3,33 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

По ниже представленной формуле находим сопротивление теплопередаче ограждающей конструкций:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.2)$$

Нахождение толщины утеплителя:

$$3,33 = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_x}{0,034} + \frac{1}{23};$$

$$\delta_x = 0,11 \text{ м}$$

Проверка:

$$R_{фак} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,034} + \frac{1}{23}$$

$$R_{факт} > R_{тр}$$

$$4,57 > 3,3$$

Следовательно, из условия выше решенных формул принимается толщина утеплителя 12 сантиметров.

Расчет толщины утеплителя покрытия

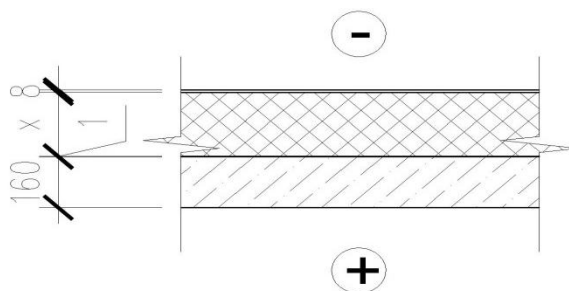


Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

Конструкция покрытия:

а) Железобетонная монолитная плита покрытия

— плотность $\gamma_1=2500\text{кг/м}^3$

— толщина $\delta_1=0.16\text{м}$

— коэффициент теплопроводности $\lambda_1=1,69\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

б) Пароизоляционная пленка

— плотность $\gamma_2=600\text{кг/м}^3$

— толщина $\delta_2=0.001\text{м}$

— коэффициент теплопроводности $\lambda_2=0,17\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

в) Утеплитель Техно РУФ (ТУ 5762-010-74182181-2012)

— плотность $\gamma_3=150\text{кг/м}^3$

— толщина $\delta_3=X\text{ м}$

— коэффициент теплопроводности $\lambda_3=0,038\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

г) Гидроизоляционный ковер

— плотность $\gamma_4=600\text{кг/м}^3$

— толщина (2 слоя) $\delta_4=0.008\text{м}$

— коэффициент теплопроводности $\lambda_4=0,17\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ$

Расчетное сопротивление теплопередаче покрытия равно:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (1.3)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,69} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_x = 0,11 \text{ м}$$

Производим проверку:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$4,25 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: из условия выше решенных формул назначается толщина утеплителя 15 сантиметров.

1.4 Наружная и внутренняя отделка

Во внутренней отделке применяются улучшенная водоэмульсионная окраска стен, а также керамическая глазурованная плитка.

Для устройства полов используется керамогранитная плитка, линолеум, ПВХ покрытие. В помещениях пожарной техники, ТО и поста мойки машин - бетонные полы с цветным полимерным покрытием на основе эпоксидной смолы.

На путях движения дежурного караула к помещению пожарной техники укладывается напольное покрытие только с нескользящей поверхностью.

Потолки, в помещениях где нет подвесных конструкций потолков, окрашиваются водоэмульсионной краской. В коридорах и кабинетах подвесные потолки типа «Armstrong», в сантехнических помещениях подвесные потолки из алюминиевой рейки.

Наружные ограждающие конструкции выполняются из сэндвич панелей толщиной 120 мм (Термопанель).

В решении фасада основной цвет панелей – белый, а также красный и синий.

Металлические наружные двери технических и вспомогательных помещений-светло-серый цвет. Цоколь и боковые поверхности крылец – серый керамогранит, цвет максимально приближенные к цвету наружных металлических дверей.

Окна – пластиковые белые с двухкамерным стеклопакетом и тройным

контуром уплотнения.

Витражи и витражные входные двери – алюминиевые, с двухкамерным стеклопакетом.

Ворота помещения пожарной техники и мойки – автоматические, утепленные, подъемно-поворотные, с частичным светопрозрачным заполнение стеклопакетами, по типу ворот «Normann».

Зенитные фонари – алюминиевые, с двухкамерным стеклопакетом, в котором верхний слой – противоударное стекло, нижний триплекс.

Светопрозрачные двускатные козырьки над воротами и витраж шатра башни - триплекс с использованием противоударного стекла в верхнем слое. Глухая часть витража башни - гладкий металлический лист.

Крыльцо и пандус главного входа – облицовка гранитными плитами.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Основные проектные решения

Конструктивная схема здания – металлический связевой каркас с наружными стенами из сэндвич-панелей толщиной 120 мм. Колонны и балки перекрытий – прокатные и сварные. Перекрытие – монолитное железобетонное с несъемной опалубкой из стального профилированного настила. Максимальный пролет 15 м над одноэтажной частью здания. В двухэтажной части здания пролет главных металлических балок 6,0 м. Шаг второстепенных балок 2,0 м.

2.2 Компоновка конструктивной схемы перекрытия

Перекрытие выполнено из монолитной железобетонной плиты, бетонируемой по стальному профилированному настилу марки Н75А-750-0,9, впоследствии набора бетоном заданной прочности, используется как внешняя арматура. Плита опирается на стальные прогоны, а также на кирпичные стены. Плита выполняется из бетона класса В20. В поперечном направлении располагают главные балки и опирают на металлические колонны. Привязка колонны к продольным осям - 150 мм и поперечным осям - 200 мм. Глубина опирания главных балок на колонну – 150мм. Располагаем второстепенные балки с шагом $l_1/3 = 2$ м вдоль здания по продольным координационным осям и между ними еще две балки. Толщину плиты принимаем 160 мм.

2.3. Расчет на стадии возведения СПН

При проектировании монолитной железобетонной плиты с применением стального профилированного листа расчет делаем для двух стадий работы: возведения и эксплуатации.

В стадии возведения несущей конструкцией является СПН. При расчете определяют его жесткость и прочность как для стального элемента с тонкими стенами и, как для изгибаемого элемента, работающего на нагрузку от собственного веса настила, массы уложенной бетонной смеси

и монтажной нагрузки, учитывающий вес оборудования и людей в процессе возведения перекрытия.

Нагрузку на плиту подсчитываем в табличной форме (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Норм. и расч. нагрузки на 1м² перекрытия

№ п/п	Способы нагрузки	Норм. нагр. кН/м ²	Коэф. надёжности по нагр.	Расч. нагр., кН/м ²
Стадия возведения				
1	Постоянные: -собственный вес от массы настила 12,5·0,001·1=0,0125	0,0125	1,05	0,0131
2	-нагр. от массы уложенной бетонной смеси по $\gamma \cdot (h_b + h_f) \cdot 25 \cdot$ (0,0375+0,085)·1=3,0625	3,0625	1,1	3,369
3	- Монтажная нагрузка: подача бетонной смеси бетоноводами	0,5	1,3	0,65
4	- Арматурные каркасы	0,2	1,05	0,21
5	Полная нагрузка	3,775		4,2421

* γ - плотность бетонной смеси; h_b - толщина бетона в границах высоты сечения настила; h_f - высота полки таврового сечения плиты.

Толщина бетона h_b определяется по формуле

$$h_b = b + b' \cdot h_x / 2S_n , \quad (2.1)$$

где S_n – расстояние между осями гофров настила, см;

$$h_b = [(9,2+9,55)7,5] / (2 \times 18,75) = 140,625 / 37,5 = 3,75 \text{ см} = 0,0375 \text{ м.}$$

Прочность СПН анализируют как для опорных сечений, так и для пролетных:

$$M/W_x \leq R_x , \quad (2.2)$$

$$Q / \sum th_n \leq R_{xs} , \quad (2.3)$$

где M – максимальный изгибающий момент от расч. нагрузок, приходящихся на 1 м ширины СПН;

W_x – расчетный момент сопротивления на 1 м ширины настила;

Q – максимое значение поперечной силы от расч. нагрузок, приходящейся на 1 м ширины СПН.

Исходные данные для расчета:

- неразрезной трехпролетный СПН марки Н75-750-0,9, имеет широкие полки гофров внизу.

$W_{x1} = 30,2 \text{ см}^3$, $W_{x2} = 38,0 \text{ см}^3$, (при работе полным сечением по табл. 2 ГОСТ 24045-94 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства»)

Длина пролета шесть метров. Слой бетона над настилом с высотой 85 мм. Расчетная нагрузка на 1 м^2 , настила в стадии возведения составляет 4,2421 кН.

