

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(наименование института полностью)
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
(в форме проекта)

на тему: г. Кинель. Производственный корпус строительной индустрии

Студент	<u>А.П. Ключников</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>к.т.н. Л.М. Борозенец</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>преподаватель М.И. Полева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>ст. преп. Л.В. Ахмедьянова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>к.т.н. А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>к.т.н. Н.В. Маслова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>к.т.н. В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>И.А. Живоглядова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, Н.В. Маслова _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(наименование института полностью)
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС
_____ Н.В. Маслова
(подпись) (И.О. Фамилия)
«__» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Ключников Александр Павлович

1. Тема г. Кинель. Производственный корпус завода строительной индустрии
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «25» мая 2017 г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе: рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
Архитектурно-планировочный
Расчетно-конструктивный
Технология строительства
Организация строительства
Экономика строительства
Безопасность и экологичность
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:
Генеральный план застраиваемого участка в масштабе. Фасады: главный и другие. План на отметке 0.000. Продольный и поперечный разрезы. Монтажная схема. Технология устройства монолитной фундаментной плиты. Календарный план производства строительных работ.
6. Консультанты по разделам:
Архитектурно-планировочный: преподаватель каф. ГСХ Полева М.И.
Расчетно-конструктивный: преподаватель каф. ГСХ Ахмедьянова Л.В.
Технология строительства: доцент каф. ПГС, к.т.н., доцент Крамаренко А.В.
Организация строительства: зав. каф. ПГС, к.т.н., доцент Маслова Н.В.
Экономика строительства: доцент каф. ПГС, к.т.н., доцент Шишканова В.Н.
Безопасность и экологичность: специалист по охране труда ООО «АТС» Фадеева Т.П.
7. Дата выдачи задания «1» февраля 2017г.

Руководитель бакалаврской работы _____

(подпись)

Л.М. Борозенец

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

А.П.Ключников

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(наименование института полностью)
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

(подпись) Н.В. Маслова
(И.О. Фамилия)
«__» _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Ключникова Александра Павловича
по теме г. Кинель. Производственный корпус завода строительной индустрии.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	20.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза БР на основе системы «Антиплагиат»	05.06.17	05.06.17	выполнено	
Предварительная защита БР Допуск к защите	05.06.17	05.06.17	выполнено	
Получение отзыва на БР	13.06.2017-15.06.2017	13.06.2017-15.06.2017	выполнено	
Защита БР	20.06.2017	20.06.2017	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

Л.М. Борозенец
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.П. Ключников
(И.О. Фамилия)

Аннотация

Для своей бакалаврской работы я выбрал тему «г. Кинель, производственный корпус завода строительной индустрии». Данная тема является актуальной, так как строительная индустрия в Самарской области развивается и растет большими темпами, соответственно и появляется необходимость в увеличении заводов и производств готовых предложить те или иные строительные материалы. К тому же, строительство данного производственного корпуса предполагается неподалеку от г. Самара, соответственно произведенные материалы недолго доставить до строительных объектов г. о. Самара. Плюс ко всему создадутся дополнительные рабочие места в г. Кинель.

Проект, состоящий из 6 разделов:

1. Архитектурно-планировочный раздел, где выбраны и разработаны объемно планировочные решения;
2. Расчетно-конструктивный раздел, где выполнен расчет колонн;
3. В разделе технология строительных процессов мной была разработана технологическая карта на устройство колонн;
4. Организация строительства, где были разработаны сроки строительства на возведение надземной части здания, календарный график и строительный генеральный план;
5. В разделе экономика строительства, была рассчитана сметная стоимость объекта и его строительства.
6. В разделе экологичность технического объекта была приведена характеристика технологического процесса по устройству монолитной фундаментной плиты.

Содержание

Введение.....	7
1. Архитектурно планировочные решения	8
1.1 Генеральный план	8
1.2 Архитектурно-планировочные решения.....	9
1.3 Конструктивные решения.....	9
1.4 Фундаменты.....	10
1.5 Колонны	10
1.6 Балки.....	10
1.7 Покрытие.....	10
1.8 Наружное ограждение.....	11
1.9 Помещения.....	11
1.10 Окна и двери	12
1.11 Внутренняя отделка помещений.....	12
1.12 Противопожарные мероприятия.....	12
1.13 Техничко-экономические показатели	13
1.14 Тепловая защита здания	13
1.15 Теплотехнический расчет кровли.	15
1.16 Инженерное оборудование.....	15
1.17 Канализация.....	16
1.18 Водосток.....	16
1.19 Электрическое освещение	17
1.20 Теплоснабжение	17
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	18
2.1 Определение нагрузок на раму	19
2.2 Снеговая нагрузка	19
2.3 Ветровая нагрузка	20
2.4 Крановые нагрузки.....	20
2.5 Расчет элементов средней колонны.....	22
2.6 Определение расчетных длин верхней и нижней части колонны	22
2.7 Расчет нижней части колонны и решетки.....	23
2.8 Расчет верхней части колонны.....	24
2.9 Расчет базы средней колонны	24
2.10 Расчет элементов ригеля.....	27
2.11 Расчет крайней колонны.....	30
3. Технологическая карта разработана на монтаж надземной части.....	32
3.1 Область применения	32
3.2 Требования законченности подготовительных работ.....	32

3.3	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	32
3.4	Выбор монтажных приспособлений.....	34
3.5	Выбор монтажных кранов	35
3.6	Технология монтажа конструкций здания.....	36
3.7	Методы и последовательность производства монтажных работ.....	37
3.8	Разработка графика производства работ.....	37
3.9	Расчет транспортных средств	38
3.10	Подсчет затрат труда и машинного времени.....	39
3.11	Противопожарные мероприятия.....	39
3.12	Основные технико-экономические показатели	39
4.	Организация строительства.....	41
4.1	Краткая характеристика объекта	41
4.2	Определение объемов СМР.....	41
4.3	Определение нужды в строительных конструкциях, материалах, изделиях.....	42
4.4	Подбор для производства работ механизмов и машин.....	42
4.5	Определение машиноёмкости и трудоемкости работ.....	43
4.6	Для производства работ разработка календарного плана	44
4.5	Подбор и расчет временных зданий.....	45
4.6	Расчет складских площадей	47
4.7	Проектирование и расчет сетей водоотведения и водопотребления.....	48
4.8	Проектирование и расчет сетей электроснабжения.....	50
4.9	Проектирование строительного генерального плана.....	51
5	Экономика строительства.....	53
5.1	Пояснительная записка.....	53
6	Безопасность и экологичность объекта	55
6.1	Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	57
	Заключение	59
	Библиографический список.....	60
	Приложения	62

Введение

Внедрение проекта кроме таких социально значимых факторов как создание рабочих мест и образование дополнительного потока денежных средств в бюджете, внесет свой вклад в улучшение общего уровня производимых строительных материалов в Самарской области.

Главным из условий, гарантирующих успех этого проекта, является ряд преимуществ, с помощью которых руководство завода, должно добиться успеха в достижении лидирующих позиций по объемам продаж и качеству производимого товара:

- Отсутствие в этом и близлежащих районах, заводов способных предложить такие же виды строительных материалов.
- Качество данного товара будет соответствовать современным нормам, ГОСТу и ТУ, благодаря высокому контролю качества, которое будет достигнуто благодаря новым и современным станкам.
- Рабочая сила привлекается с данного города, что позволяет оптимизировать своевременную доставку людей на рабочее место, и не затруднит организовать рабочий процесс в несколько смен.

1. Архитектурно планировочные решения

1.1 Генеральный план

Трех пролетное промышленное здание возводится поточным методом. Затем к нему пристраивается АБК. Организовываются еще несколько складов, и дополнительных цехов. В данной бакалаврской работе рассматривается только основное производственное здание. Так же на территории строительства будут располагаться.

На территории завода предусматривается открытая автостоянка для временного хранения автотранспорта.

Для передвижения людей по заводу имеются пешеходные дорожки. Автодороги организованы для нормального транспортного сообщения внутри завода, они имеют выход на магистральную трассу. На въезде на территорию завода располагаются ворота и проходная.

Для вывоза больших объемов продукции к заводу с востока проведена железнодорожная ветка.

Проектируемый участок ориентирован на север.

Главные дороги имеют ширину 7 м при двухстороннем движении. Покрытие дорог является асфальтовым. Пешеходные тротуары – выполнены также из асфальта. Проезды между корпусами и магистралями шириной 6 м. Для озеленения территории используются лиственные деревья: тополь, американский клен, липа. Расстояние между стволами деревьев составляет от 3,5 до 4 м. Расстояние от зданий до деревьев 3 - 10 м. Газоны засеяны многолетними травами. На площадке для отдыха находятся фонтан и клумбы с цветами.