2.3.1 Определение прочности стального профилированного настила на стадии возведения

Расчётная погонная нагрузка на расчетную полосу плиты шириной 1 м.

$$q = (g + v) \cdot 1 \cdot \gamma_n = 4,2421 \cdot 1,0 = 4,2421 \text{ кН/м} \quad (2.4)$$

Определение расчетных усилий:

Изгибающие моменты обозначают как для неразрезной многопролетной балки с учетом перераспределения моментов: на средних опорах

$$M_{\text{sup}} = ql^2 / 16 = 4,2421 \cdot 2^2 / 16 = 1,061 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.5)$$

в крайнем пролете и на первой промежуточной опоре

$$M_{\text{span}} = ql^2 / 11 = 4,2421 \cdot 2^2 / 11 = 1,543 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.6)$$

Поперечные силы:

на крайней пролете

$$Q_1 = 0,4ql_1 = 0,4 \cdot 4,2421 \cdot 2 = 3,394 \text{ кН} \quad (2.7)$$

на первой промежуточной опоре слева

$$Q_{cp} = 0,6ql_1 = 0,6 \cdot 4,2421 \cdot 2 = 5,091 \text{ кН} \quad (2.8)$$

на первой промежуточной опоре справа и других опорах

$$Q_{2,прав} = 0,5ql_0 = 0,5 \cdot 4,2421 \cdot 2 = 4,2421 \text{ кН} \quad (2.9)$$

Прочность для опорных и пролетных сечений СПН проверяют по условиям (2.2)

Определяем прочность СПН на опоре и в пролете

в пролете по сжатой (узкой) полке

$$\sigma_n = M_{span} / W_{x1} \quad (2.10)$$

$$\sigma_n = 1543 / 30,602 = 51,093 \text{ МПа} < 220;$$

по растянутой (широкой) полке

$$\sigma_n = M_{span} / W_{x2} \quad (2.11)$$

$$\sigma_n = 1543 / 38,0 = 40,61 \text{ МПа} < 220.$$

На опоре проверяем условие устойчивости сжатой широкой полки перед расчетом прочности СПН

$$\sigma_n = M_{span} / W_{x2} \leq 34,3 \cdot 10^4 \cdot (t/b_i)^2 \quad (2.12)$$

где b_i - ширина участков сжатых полок, равная расстоянию диаметра выкружек;

$$b_i = 9,3 - 2r = 9,3 - 2 \cdot 0,5 = 8,3 \text{ см};$$

$t = 0,9 \text{ мм}$ – толщина профилированного листа.

Следовательно,

$$\sigma_n = 1061 / 38,0 = 27,92 \text{ МПа} \leq 34,3 \cdot 10^4 \cdot (0,09 / 8,3)^2 = 40,00 \text{ МПа}.$$

Условие выполняется. Значит, на опоре сжатая широкая полка используется в работе. На опоре прочность сечения удовлетворяет требованиям (обеспечена).

2.3.2 Определение прочности настила по поперечной силе на стадии

возведения

Расчет выполняется согласно условию

$$Q/(\sum th_n) \leq R_{ns} \quad (2.13)$$

Восприятие поперечной силы происходит двенадцатью стенками СПН на ширине одного метра:

$$\Sigma t = 12 \cdot 0,9 = 10,8 \text{ миллиметров};$$

h_n – высота стального СПН, $h_n = 75$ миллиметров;

$R_{ns} = 140$ МПа – расчетное сопротивление СПН срезу;

$Q = 5091$ Н – поперечная сила.

Следовательно,

$$Q/\Sigma th_n = 5091/10,8 \cdot 75 = 6,285 \text{ МПа} < 140 \text{ МПа}.$$

По данным расчетам, сечение обладает достаточной несущей способностью в стадии возведения.

2.4 Расчет плиты монолитного перекрытия в стадии эксплуатации

При проектировании монолитной ж/б плиты с применением стального профилированного листа расчет выполняем для стадии эксплуатации. В стадии эксплуатации конструкцией, обеспечивающей несущую способность, является ж/б плита, в которой СПН используется как внешняя рабочая арматура.

При подсчетах определяют прочность и жесткость СПН, как для стального тонкостенного изгибаемого элемента, работающего на нагрузку от собственной массы настила, массы железобетонного перекрытия.

Нагрузку на плиту подсчитываем в табличной форме (табл. 2.1).

Табл.2.2 – Норм. и расч. нагрузки на 1 м^2 перекрытия.

№ п/п	Способы нагрузки	Норм. нагрузки, кН/м ²	Коэф. надёжности по нагрузке	Расч. нагрузки, кН/м ²
Стадия эксплуатации				
1	Постоянные: - вес конструкций (от массы настила) $12,5 \cdot 0,001 \cdot 1 = 0,0125$	0,0125	1,05	0,0131
2	-собственный вес ж.б. перекрытия	3,0625	1,1	3,369

	$25 \cdot (0,0375 + 0,085) \cdot 1 = 3,0625$			
3	Конструкция пола: - керам. плитка на цемен.-песчан. Растворе $\delta = 20\text{мм}$ $18 \cdot 0,02 \cdot 1 = 0,36$	0,36	1,3	0,468
	- цемен.-песч. стяжка $\delta = 50\text{мм}$ $20 \cdot 0,05 \cdot 1 = 1,0$	1,0	1,3	1,3
4	Нагрузка от веса перегородок	0,5	1,3	0,65
5	Общее кол-во постоянной нагрузки	4,935		5,80
6	Общее кол-во временной нагрузки	2,0	1,2	2,4
7	Полная нагрузка	6,935		8,20

В стадии эксплуатации железобетонная плита является несущей конструкцией, в качестве внешней рабочей арматуры используется СПН. При производстве вычисления вышеуказанной плиты за основу берем полную расчетную нагрузку на нее, а также собственную массу.

2.4.1 Подсчет прочности сечений нормальных к продольной оси изгибаемого элемента

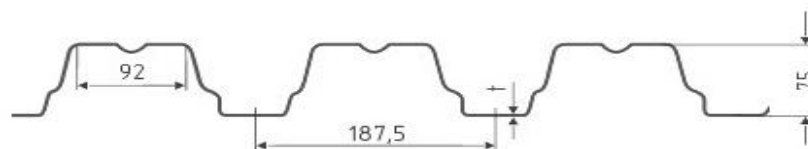


Рисунок 2.1 – Геометрические размеры СПН

Проверяем прочность сечения плиты в пролете

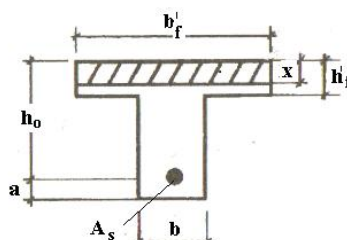


Рисунок 2.2 – Расчетное сечение при расчете на пролетный момент

Расчётная погонная нагрузка на расчетную полосу плиты шириной 0,375 м, соответствующую одному шагу волны

$$q = (g + v) \cdot 1 \cdot \gamma_n = 8,20 \cdot 0,375 = 3,069 \text{ кН/м} \quad (2.14)$$

Определение расчетных усилий.

Изгибающие моменты определяются как для многопролетной неразрезной балки с учетом перераспределения моментов:

- в средних пролетах и на средних промежуточных опорах

$$M_{\text{ср}} = \frac{ql^2}{16} = 3,069 \cdot \frac{2^2}{16} = 0,767 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad (2.15)$$

- в первом пролете и на первой промежуточной опоре

$$M_{\text{кр}} = \frac{ql^2}{11} = 3,069 \cdot \frac{2^2}{11} = 1,116 \text{ кН}\cdot\text{м}. \quad (2.16)$$

2.4.2 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия в первом пролете

Проверяем положение нижней границы сжатой зоны в первом пролете и на первой промежуточной опоре:

$$M_{\text{кр}} \leq R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot h_0 - \frac{h_f}{2} + \gamma_n \cdot R_n \cdot A_{n1} \cdot y_c - a \quad (2.17)$$

$$1,116 \leq 11,5 \cdot 375 \cdot 85 \cdot 130 - \frac{85}{2} + 0,8 \cdot 235 \cdot 339 \cdot 42,8 - 30$$

$$1\,116\,000 \text{ Н}\cdot\text{мм} \leq 32\,584\,075 \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

Условие выполняется, следовательно, нижняя граница сжатой зоны проходит в полке.

$$M_{\text{кр}} \leq R_b \cdot b_f \cdot x \cdot h_0 - \frac{x}{2} + \gamma_n \cdot R_n \cdot A_{n1} \cdot y_c - a \quad (2.18)$$

$$\text{Поскольку } y_c \approx a, \text{ то } M_{\text{кр}} = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot h_0 - \frac{h_f}{2} \quad (2.19)$$

Поэтому, дальнейший расчет выполняется следующим образом:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,116 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 375 \cdot 130^2} = 0,0153 \quad (2.20)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0153} = 0,0154 \quad (2.21)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{700}} = 0,531 \quad (2.22)$$

Проверяем условие $\xi < \xi_R$, Так как условие выполняется, то

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi - \gamma_n \cdot R_n \cdot A_{n1}}{R_s} \quad (2.23)$$

$$A_s = \frac{11,5 \cdot 375 \cdot 130 \cdot 0,0154 - 0,8 \cdot 235 \cdot 339}{355} = 116,3 \text{ мм}^2$$

где $\gamma_n = 0,8$, коэффициент условий работы СПН как арматуры в соответствующем сечении плиты (согласно «Рекомендации по проектированию монолитных ж/б перекрытий со СПН»);

$R_n = 235$ МПа;

A_{n1} – площадь сечения одного гофра СПН.

$$A_{n1} = \frac{11,3}{125} \cdot 37,5 = 3,39 \text{ см}^2$$

$R_b = 11,5$ МПа, расчетное сопротивление бетона осевому сжатию

2.4.3 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия в средних пролетах

Проверяем положение нижней границы сжатой зоны в средних пролетах:

$$M_{cp} \leq R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot h_0 - \frac{h_f}{2} + \gamma_n \cdot R_n \cdot A_{n1} \cdot y_c - a \quad (2.24)$$

$$0,767 \leq 11,5 \cdot 375 \cdot 85 \cdot 130 - \frac{85}{2} + 0,8 \cdot 235 \cdot 339 \cdot 42,8 - 30$$

$$767\,000 \text{ Н} \cdot \text{мм} \leq 32\,584\,075 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Условие выполняется, следовательно, нижняя граница сжатой зоны проходит в полке.

$$M_{cp} \leq R_b \cdot b_f \cdot x \cdot h_0 - \frac{x}{2} + \gamma_n \cdot R_n \cdot A_{n1} \cdot y_c - a \quad (2.25)$$

$$\text{Поскольку } y_c \approx a, \text{ то } M_{cp} = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot h_0 - \frac{h_f}{2} \quad (2.26)$$

Поэтому дальнейший расчет выполняется следующим образом :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,767 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 375 \cdot 130^2} = 0,01052 \quad (2.27)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01052} = 0,01058 \quad (2.28)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{700}} = 0,531 \quad (2.29)$$

Проверяем условие $\xi < \xi_R$, Так как условие выполняется, то

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi - \gamma_n \cdot R_n \cdot A_{n1}}{R_s} \quad (2.30)$$

$$A_s = \frac{11,5 \cdot 375 \cdot 130 \cdot 0,01058 - 0,8 \cdot 235 \cdot 339}{355} = 108,1 \text{ мм}^2$$

2.4.4 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия на первой промежуточной опоре

Расчет выполняется как для элемента прямоугольного сечения без учета стального профилированного настила.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,116 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 50 \cdot 130^2} = 0,1148 \quad (2.31)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1148} = 0,1223 \quad (2.32)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{700}} = 0,531 \quad (2.33)$$

Проверяем условие $\xi < \xi_R$, Так как условие выполняется, то

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 50 \cdot 130 \cdot 0,1223}{355} = 148,3 \text{ мм}^2 \quad (2.34)$$

2.4.5 Обеспечение прочности железобетонного перекрытия на средних промежуточных опорах

Расчет выполняется как для элемента прямоугольного сечения без учета стального профилированного настила.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,767 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 50 \cdot 130^2} = 0,0789 \quad (2.35)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0789} = 0,0823 \quad (2.36)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{700}} = 0,531 \quad (2.37)$$

Проверяем условие $\xi < \xi_R$, Так как условие выполняется, то

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 50 \cdot 130 \cdot 0,0823}{355} = 132,4 \text{ мм}^2 \quad (2.38)$$

Таким образом, получены следующие значения требуемой площади рабочей арматуры:

- в первом пролете $A_s^{mp} = 116,3 \text{ мм}^2$;
- в средних пролетах $A_s^{mp} = 108,1 \text{ мм}^2$;
- на первой промежуточной опоре $A_s^{mp} = 148,3 \text{ мм}^2$;
- на средних промежуточных опорах $A_s^{mp} = 132,4 \text{ мм}^2$.

На основании выполненного расчета устанавливается по одному продольному стержню по нижней и верхней грани каждой волны СПН. Диаметр продольных стержней принимаем 14 мм по сортаменту и требуемой площади, а так же с учетом типизации армирования. В конструкции перекрытия армирование выполняется с использованием плоских каркасов.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж металлических колонн двухэтажного здания.

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму в плане, разноэтажное.

Характеристики сборных железобетонных элементов приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Спецификация сборных железобетонных элементов

№ п/п	Наименование элементов	Марка элементов	Размеры, мм			Масса, т
			длина	ширина (высота)	толщина	
1	2	3	4	5	6	7
1	Колонны	К-1	9200	400	300	0,444
		К-2	6800	400	300	0,328
		К-3	6700	400	300	0,323
		К-4	6600	400	300	0,318
		К-5	3060	400	300	0,148
		К-6	6200	400	300	0,299
		К-7	5600	400	300	0,270
		К-8	5000	400	300	0,242
		К-9	6650	400	300	0,321
		К-10	16600	400	300	0,801
		Ст-1	6600	140	140	0,120

Здание многопролетное, с шириной пролетов от 2,1 м до 15,0 м. Размеры в плане по осям 22,2 м х 47,7 м. Здание состоит из двух разноэтажных блоков, разделенных между собой деформационным швом.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Условия законченности работ до монтажа колонн

Перед началом установки колонн нужно закончить: комплекс подготовительных работ; земляные работы; обозначение осей горизонталей на участке (геодезическая разбивка) и нанесение разметки, где будут располагаться фундаменты (в соответствии с проектом); установка фундаментов; обратную засыпку; завоз на складские площадки строительных

материалов необходимого запаса, для бесперебойного монтажа металлических колонн в течение определенного времени (необходимое время указано в разделе 4).

Перед основными работами должны быть в наличии следующие акты на скрытые работы: акт на отрывку котлована; акты скрытых работ на устройство основания; акт на монтаж фундамента.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Исходными данными являются рабочие чертежи проекта. Объем работ выполняется в одну захватку.

Потребность материалов на монтаж стального каркаса здания определяется исходя из массы конструкций и норм расхода материалов на 1т конструкции, Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.2.


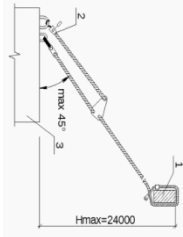

Таблица 3.2 Потребность в материале для монтажа стальных колонн

№п/п	Конструктивный элемент	Объём работ, т/шт	Необходимость материалов	
			колона, шт.	
			1шт	на здание
1	Колонна металлическая К1 (L=9.2м)	0,444	8	3,55
2	Колонна металлическая К2 (L=6,8м)	0,328	12	3,94
3	Колонна металлическая К3 (L=6,7)	0,324	9	2,91
4	Колонна металлическая К4 (L=6,6м)	0,319	2	0,63
5	Колонна металлическая К5 (L=3,06м)	0,148	2	0,29
6	Колонна металлическая К6 (L=6,2м)	0,299	6	1,79
7	Колонна металлическая К7 (L=5,7м)	0,275	1	0,275
8	Колонна металлическая К8 (L=5,0м)	0,242	1	0,242
9	Колонна металлическая К9 (L=6.2м)	0,321	6	1,92
10	Колонна металлическая К10 (L=16,6м)	0,802	4	3,20
Всего:			51	18,74

3.2.3 Выбор приспособлений для монтажа

Опираясь на табл. 3.1 и на альбом монтажных приспособлений берем нужное приспособление, с помощью которого будем производить монтаж металлических колонн. Выбор представлен в табл.3.3.

Таблица 3.2.3 Выбранное приспособление для монтажа колонн

№ п/п	Наимен-е приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособ. конст., м
1	2	3	4	5	6	7
I группа (приспособления для монтажа и подъема конструкций)						
2	Одноветевой строп: 1СК-1,0/2000 ГОСТ	Подъем металлической колонны в проектное положение		1,0	3,8	Min 2,0
3	Расчалка (ПИ Промстальконструкция, Новосибирский филиал) №2008-09	Временное крепление колонн, ферм, балок и т.д.		-	0,1	-
III группа (обеспечивающие)						
4	Стремянка "Kroft" Нстрем=2,83м	Выполнение строит. работ на высоте более 1,5м		0,15	3,5	-

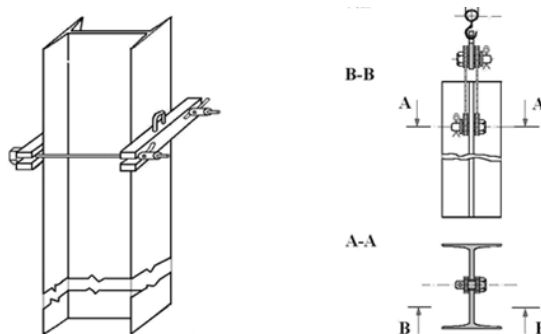


Рисунок 3.3 – Строповка колонн (справа) и захваты для колонн (слева)

Строповку колонны производить стропом типа 1СК-1,0/2000 по ГОСТ 25573-82 и клещевым захватом с дистанционным управлением расстроповкой-КЗ-3.2.

В процессе применения строповочных приспособлений их тип и размер выбирают по таким параметрам как масса монтируемых элементов. Когда производится строповка колонн не стоит забывать об их массе, схемах строповки и устройств для захвата груза.

3.2.4 Выбор монтажного крана

Разработка крана произведена в разделе «Организация строительства». Для данного типа конструктивной схемы здания применяется кран КС-7361(К-631) на пневмоколесном ходу с длинной стрелы 28м. Паспортные параметры крана приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 Описание крана КС-7361

Наим. монтируемого эл-та	Масса элемента Q, т	Высота подъема крана, Н		Вылет крюка, R _к		Грузоподъемность крана, Q, т		Максимальный грузовой момент, M _{гр кр} , Кн м
		H _{max}	H _{min}	R _{max}	R _{min}	Q _{max}	Q _{min}	
Колонна h=9.2м	0.524	37	24	37	21	25		88

График зависимостей грузоподъемности, вылета крюка и высоты подъема крюка приведен в графической части (см. лист 5).

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлических колонн, входят:

- установка конструкций в положение, удобное для подъема;
- удерживание оттяжек при подъеме и установке конструкций.

На площадке складирования выполнить подготовку колонн под монтаж.