Обеспечение площадки строительства водой, теплом, электроэнергией, связью и иными типами коммуникаций выполняется из существующих городских инженерных сетей. Для производства строительных работ предусмотрены ограждающие конструкции в виде забора из профлиста вокруг строительной площадки.

1.2 Архитектурно-планировочные решения

Здание цеха одноэтажно, прямоугольной формы с размерами в плане 202 х 72 м. В продольном направлении имеет 3 пролёта шириной 24 м, длиной 202 м. Отметка низа стропильных конструкций и равна +8,655 м.

В здании цеха размещены:

- 1) Отделения автоматических линий;
 - a) Стан профиля С21, С60;
 - b) Daehva;
 - c) СОМЕС;
 - d) Линия ППУ + базальт;
 - e) Somersor (металлочерепица);
 - f) Линия Helling;
 - g) Линия ППР;
 - h) ЛППР;
- 2) Отделения полуавтоматических станков;
 - a) Стан для профиля С-10;
 - b) Листогиб jorns;
 - c) Стан профиля С 114, С157;
 - d) Стан профилировочный РЕММЕ;
- 3) Места складирования готовой продукции и рулонов;
- 4) Внутренние санузлы.

Расположение всех отделений и участков см. план цеха.

1.3 Конструктивные решения

Здание запроектировано каркасное. Каркас решен по рамно-связевой схеме. Привязка средних колонн – центральная. Крайних – 500мм. Такое смещение вызвано использованием рамных узлов, которые требуют большие размеры в верхней части колонн для обеспечения жесткости рамы.

1.4 Фундаменты

Монолитные железобетонные столбчатые из бетона класса В25. Под всей подошвой фундаментов выполнена подготовка из бетона В25 толщиной 100 мм с превышением размеров подошвы на 100 мм в каждую сторону.

1.5 Колонны

Средние. Стальные из стали С245. База средней колонны – отдельного типа. Каждая ветвь колонны имеет свою центрально нагруженную базу. Средняя колонна симметричная, поэтому рассчитана одна из двух одинаковых баз.

Крайние. Стальные из стали С245. Сечение верхней части колонны выполнено из прокатного широкополочного двутавра. В нижней части колонны сечение сквозное и состоит из двух одинаковых ветвей (прокатный двутавр), и перекрестной решетки выполненной из одиночных равнополочных уголков.

Фарферховые. Стальные из стали С245. Эти колонны вертикально не нагружены. Имеют простую форму, и квадратное сечение. Служат для крепления стеновых сэндвич-панелей.

1.6 Балки

Стальные из стали С245. Сложного сечения, собираются на строительной площадке, из четырех отдельно изготовленных элементов. Все элементы между собой соединяются болтовыми соединениями. Балка с колонной так же соединена болтами.

1.7 Покрытие

Кровельные сэндвич панели 150 мм на базальтовом утеплителе. Металлические листы, которые выступают как защитный слой, могут делаться из алюминия или оцинкованной стали, во втором случае зачастую происходит дополнительная обработка верхнего слоя металла пуралом, PVF2, пластизолем. Это покрытие одновременно осуществляет две важные функции: дает

высокую коррозионную стойкость; имеет великолепные декоративные свойства. В виде замков пазогребневого типа делаются торцы, и гарантируют то, что процесс монтажа панелей займет не много времени. Очень хорошее соединение еще блокирует проход влаги и воды к утеплителю.

Места стыков обрабатываются герметиками и дополнительно закрываются накладками. Для того чтобы кровельные сэндвич-панели идеально вписывались в экстерьер здания, они устанавливаются вместе с такими дополнительными компонентами, как профильные компоненты ограждения, уголки, профиля подоконного и конькового типа.

1.8 Наружное ограждение

Стеновые сэндвич панели толщиной 100 мм на базальтовом утеплителе. Стеновые панели имеют такие же характеристики, как и кровельные. Производство «ЭЛЕКТРОЦИТ» г. Самара.

1.9 Помещения

Санузлы и бытовки рабочих выполнены в виде готовых мобильных зданий (вагончики), от группы компаний «WERNOX».

Мобильные здания - многофункциональные изделия, предназначенные для выполнения множества задач на строительных объектах и в промышленных целях. Здание в базовой комплектации может быть дополнительно оборудовано по желанию заказчика, что позволит его использовать как посты охраны, офисные и складские здания, бытовые помещения или как временное жилье.