Установить колонны в проектное положение. Каждую колонну монтировать в следующей технологической последовательности:

- выполнить строповку колонны;
- приподнять колонну над уровнем земли на 500 мм, убедиться в

надежности закрепления строп;

- выполнить кантовку колонны путем подъема с одновременным поворотом стрелы (или изменением вылета) к упору так, чтобы сохранялось вертикальное положение грузовых канатов крана;

- краном подать колонну к месту установки. Колонну подавать к месту монтажа на высоте выше 2300 мм от встречающихся на пути препятствий;

- при установке колонны на фундамент, очистить резьбу анкерных болтов от ржавчины и остатков бетона стальными щётками, прогнать лерками с соответствующим диаметром и шагом резьбы, проверить наличие осевых рисок;

- установить колонну на временные монтажные подкладки, обеспечить временное закрепление и выверку колонны на анкерных болтах парными гайками, фиксирующими положение опорной плиты;

- осуществить проектное закрепление колонны к фундаменту. При необходимости раскрепить колонну в двух взаимно-перпендикулярных направлениях при помощи подкосов;

- после монтажа выполнить расстроповку колонн;

- произвести антикоррозийную окраску колонн.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Прежде чем выполнять монтаж элементов каркаса выполняют проверку правильности установленных фундаментов и анкерных болтов. Расположение фундаментов выверяют инструментами, предназначенными для выделения геодезических отметок. Исполняют проверку отметки поверхности фундаментов, опорных листов и их расположение в плане сравнительно поперечных и продольных осей, отметки и положение в плане анкерных болтов, длину их нарезки. Данное положение фундаментов и анкерных болтов фиксируется на чертеже и сравнивается с проектными размерами.

При проверке отклонения осей фундаментов под стальные колонны не должны превышать значения указанных в СП.

Перед монтажом конструкций следует нанести разбивочные оси мест их опирания и определить отметки этих мест в натуре.

Колонны К1...К9 устанавливаются целиком, а колонна К10 собирается из 3-х элементов. В процессе установки колонны в проектное положение необходимо произвести следующие операции: крепление приспособления для подъема, сам подъем, состыковка на опоры или встык, регулирование и полное закрепление элемента. Крепление колонн производим элементами для подъема (стропами). Подкладки (деревянные или из труб, разрезанных вдоль пополам) под стропы, укладываем в местах соприкосновения со стальными элементами колонн. Перед началом подъема крепят лестницу на колонну для последующего снятия строповки.

Колонны поднимают: поворотом или скольжением.

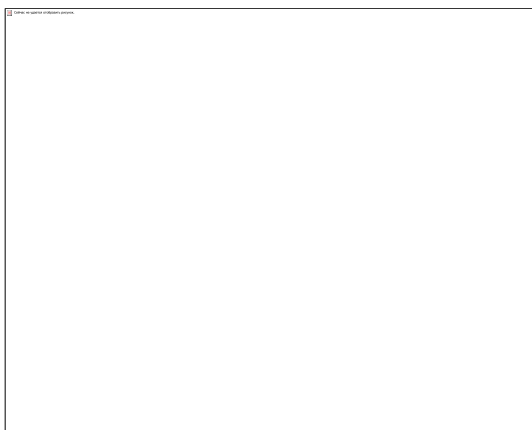


Рисунок 3.6 – Монтаж колонны

Монтаж металлических колонн происходит непосредственно на поверхность фундаментов, которые возведены до требуемой проектной отметки. В местах стыка колонн с фундаментами цементный раствор не подливаем.

В процессе стыковки частей колонн в вертикальном направлении элемент сверху поднимают и не доводя до основания фундаментов наводят встык с подмостей, которые расположены на нижней ветви колонн. Стыковка колонн делается отвесами и инструментами геодезии. При этом

делают проверку положение колонн в плане, их вертикальность и отметки опорных поверхностей для конструкций, устанавливаемых на колонны. Отклонения от планируемых размеров не должны быть выше допускаемых. Колонны, крепят анкерными болтами.

Колонны высотой до 15 м с узкими башмаками закрепляют на фундаментах четырьмя болтами и дополнительно в плоскости наименьшей устойчивости – расчалками, которые крепят к фундаментам или переносным якорям и снимают после окончательного закрепления колонн.

Положение колонны выверить относительно разбивочных осей, проверить ее вертикальность и высотную отметку. Временное закрепление установленной колонны произвести с помощью монтажной оснастки. Временное закрепление колонны расчалками показано на рис. 3.7. Инвентарная расчалка с натяжным устройством (1) прикреплена к колонне (2) и к инвентарному железобетонному блоку (3) (или к ранее смонтированному элементу каркаса).

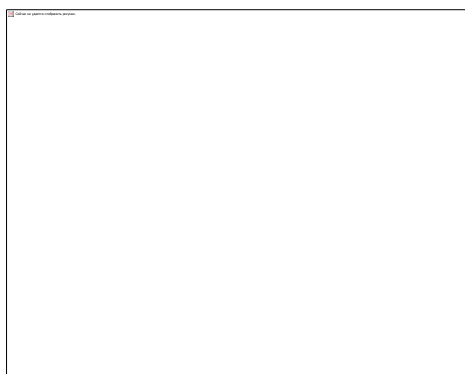


Рисунок 3.7 – Временное крепление колонны

3.4 Безопасное трудовая деятельность, безопасность, предотвращающая пожар, экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность трудовой деятельности при исполнении работ

Монтаж здания необходимо вести в соответствии с требованиями [17].

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

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной комнате, выше которых выполняется перемещение, установка и закрепление на некоторое время элементов сборных конструкций.

Очищение элементов, нужных для монтажа, следует исполнять до их подъема.

Строповку элементов сооружения и оборудования следует исполнять средствами предназначенными для грузового захвата, обеспечивающие возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, где высота до замка грузозахватного средства более 2м.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам (фундаментам, якорям и т.п.). Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций.

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода.

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

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

При порывах ветра = 15 м/с и более, так же при гололёде, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, монтажные работы, производимые на высоте – запрещаются.

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

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом (мотористом). Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

3.5 Необходимость в материально-технических ресурсах

Необходимость в механизмах, машинах, и оборудовании приведена в таблице 3.4.; выполнена на основе принятых технологических решений.

Необходимость в инвентаре, инструменте, приспособлениях - таблица 3.5; разработана на основе нормокомплекта на данный вид работ.

Необходимость в материалах, конструкциях, таблица 3.6 (см. приложение М), выполнена на основе ведомости потребности материала.

Таблица 3.4 - Необходимость в механизмах, машинах и оборудовании

№ п/п	Наимен-е	Тип	Марка	Кол-во	Техническая хар-ка
1	Монтаж. кран	Автомобильный кран	КС-7361	1	с вылетом стрелы 26 м
2	Строп для возведения колонн	Одноветвевой	1СК-1,0/2000 ГОСТ	1	грузоподъемность 1,0 т.

Таблица 3.5 -Необходимость в инвентаре, инструменте, приспособлениях.

№ п/п	Наимен-е инструмента	ТУ, ГОСТ, марка	Количество на звено, шт.	Назначение инструмента
1	Отвесы типа ОТ-400 (600)	ГОСТ 7948-80	1	Проверка отклонений конструкций от вертикали
2	Лом монтажный	ГОСТ 1405-72	2	Монтажный инструмент
3	Кувалда с весом 4 кг	ГОСТ 11402-65	2	Монтаж/демонтаж конструкций
4	Щетка стальная	ГОСТ 28638-90	2	Зачистка деталей, изделий, поверхностей
5	Рулетка стал-ая РС-20	ГОСТ 7502-69	2	Измерение конструкций
6	Отвес со шнуром 0,2 кг	ГОСТ 7948-80	2	Вертикальная юстировка
7	Инвентарная распорка	Промстройпроект 04-00-1	2	Фиксация смонтированной колонны
8	Теодолит НА-1	ГОСТ 10529-96	2	Проверка горизонтальных и вертикальных отклонений
9	Лестница приставная с площадкой	ГОСТ 26887-86	2	Для ведения работ на высоте
10	Молоток кирочка стальной	ГОСТ 11042-90	2	Монтажные работы
11	Ключ гаечный двухсторонний	ГОСТ 11042-72	2	Соединение/разъединение болтовых соединений
12	Канат пеньковый	ГОСТ 2839-71	2	Монтажные работы
13	Канат стальной	ГОСТ 2839-71	1	Монтажные работы
4	Сварочный аппарат Ресанта	220	1	Сварка металлических изделий/деталей

3.6 Технические и экономические показатели

3.6.1 Сводный расчет затрат труда и машинного времени

Затраты трудовых работ на выполнение некоторых строительных процессов, а также требуемое количество машино-смен находят по действующим [15], а также по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН).

Для расчета затрат и машинного времени подбирается сводный расчет, форма данного документа приведена в табл. 3.5. Трудоёмкость каждой работы определяется по формуле:

$$A=V \cdot H_{вр} / 8, \text{ [чел-час]} \quad (3.9)$$

где A – трудоём. выполненной работы, чел – час; V – объём выполненной работы, м³; $H_{вр}$ – нормируемое время на исполнение ед. объёма работы берем по ЕНиР, чел – час.

Таблица 3.5 – Сводный расчет затрат труда и машинного времени

№ п/п	Ссылка на нормы	Описание работ	Состав звена	Единицы измерения	На ед.изм.		На объём работ		
					Чел-час	Маш-час	Объём работ	Чел-час	Маш.-час
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ									
1	Е5-1-1	Сортировка конструкций	Монтажник 4 р. – 1 чел	т.	0,65	–	18,74	12,18	-
			Монтажник 3 р. – 1 чел						
			Машинист бр. – 1 чел		-	0,32		-	6,0
ИТОГО:								12,18	6,0
МОНТАЖ									
2	Е5-1-8	Монтаж колонн безвыверочным методом	Монтажник 6 разр. - 1	шт.	3,0	0,6	51	153,0	30,6
			5 " - 1						
			4 " - 2						
			3 " - 1						
			Машинист бр. – 1 чел	т	0,54	0,11	18,74	10,12	2,06
ИТОГО:								163,12	32,66
РАЗГРУЗКА									
3	Е 1-5	Разгрузка металлических колонн, в зоне работы крана	Такелажники– 2чел	т	2,6	-	18,74	48,72	-
			машинист 6 р – 1 чел						
					-	1,3		-	24,36
ИТОГО:								48,72	24,36
ВСЕГО:					6.79	2.33		224.02	63.02

3.6.2 График производства работ

График выполняется на возведение металлических колонн и выполняется в произвольном масштабе. Состоит из: технологической части,

исполненной на основе сводного расчета затрат трудовой деятельности и машинного времени, в которой имеется наименование работ, един. измерен., объем работы, трудовые затраты, нужное число смен чтобы исполнить необходимый объём, количество дней необходимых на выполнение работ; в графической части, исполняемой из выше приведенных расчетов, разработанной в виде линейной модели; указывается название месяца, в котором происходят монтаж колонн, календарные, порядковые и рабочие дни.