Внешние размеры рассчитаны с учетом перевозки в кузове обычного грузового автомобиля или прицепа, также возможны различные виды перевозок ж/д и грузовой авиацией. Каркас, выполненный из металлического профиля, позволяет выдержать фактически неограниченное количество циклов сборки/разбора; каркасы многих блок-контейнеров оснащены специальными проушинами, до предела упрощающими процедуру транспортировки сооружения.

1.10 Окна и двери

В продольном направлении в здании запроектировано пластиковые оконные блоки с тройным остеклением по ГОСТ 21166-99. Также предусмотрено остекление крыши в среднем пролете для обеспечения освещенности всего здания. Запроектированы стальные ворота для въезда авто и ж. д. транспорта по ГОСТ 18853-73.

Спецификация на оконные и дверные блоки приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Спецификация на дверные и оконные блоки

Поз.	Обозначение	Наименование	Код по фасадам				Всего	Масса ед., кг	Примечание
			1-35	35-1	А-Г	Г-А			
Оконные блоки									
ОК1		О П ОСП 24.50 ПО-ВК	31	30	-	-	61		ГОСТ 2116-99
ОК2		О П ОСП 12.50 КК	34	34	-	-	68		ГОСТ 2116-99
ОК3		О П ОСП 12.20 СС	34 · 4 = 136				136		ГОСТ 2116-99
Дверные блоки									
Д1		ВКР 40-40	2	4	6	5	17		ГОСТ 18853-13
Д2		ДРД 20-20	1	-	-	-	1		ГОСТ 23747-88
Д3		ВРК 50-50	-	-	-	1	1		ГОСТ 18853-73

1.11 Внутренняя отделка помещений

С внутренней стороны кровельные и стеновые панели окрашены цветной краской. Металлические поверхности окрашены краской в два слоя.

Мобильные здания «WERNOX», выполнены из стеновых панелей типа сэндвич, поэтому, так же как и наружные стеновые панели имеют цветную окраску.

1.12 Противопожарные мероприятия

Проектом предусмотрены дороги для пожарного транспорта.

На крыше имеются выходы для пожарных команд.

На территории строительства размещаются пожарные гидранты ПГ. Диаметр труб 100 мм. Снабжение водой происходит от городской водопроводной сети.

1.13 Технико-экономические показатели

В таблице 1.2 показаны технико-экономические показатели участка.

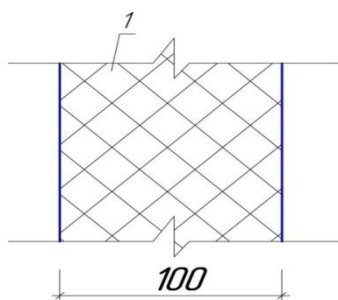
Таблица 1.2 – Технико-экономические показатели участка строительства

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	кв.м	52128
2	Площадь застройки и сооружений	кв.м	21119
3	Отношение площади застройки к площади участка	%	40,5
4	Объем строительный	куб.м	193961
5	Площадь проезжей части	кв.м	2629
6	Площадь озеленения	кв.м	28380
7	Площадь тротуаров	кв.м	2938

1.14 Тепловая защита здания

Теплотехнический расчет наружной стены

1 Эскиз.



1. Трехслойная «Сэндвич» панель.
2. Исходные данные.
 - 1.1 Место строительства объекта – город Самара;
 - 1.2. Температура холодной пятидневки $t = -36^{\circ}\text{C}$;
 - 1.3. Внутренний воздух имеет температуру $t_{\text{int}} = 21^{\circ}\text{C}$;
 - 1.4. Внутренний воздух имеет относительную влажность $\varphi_{\text{int}} = 55\%$;
 - 1.5. Влажностный режим помещений – нормальный;

- 1.6. Район строительства имеет сухую зону влажности;
- 1.7. А – условие эксплуатации;
- 1.8. Средняя температура отопительного периода воздуха с наружи $t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$;
- 1.9. Длительность периода отапливания (в сутках) $z_{ht} = 203$ сут.;
- 1.10. а) коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C});$$

- б) коэффициент теплоотдачи наружных ограждающих конструкций

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}).$$

Таблица 1.3 – Описание материалов

Название материала	Ширина слоя δ , мм.	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
Профлист М50	$\delta_1 = 0,5$	$\gamma_1 = 7700$	$\lambda_1 = 88$
«Сэндвич»	$\delta_2 = 100$	$\gamma_2 = 45$	$\lambda_2 = 0,038$
Профлист М8	$\delta_3 = 0,5$	$\gamma_3 = 7700$	$\lambda_3 = 88$

3. Определение нормируемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций.

$$Dd = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 5,2) \cdot 203 = 5319 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{reg} = a \cdot Dd + b = 0,00035 \cdot 5319 + 1,4 = 3,26 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

- 4 Определяем толщину утеплителя.