Количество рабочих дней на выполнение работ:

$$t = T_p/n \cdot k[\text{дн.}] \quad (3.10)$$

где: T_p – трудозатраты, чел-час;

n – число работающих людей в звене, чел;

k – сменность, час.

3.6.3 Основные технические и экономические показатели

– Затраты труда (нормированные) рабочих 224.02 чел.-час, в следствии сводного расчета затрат труда;

– Затраты (нормативные) машинного времени, 63,02 маш.-час, в следствии сводного расчета затрат машинного времени;

– Кол-во дней работ по графику, берется из графика производства работ 56 дн.

– выработка 1 рабочего в смену, выполняется делением числа из карты показателя крайней продукции на норм-ые затраты труда рабочих и переумножением на кол-во дней рабочей смены; объем с хорошим качеством продукции выполненной 1 рабочим в ед. времени :

$$- \quad B = \frac{N}{T} = (548,66/553,92) \cdot 8 = 7,92 \text{ м}^3;$$

– Трудовые затраты на ед. объема работ рассчитываются как велич. обратная выработке. (1/выработ.):

$$Z_{\text{тр.}} = \frac{1}{B} = 1/7,92 = 0,126 \text{ чел-смен/м}^3$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Нахождение необходимых объемов работ

Объемы для выполнения работ на строительство пожарного депо на четыре автомобиля определяем по ранее выполненным архитектурно-строительным чертежам. В нашем проекте подсчитана надземная часть здания.

Найденные объемы работ см. в приложение А.

4.2 Необходимости число строительных элементов применяемые для монтажа

После нахождения объемов выполняемых работ составляем таблицу необходимости в ресурсах, а также нормативов производственных расходов строй материалов. Результаты сделанного расчета сведены в приложение Б.

4.3 Выбор требуемых машин для производства работ

Выбор крана

Процесс выбора грузоподъемного крана производим по его техническим параметрам: высота подъема крюка, грузоподъемность, вылет крюка, длина стрелы. Высоту подъема крюка крана и вылет стрелы находим из условий монтажа более тяжелого или более удаленного от крана монтажного эл-та на самую высокую отметку при максимальном вылете стрелы.

Для данного типа конструктивной схемы здания применяется кран КС-7361(К-631) на пневмоколесном ходу.

Расчет требуемых технических параметров стрелового самоходного крана.

1. Грузоподъемность крана определяем:

$$Q > Q_{\text{э}} + Q_{\text{с}},$$

где $Q_{\text{э}}$ – наибольшая масса монтируемого элемента – 5,7 т;

$Q_{\text{с}}$ – масса строповочного устройства – Четырехветвевой строп 4СК1-6,3-0,0408т.

$$M > 5,7 + 0,0408 = 5,0408\text{т}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H = h + h_{\text{э}} + h_{\text{с}} + h_{\text{з}} + h_{\text{о}},$$

где h - расстояние от уровня стоянки крана до отметки, на которую устанавливается элемент – 0,45 м;

$h_{\text{э}}$ - высота монтируемого элемента – 9,2 м;

$h_{\text{с}}$ - высота строповочного устройства – 2,0 м;

$h_{\text{з}}$ - высота, обеспечивающая свободный перенос элемента 0,5-1 м.

$h_{\text{о}}$ – высота смонтированного элемента.

$$H = 0,45 + 9,2 + 2,0 + 1 + 6,2 = 18,85 \text{ м.}$$

3. Определяем длину стрелы без гуська графическим путем, рис. 3.1

Получаем длину стрелы без гуська $L=20,27\text{м}$.

Этим параметрам соответствует автомобильный кран КС-7361 на пневмоколёсном ходу грузоподъемностью на выносных опорах, при стреле 38м и наименьшем (9м) вылете стрелы – 12т, при наибольшем (26м) – 1,75т.

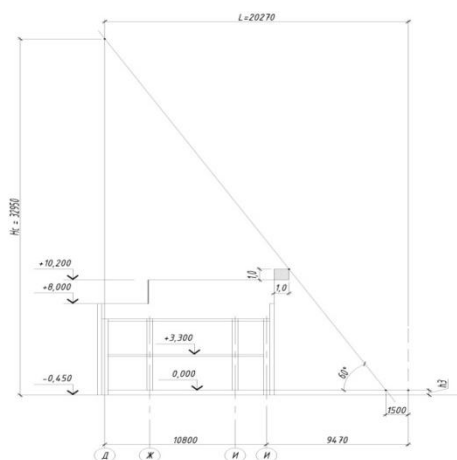


Рисунок 4.1 - Графический способ

Вследствие подбора крана делаем выбор других строит. машин и механизмов: экскаватора, бульдозера, сварочной аппаратуры, катка, и др.

Все машины, механизмы и оборудования для производства работ сводятся в таблице 4.5 (см. приложение Н).

4.4 Нахождение трудоемкости работ, машиноёмкости

Определенные затраты труда и машинного времени находим по [15], а также [19].

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел - час/маш - см} \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

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

8 – количество часов смены, час.

Выше перечисленные расчеты по затратам трудовой деятельности и машинного времени определены в приложении В.

4.5 Определение календарного плана производства работ

Трудовые затраты на работы (подготовительные) принимаем равными 10% от общей трудоемкости основ. работ. Подготовительными работами считаются: геодезическое разбивание осей, очистка и просыхание территории, стр-во и ввоз временных зданий.

Совершенствование графика за счет неучтенных работ – 16 % от трудовых объемов основных работ.

Количество дней выполнения работы находим по формуле 4.6:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.6)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн.;

n – количество рабочих в звене;

k – доминирующая сменность.

Когда будет построен календарный график, график движения чел-х ресурсов и их совершенствование, определяем показатели по 4.7:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_{cp}}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.7)$$

где T_p – общая трудоемкость работ, с учетом подготовочных и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок стр-ва по графику;

k – преобл-ая сменность.

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.8)$$

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (4.9)$$

$$R_{cp} = \frac{469,64}{74 \cdot 1} = 7 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{7}{10} = 0,7$$

$$\beta = \frac{32}{74} = 0,43$$

4.6 Определение и выбор временных зданий

Опираясь на график движения рабочей силы и кален. график производства работ, находим расчетное число рабочих по формуле 4.10.

$$N_{рас} = N_{общ} \cdot 1,05 \quad (4.10)$$

где $N_{общ}$ – общее кол-во рабочих, находим их по формуле 4.11:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad (4.11)$$

где $N_{ИТР}$, $N_{служ}$, $N_{МОП}$ – кол-во рабочих, вычисляемых в процентах от количества людей работающих по данному виду строительства.

$$N_{раб} = R_{max} = 26 \text{ чел.}$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot 26 = 2,86 \approx 3$$

$$N_{служ} = 0,032 \cdot 26 = 0,83 \approx 1$$

$$N_{МОП} = 0,013 \cdot 26 = 0,34 \approx 1$$

$$N_{общ} = 26 + 3 + 1 + 1 = 31 \text{ чел.}$$

В процессе определения, расчетное число работающих:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 \quad (4.12)$$

$$N_{расч} = 31 \cdot 1,05 = 33 \text{ чел.}$$

Тип здания подбирается на основании необходимой нормативной площади, приходящейся на 1-го работающего. Найденное количество зданий (временных) определены в таблице 4.7 см. (приложение Л).

4.7 Определяем площадь складов

Необходимая площадь складов в процессе хранения сборных жб., стальных конструкций и других крупноразмерных элементов находим опираясь на фактические требования и размеры.

Для начала обозначаем на складе запас материала по (4.12):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.12)$$

Для складирования эл-ов полезная площадь находится по (4.13):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

Полную площадь склада с учетом проездов и проходов находим по (4.14):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.14)$$

Расчет площадей зданий сводится в приложение Г.

4.8. Выполнение расчета и планирование сетей водоотведения и потребления воды

На базе календарного графика вычисляем период стр-ва, когда на строительные работы необходимо наибольшее количество воды и для него вычисляют самый высокий расход воды на произв-нные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{н}} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.16)$$

где $k_{\text{н}}$ - Расход количества воды (неучтенный) 1,2-1,3;

Π_n - объём работ, $\Pi_n = \frac{V_{\text{бетона}}}{T} = \frac{221,2}{16} = 13,83 \text{ м}^3$

k_q - коэф. 1-го часа неравномерности в процессе производственных потреблений на строит. площадке 1,3-1,5;

t - число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$;

q_n - удел. потребление по индивидуальному процессу;

Расход воды будет больше при устройстве монолитных перекрытий, чем на остальных работах. Делаем список производственных работ, где нужна вода:

- 1) Укладка бетона – 250 л

$$q_n = 250 \text{ л/м}^3$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 13,83 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}$$

В процессе расчетов, определяем количество расхода воды на разные нужды в смену, при самой высокой численности людей на строительной площадке:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.17)$$

где q_y - удел. расход на разные (хозяй-ые и бытовые) нужды;

k_q - коэф. часового неритмичного потребления воды, санитарно- бытовые и гигиенические расходы на строительной площадке 1,5-3,0;

t - число часов в смену, $t = 8,2 \text{ часа}$;

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 33 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} + \frac{50 \cdot 21}{60 \cdot 45} = 0,473 \text{ л/с};$$

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

расход воды, принятый по расчету = 15 л/с при S до 20 Га

Определяем требуемый расход воды:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.18)$$

$Q_{пож} = 25 \text{ л/с}$ -из расчёта 5л/с на 1 гидрант (гидранты по 1 к временным зданиями и складам)

$$Q_{mp} = 0,18 + 0,473 + 25 = 25,60 \text{ л/с};$$

Для водонапорной наружной сети в расчетах необходимо рассчитать

$$\text{диаметр труб } Q_{mp} \quad D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.19)$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 25,6}{3,14 \cdot 2}} = 127,7 \text{ мм};$$

Следовательно, необходимо подобрать размер трубы. Так как полученный диаметр равен 128 мм, то по ГОСТу принимаем 160 мм .

Диаметр временной сети канализации принимается равным :

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D = 1,4 \cdot 160\text{мм} \approx 224\text{мм};$$

4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

В процессе максимального использования электроэнергии определяем надобную электр-ую мощность трансформаторной подстанции.

Спецификация мощности (установочной и требуемой) сведены в таблицы 4.9 и 4.10.

Расч. ведомость потреб-ой мощ-ти наружного и внутр-го освещения см. приложение И.

Спецификация установочной мощности силовых пользователей см. приложение К.

Вычисляем использовавшуюся мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ос} \cdot k_{3c} + \sum P_{он} \cdot k_{4c} \right), \quad (4.20)$$

$$P_p = 1,1 \cdot (114,38 + 4,59 + 70,14) = 208,02\text{кВт},$$

Где силовых потребителей:

$$\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} = \frac{1 \cdot 2}{0,5} + \frac{0,25 \cdot 0,5}{0,5} + \frac{37 \cdot 0,7}{0,8} + \frac{88 \cdot 0,35}{0,4} = 114,38\text{кВт};$$

Технологических потребителей:

$$\sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} = 0; \quad (4.21)$$

Необходимость осветительных приборов для внутреннего освещения:

$$\sum P_{ос} \cdot k_{3c} = 0,8 \cdot 4,59 = 3,67\text{кВт};$$

Необходимость осветительных приборов для наружного освещения:

$$\sum P_{он} \cdot k_{4c} = 1 \cdot 70,14 = 70,14\text{кВт};$$

Вычисляем кол-во прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.22)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 108580}{500} = 17;$$

ПЗС - 35 мощ-ть лампы 500 Вт, высота устанавливаемого элемента равна 18м, между опорами расстояние менее $4 \cdot 18 = 72$ м и не менее 30 м.

В процессе определения мощности выбираем трансформатор. Так как $P_p = 208,02 \text{ кВт}$, то останавливаемся на выборе трансформатор СКТП-250-10/6/0,4/0,23 с мощ-ю 250 кВт, L = 2,73м ширина 2,0м.

4.10 Планирование строительного генерального плана

В процессе работы грузоподъемного крана зачастую принято выделять три основные зоны:

А) – территория обслуживания Б) – территория перемещения груза
В) – опасная территория для пребывания людей

Территория обслуживания, где имеется рабочая зона, равняется самому большому вылету стрелы (линия – сплошная).

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}}, \quad (4.23)$$

$$R_{\text{раб}} = 28 \text{ м},$$

Территория передвижения грузовых элементов. Она обозначается участком в таких границах, в которых могут быть передвижения груза находящегося в подвешенном состоянии:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (4.24)$$

$$R_{\text{пер}} = 28 + 0,5 \cdot 9,2 = 32,6 \text{ м}$$

Опасная территория работы крана - это территория, где может произойти в процессе перемещения груза – падение (линия – штрихп.).

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (4.25)$$

$$R_{\text{оп}} = 28 + 0,5 \cdot 9,2 + 1 = 33,6 \text{ м}$$

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА

5.1 Пояснительная записка

На строительство пожарного депо на четыре автомобиля, Самарская область, Ставропольский район.

1. Территория строительства – Самарская область, Ставропольский район, г. Тольятти, ОЭЗ.

2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- УПСС 2017 «Укрупненные показатели стоимости строительства» Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2017 г.

5. Нормативы накладных расходов: Нормативы накладных расходов по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 “ Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве ”.

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О последовательности применения понижающих коэф. к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в стр-ве».

6. Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 “МУ по определению величины сметной прибыли в стр-ве ”.

7. Книга с информацией по ценам на данный момент на ресурсы:

- Стоим. ресурсов принимается по сборнику текущих цен на 1.01.2017г. Самарского Центра ЦЦО в стр-ве.

8. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “ Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ”.

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

- Цена разработки сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области.

- НДС в размере 18 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

5.2 Определение сметной стоимости строительства

Для определения сметной стоимости строительства составлены объектные сметы № ОС-02-01, № ОС-02-02 и сводный сметный расчет ССР – 1, приведенные соответственно в приложении Д, Е, Ж.

Стоимость строительства составляет – 52 321,47тыс. руб.;

Стоимость 1м² составляет – 31,55 тыс. руб.

Стоимость 1м³ составляет – 8,099 тыс. руб.

5.3 Определение стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ объекта «пожарное депо на четыре автомобиля» определена по справочнику базовых цен на проектные работы в % от стоимости строительства в целом и в зависимости от категории сложности объекта:

1) Определяем категорию сложности проектируемого объекта (Приложение 1 «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»), приложение 1, п.13.2:

Категория сложности – 4;

2) Цена разработки стоимости проектной документации принимаем согласно «Справочнику цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»

3) Стоимость строительства составляет – 52 321,47 тыс. руб.

4) По таблице 1 «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области» определяем $\alpha=6,92$;

5) Определяем стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{факт}} \cdot \alpha / 100\%$$

$$C_{\text{пр}} = 40\,262,6 \cdot 6,92 / 100 = 2\,786,17 \text{ тыс. руб.}$$

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

6.1.1 Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: «Самарская область, Ставропольский район, пожарное депо на четыре автомобиля».

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	Вещества, материалы
1	2	3	4	5	6
1	Сушка пожарных рукавов	Следить за температурой сушки	Технолог	Агрегат сушки, электрический калорифер, центробежный вентилятор	Пожарные рукава

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№	Производственно-технологическая операция	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Сушка пожарных рукавов	Физические: повышенная температура поверхностей оборудования, рабочей зоны Химические: токсические; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания	Агрегат сушки, электрический калорифер

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№	Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Физические: повышенная температура поверхностей оборудования Химические: токсические; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ, инструктаж по охране труда на рабочем месте	Костюм с синтетическим уплотнителем, шапочка шерстяная, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с высокими берцами, фартук прорезиненный

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) табл. 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2		3	4	5
1	Сушка пожарных рукавов	Агрегат сушки	A	Повышенная температура окружающей среды	Опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара

Таблица 6.4.2 – Технические средства обеспечивающие пожарную безопасность

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 (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8

Огнетушители, ящики с песком	Пожарные автомобили	Дренчерные системы	Извещатели пожарные	Пожарные шкафы, рукава, ПП	Самоспасатели для защиты органов дыхания и зрения, пути эвакуации	Ведро, лом, ящик для песка, топор, багор, лопата	Охранная пожарная сигнализация, 01, 112
------------------------------	---------------------	--------------------	---------------------	----------------------------	---	--	---

Таблица 6.4.3 – Мероприятия по организации предотвращения пожара приводятся

№	Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3	4
1	Сушка пожарных рукавов	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ	Соответствие требованиям ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в табл. 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Идентификация негативных экологических факторов

№	Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования),	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель,

1	2	3	4	5	6
1	Сушка пожарных рукавов	Испытательное давление поддерживают в рукаве, в течение времени, достаточного для осмотра рукава. Рукава перед испытаниями заполняют водой и выдерживают. Рукава, выдержавшие испытания, подвергаются сушке	Выбросы в воздушную окружающую среду	Забор воды из источников водоснабжения	нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.) Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Таблица 6.5.2 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Пожарное депо на четыре автомобиля
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за охраной воздуха
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем

6.6 Вывод

В разделе приведена характеристика пожарного депо на четыре автомобиля, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия (табл. 6.1).

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ. Подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс (табл. 6.3).

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности (табл. 6.4.1). Разработанные технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности (табл. 6.4.2). Разработанные организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим (перспективным) нормативным требованиям (табл. 6.4.3).

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (табл. 6.5.1) и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте, согласно действующим требованиям нормативных документов (табл. 6.5.2).

Заключение

Важной темой для каждого населенного пункта является пожарная безопасность. Количество объектов пожарной охраны должно увеличиваться с расширением территории проживания людей. Данной работой выполнена цель – разработан проект пожарного депо на четыре автомобиля в Самарской области, Ставропольского района. В рамках достигнутой цели выполнены следующие задачи:

- разработан архитектурно-планировочный раздел, содержащий сведения о генеральном плане, объемно-планировочных решениях, конструктивных решениях;
- выполнена расчётно-конструктивная часть содержащая расчет монолитного железобетонного перекрытия;
- разработана технологическая карта на монтаж колонн двухэтажного здания в разделе технологии;
- разработан строительный генеральный план и календарный график работ.

Задачи решались расчетным методом.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Инвестиционная привлекательность принята посредством принятых экономических обоснованных проектных решений.

Список использованных источников

1. Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом – [Электронный ресурс]: https://znaytovar.ru/gost/2/RekomendaciiRekomendacii_po_pr40.html
2. СП31.13330.2012. Строительная климатология. – Введ. 2013–01–01. [Текст] – М.: Минрегион России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 2.23-01-99). – 108 с.
3. СП50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>.
4. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80. – Введ. 2010-27-12. [Текст] – М.: Минрегион России, 2011. – 44 с.
5. СП20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* – [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848/>.
6. Городское строительство и хозяйство [Электронный ресурс] : выпускная квалификационная работа : электрон. учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин, В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 59 с. : ил. - Библиогр.: с. 39. - Прил.: с. 40-59. - ISBN 978-5-8259-1126-7 : 1-00.
7. Типовая технологическая карта на монтаж металлических колонн [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/493747527>
8. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – Введ. 2012-25-12. [Текст] – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 2.03.01.84). – 183 с.
9. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; каф. "Пром. и

гражданское стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46.

10. ГОСТ 25546-82. Краны грузоподъемные. Режимы работы. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.85. - Москва : Изд-во стандартов, 1983. - 7 с. - (Государственный стандарт Союза ССР. Группа Г86).

11. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е-1; Е-4-1, Е-5-1, Е-22 [Текст] – М.: Изд-во Стройиздат, 1988. – 212 с.

12. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением №1) – Введ. 2009-05-01. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156>.

13. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. – Введ. 2003-08-01. [Текст] – М.: Госстрой России 2003. – 171с.

14. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля – Введ. 2014-01-01 [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505>.

15. ГЭСН. Государственные элементные сметные нормы - [Электронный ресурс]: URL: <http://files.stroyinf.ru/data1/7/7144/>.

16. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий : учеб.-метод. пособие для курсового и дипломного проектир. спец. 270500 "Город. стр-во и хоз-во" / Д. С. Тошин ; ТГУ ; Инженерно-строит. ин-т ; каф. "Город. стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 45 с. : ил. - Библиогр.: с. 39. - Прил.: с. 40-44. - 24-40.

17. Укрупненные показатели стоимости строительства : УПСС-2015: / [гл. ред. А.Ю. Сергеева]. - Самара : ООО ЦЦС, 2015. - 164 с. - 400-00.

18. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства

работ. [Текст]: утв. Госстрой России 17.09.2002: дата введения 01.01.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. - 9 с.

19. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 156 с.

20. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. для вузов / В. М. Бондаренко [и др.] ; под ред. В. М. Бондаренко . - Изд. 5-е, стер. ; Гриф МО. - Москва : Высш. шк., 2008. - 887 с. : ил. - Библиогр.: с. 883-884. - Прил.: с. 840-882. - ISBN 978-5-06-003162-1 : 727-27.

21. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 129-130. - Прил.: с. 131-140. - ISBN 978-5-8259-0825-0 : 1-00.

22. Территориальный сборник средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Самарской области ТСЦм-2001. В 5 ч. Ч. 2. Строительные конструкции и изделия. - Изд. офиц. - Самара : ЦЦС, 2001. - 133 с. - (Система нормативных документов в строительстве. Сметные нормы РФ. ТСЦм-81-01-2001. Самарская область). - Алф. указ.: с. 131-133. - ISBN 5-901508-01-07 : 440-00.

23. Сметное ценообразование в строительстве : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 080502 Экономика и управление на предприятии стр-ва / В. Н. Ильин, А. Н. Плотников. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 318 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 315. - Глоссарий: с. 307-314. - ISBN 978-5-222-17866-9 : 166-00. - 239-00. - 251-00.

Приложение А — Список объемов строительных монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
I. Возведение надземной части				
1	Монтаж металлических колонн	шт	51	
2	Монтаж металлических балок	шт	112	
3	Устройство несъемной опалубки из профилированного листа	м ²	1382,6	
4	Устройство монолитного перекрытия	м ³	221,2	
5	Устройство лестничных маршей и площадок	шт	8	
6	Монтаж стеновых панелей	шт	564	
7	Устройство кирпичных стен	м ³	38,3	
8	Устройство кирпичных перегородок	м3	99,88	
9	Устройство кровли	м ²	871,3	

**Приложение Б – Список необходимых строительных
конструкций**

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
1	Товарный бетон	B25	м ³	221,2
2	Арматура	A400, ГОСТ 5781-82*	т	17,34
3	Профилированный лист (несъемная опалубка)	H75A-750-0,9; ГОСТ 24045	м ²	1382,6

Приложение В - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР.	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				рабочих чел.-час	маш. маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. <u>Надземная часть</u>									
Металлический каркас									
1	Разгрузка металлических колонн	1т	ЕНиР 1-5	2,6	1,3	19,89	8,9	3,23	Машинист бр – 1чел Такелажники на монтаже – 2чел
2	Монтаж колонн безвыверочным способом	шт	Е 5-1-8	3,85	0,77	51	24,54	4,9	монтажники: 6 разр – 1чел. 4 разр – 2 чел 3 разр – 1 чел машинист крана 6 разр – 1 чел
3	Монтаж балок безвыверочным способом	шт	Е 5-1-8	1,7	0,34	112	23,8	4,76	монтажники: 6 разр – 1чел. 4 разр – 2 чел 3 разр – 1 чел машинист крана 6 разр – 1 чел
Стены и перегородки									
4	Кладка наружных стен 1-го этажа	1 м3	ЕЗ-3	4,1	-	38,3	19,63	-	Камещик 4 разр – 1чел 3 разр – 1 чел
5	Кладка кирпичных перегородок	1 м3	ЕЗ-3	3,7	-	98,88	45,73	-	Камещик 4 разр – 1чел 3 разр – 1 чел

6	Установка бетонных перемычек	1 шт	E3-16	0,66	0,22	80	6,6	2,2	Камещик 4 разр – 1 чел 3 разр – 1 чел 2 разр – 1 чел Машинист крана 6 разр - 1 чел
Опалубка									
7	Установка стального профилированного листа (опалубка)								
	- раскладка и укладка на кровле вручную с подгонкой листов длиной, м	100 м ²	E5-1-20	2,6	-	13,83	4,45	-	Монтажники 3 разр – 3 чел
	- сверление отверстий под заклепки ручной электрической сверлильной машинкой	100 шт	E5-1-20	0,14	-	10	0,18	-	Монтажники 4 разр – 1 чел
	- установка самонарезающих винтов	100шт	E5-1-20	0,9		10	1,13	-	Монтажники 4 разр – 1 чел 3разр – 1 чел
Перекрытие									
8	устройство монолитного перекрытия:	ж.б.							
	- установка арматурных сеток и каркасов вручную	1шт	E4-1-44	0,24	-	366	10,98	-	Арматурщик 3 разр. - 1 " 2 " - 2
	- бетонирование	м ³	E4-1-49	0,57	-	221,2	15,76	-	Бетонщик 4 разр. - 1 " 2 " - 1
Лестница									

9	Устройство лестничных маршей	шт	E4-1-10	2,2	0,55	8	2,2	0,55	Монтажники 4 разр. - 2 3 разр - 1 чел 2 разр - 1 чел Машинист крана 6 разр - 1 чел
10	Установка лестничного ограждения	1 м ²	E4-1-11	0,37	-	31,8	1,47	-	Монтажник 4 разр. - 1 Электросварщик 3 разр - 1
Ограждающие конструкции									
11	Установка стеновых сэндвич панелей	1 шт	E5-1-23	1,7	0,44	564	119,85	31	Монтажники 5 разр. - 1 4 разр - 2 чел 3 разр - 1 чел Машинист крана 6 разр - 1 чел
12	Установка нащельников	п.м.	E5-1-24	0,16	-	1756,8	35,14	-	Монтажник 4 разр – 1 чел 3 разр – 1 чел
Кровля									
13	Устройство пароизоляции	100 м ²	E7-13	13,5	-	8,71	14,70	-	Изолировщики: 4 разр – 1 чел 3 разр – 1 чел
14	Устройство теплоизоляции	100 м ²	E7-14	7,2	-	8,71	7,84	-	Изолировщики: 4 разр – 1 чел 3 разр – 1 чел
15	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	E7-3	6,5	-	8,71	7,08	-	Изолировщики: 4 разр – 1 чел 3 разр – 1 чел
						Итого:	347,58	46,77	

Приложение Г - Ведомость потребности в складах

№	Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запас материалов		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	11	12
Открытые склады											
1	Проф. настил	6	т	17,98	2,98	1	23,94	0,4	11,97	15,56	Штабель 3-4ряда
2	Кирпич в пакетах	17	шт	1286988	13406,13	1	19170,76	400шт	47,93	59,91	На поддоне
3	Перемычки	3	м ³	56,001	5,09	1	7,28	0,5м3	14,56	18,93	Штабель 3-4ряда
4	Швеллер, уголок	16	т	5,02	0,46	1	0,65	0,5т	1,3052	1,57	Штабель
5	Лестничные марши и площадки	2	м ³	23,628	1,97	1	2,82	2м3	1,41	1,83	Ступенями вверх
6	Лестничные перила	1	т	0,4977	0,04	1	0,06	0,3т	0,20	0,24	Штабель
7	Арматура	4	т	9,718	0,88	1	1,26	1,2 м3	1,05	1,26	Навалом
									Итого:	683,805	
Навесы											
8	Рубероид	1	м ²	440,89	440,89	1	630,4727	4м2	157,62	189,14	Штабель
9	Водоизоляционная плёнка	1	м ²	1322,67	264,53	1	378,28362	4м2	94,57	127,67	Навалом
10	Утеплитель Плиты теплоизоляционные	4	м ³	2785,3	66,32	1	94,83	4м2	23,71	28,45	Штабель
									Итого:	370,36	
Закрытые склады											
11	Блоки оконные	17	м ²	392,37	23,08	2	66,01	20м2	3,30	4,62	Штабель
12	Блоки дверные	16	м ²	604,86	37,80	2	108,12	20м2	5,41	7,57	Штабель
									Итого:	590,206	

Приложение Д - Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР-1

на строительство		Пожарное депо на четыре автомобиля					
(капитальный ремонт)		(наименование объекта)					
Сметная стоимость		52 321,47 тыс.руб.					
Расчетный измеритель стоимости		1 м ³			S общ=1 658,3 м ²		
Составлен(а) в ценах по состоянию на		01.01.2017 г.			V общ=6 460,44 м ³		
№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	ОС-02-01	Общестроительные работы	28535,76				28535,76
	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	2114,82	1692,67			3 807,49
		Итого по главе 2:	32343,25	1692,67			32343,25
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
7	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	6 903,90				6 903,90
		Итого по главе 7:	6 903,90				6 903,90
		Итого по главам 1-7:	39247,15				39247,15
		Индексы:					
		Итого:	39247,15				39247,15
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
8	ГСН 81-05-01-2001 п 1.12	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 2,2%	1 015,45				1 015,45
		Итого по главе 8:	1 015,45				1 015,45
		Итого по главам 1-8:	40 262,6				40 262,6
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
12	расчет	Определение стоимости проектных работ (базовая)				2 786,17	2 786,17
		Итого по главе 12:				2 786,17	2 786,17
		Итого по главам 1-12:	40 262,6			2 786,17	43 048,77
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					

1	2	3	4	5	6	7	8
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Промышленные здания 3 %	1 207,88			83,59	1291,46
		Итого:	41470,48			2 869,76	44 340,23
		Налоги					
	НДС	18.%	7464,69			516,56	7 981,24
		Итого:	48935,17			3 386,32	52 321,47
		Всего по сводному сметному расчету:	48935,17			3 386,32	52 321,47

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

на строительство		Пожарное депо на четыре автомобиля							
(капитальный ремонт)		(наименование объекта)							
Сметная стоимость		28 535,76 тыс.руб.							
Расчетный измеритель стоимости		1 м ³				S общ=1 658,3 м ²			
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2017 г.				V общ=6 460,44 м ³			
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				всего	Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.2-112	Подземная часть	1 673,25				1 673,25		259,00
2	УПСС 3.2-112	Каркас	16 506,42				16 506,42		2 555,00
3	УПСС 3.2-112	Стены	3 443,41				3 443,41		533,00
4	УПСС 3.2-112	Кровля	1 427,76				1 427,76		221,00
5	УПСС 3.2-112	Заполнение проемов	1 292,09				1 292,09		200,00
6	УПСС 3.2-112	полы	2 222,39				2 222,39		344,00
7	УПСС 3.2-112	Внутр. отделка	1 156,42				1 156,42		179,00
8	УПСС 3.2-112	Прочие работы и затраты	814,02				814,02		126,00
		Итого затраты по смете:	28 535,76				28 535,76		

Приложение Е - Объектная смета № ОС-02-02 «Внутренние инженерные системы и оборудование»

по объекту Пожарное депо на четыре автомобиля

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб.	Общ. стоим в тыс. руб
Производственное здание						
1	УПСС 3.2-112	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	6 460,44	143	643,84
2	УПСС 3.2-112	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	6 460,44	136	876,62
3	УПСС 3.2-112	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	6 460,44	218	1 408,37
4	УПСС 3.2-112	Слаботочные устройства	1 м ³	6 460,44	44	284,30
5	УПСС 3.2-112	Прочие	1 м ³	6 460,44	92	594,36
	Итого					3 807,49

Приложение Ж - Объектная смета № ОС-07-02 «Благоустройство и озеленение»

по объекту пожарное депо на четыре автомобиля

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб.	Общ. стоим в тыс. руб
Раздел 1. Благоустройство						
1	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	м ²	1603,513	1 284	2 058,91
2	УПВР 3.1-02-001	Покрытие площадок бетонными плитками с гравийно-песчаным основанием	м ²	184,5	1 559	287,63
3	УПВР 3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	м ²	50	1 830	91,50
Раздел 2. Озеленение						
4	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	56,26	79 379	4 465,86
	Итого					6 903,9

Приложение И

Таблица 4.10 - Расчётная ведомость потребной мощности наружного и внутреннего освещения

№ п/п	Наименование работ и потребителей электроэнергии	Един. измер.	Удел-ая мощность, кВт	Норма освещ-ности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение						
1	Территория стр-ва в р-не произв-ва работ	1000м ²	0,4	2	10,86	4,34
2	Открытые склады	1000м ²	1,2	10	1,5	1,8
3	Прожекторы	шт.	2,0	-	32	64
Σ						70,14
Внутреннее освещение						
4	Закрытые склады	1000м ²	1,2	15	0,12	0,91
5	Мастерские и цеха	100м ²	1,3	50	0,2	0,26
6	Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,313	0,47
7	Приемная комната прораба	100м ²	1,5	75	0,46	0,69
8	Проходная	100м ²	1,0	-	0,12	0,12
9	Комната водных процедур	100м ²	0,8	-	0,18	0,144
11	Гардеробные с сушилкой	100м ²	1,5	50	0,24	0,36
12	комната для обогрева и приема пищи и отдыха,	100м ²	1,0	75	0,16	0,16
13	Уборная	100м ²	0,8	-	0,24	0,192
14	Внутрипостроечные дороги	км	2,5	2	0,513	1,28
Σ						4,59
В итоге, мощность наружного освещения, Р _{н.о.}						70,14 кВт
В итоге, мощность внутреннего освещения, Р _{в.о.}						4,59 кВт
В итоге, мощность силовая Р _с						114,38 кВт
В итоге, мощность технологическая, Р _т						-
В итоге, потребляемая мощность, Р _р						208,02 кВт

Приложение К

Таблица 4.9 - Спецификация установочной мощности силовых пользователей

№ п/п	Устройство, инструмент	Ед. изм.	Заданная мощность кВт	Коли че-во	Общая заданная мощность кВт
	Вибратор	шт	36,0	2	72,0
	Автобетононасос	шт.	37,0	1	37,0
	Виброрейка	шт.	0,25	2	0,5
	Сварочный аппарат	шт.	44,0	2	88,0
Σ					197,50

Приложение Л

Таблица 4.7 - Состав временных зданий

Наименование	Число людей	Норма S, м ²	S _{расч} , м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания А×В, м	Числ-ть зданий	Хар-ка
Прорабская комната	6	3,5 на одного чел.	21	21	7,0×3,0	1	Передвижной
Проходная	-	6,0 на одни ворота	12	6	2,0×3,0	1	ФБД-02
Комната водных процедур	26	0,43 на чел.	11,18	18	6×3	1	Контейнерный
Гардеробная с сушилкой	26	0,9 на чел.	23,40	27	9×3	1	ГОС-П-7
комната для обогрева и приема пищи и отдыха,	26	1 на чел.	26	27	9×3	1	4078-100-00000. СБ
Уборная комната	31	15чел/1унит аз, 3м ² /унитаз.	12	12	4×3	1	Передвижной
Комната мастера	-	-	-	20	-	1	-
Кладовая объектная	-	-	-	25	-	1	-

Приложение М

Таблица 3.6 - Необходимость в материалах, конструкциях

№ п/п	Наим-ние	Марка	Ед. измерения	Кол-во
1	Швеллер №40П ГОСТ 8240-97	40П ГОСТ 8240-97	т	18,74
2	Электроды \varnothing 6	ГОСТ 9466-75	шт	386
3	Грунт по металлу ГФ-021	ГОСТ 25129-82*	т	0,17

Приложение Н

Таблица 4.5 Необходимое оборудование для выполнения работ

№ п/п	Наим. машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технич-ая хар-ка	Использование	Кол-во., шт.
1	2	3	4	5	6
1	Сварочный аппарат	АДД-2х2501	Напряжение – 30В Мощность – 44кВт Масса- 1260кг Размеры2420х1000х1300	Сварка закладных деталей, армокаркасов, стальных конструкций	2
2	Автомобильный кран на спец. шасси МЗКТ 8006	КС-7361	Грузовой $M_{max} = 88$ тм. $Q_{max} = 25$ т. Q при $L_{вылета} = 6$ т	Монтажные работы	1
3	Вибратор	ИВ-61	Напряжение – 36В Мощность – 1кВт Диаметр булав 51 мм	Уплотнение бетонной смеси	2
4	Бетононасос	БН-40	Производительность – 40 м ³ Высота подачи -до 200м Дальность подачи до 700м Масса – 3100кг Мощность – 37кВт	Прием, смешивание, подача бетона	1
5	Виброрейка	СО-131	Мощность – 0,25кВт Вес – 28кг Производительность 90м ² /час	Разравнивание бетонной смеси, раствора	2