- а) приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

- б) толщина утеплителя проверяется из условия

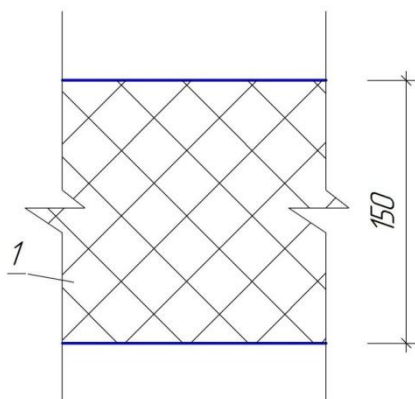
$$R_o \geq R_{reg}.$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,88} + \frac{0,10}{0,038} + \frac{0,0005}{0,88} + \frac{1}{23} = 3,56 \geq R_{reg} = 3,26;$$

Вывод: условие выполняется.

1.15 Теплотехнический расчет кровли.

1 Эскиз.



Идентична пред идущему

Таблица 1.4 – Характеристики материалов

Название материала	Ширина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Профлист М50	$\delta_1 = 0,5$	$\gamma_1 = 7700$	$\lambda_1 = 88$
«Сэндвич»	$\delta_1 = 150$	$\gamma_1 = 45$	$\lambda_1 = 0,038$
Профлист М8	$\delta_3 = 0,5$	$\gamma_3 = 7700$	$\lambda_3 = 88$

1.16 Инженерное оборудование

Водопровод

На строительной площадке предусмотрена сеть хозяйственно-противопожарного водопровода $\varnothing 100$ мм. Источником воды является городская сеть водопровода, обеспечивающая потребителей требуемым количеством воды. Сеть принята из напорных стальных электросварных труб ГОСТ 10704-76**.

Требования, которые предъявляют к качеству хозяйственно-питьевой воды, лимитируются ГОСТ 2874-82. Оптимальная температура воды $7-10^{\circ}\text{C}$, предельно допустимая температура воды 35°C .

Вводы водопровода рассчитаны на пропуск расходов воды на хозяйственно-питьевые, противопожарные нужды и приготовление горячей

воды и прокладываются в монолитном канале для того, чтобы не было утечек в карстообразующий грунт.

1.17 Канализация

Отвод хозяйственно-бытовых стоков из проектируемого здания подразумевается в канализационные сети, проходящие рядом с зданием. Сеть бытовой канализации принята из керамических труб Ø150 мм по ГОСТ 286-82. На имеющихся сетях предусматривается установка двух канализационных колодцев, куда проектируются выпуски канализации из здания.

На вводе в здания канализационных и водопроводных труб необходимо предусмотреть меры против осадки во время строительства и эксплуатации. Для этого трубы должны прокладываться методом “труба в трубе”. Также запроектирована сточно-дождевая канализация для приема дождевых сточных вод. Сеть принята из керамических труб Ø200-400 мм по ГОСТ 286-82.

Для предотвращения утечек в карстообразующий грунт выпуски канализации прокладываются в монолитных лотках с устройством сигнальных колодцев.

Внутренние сети канализации монтируются из чугунных и полиэтиленовых труб.

1.18 Водосток

Для отвода дождевых и талых вод с кровли проектируемых жилых домов запроектирована система внутренних водостоков с выпуском в существующий коллектор Ø1200 мм. Прокладка выпусков предусматривается в монолитных лотках с устройством сигнальных колодцев.

Отвод дождевых и талых вод с эксплуатируемой кровли предусматривается через приемные водосточные воронки по системе внутренних водостоков с выпуском в наружную дождевую сеть.

Внутренние сети дождевой канализации монтируются из стальных электросварных труб.

1.19 Электрическое освещение

В проекте приняты следующие виды искусственного электроосвещения:

- рабочее, при напряжении на лампах 220В;
- аварийное и эвакуационное, при напряжении на лампах 220В;
- ремонтное, при напряжении на лампах в 36В.

Освещенность помещений принималась в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95.

Электроосвещение помещений выполняется светильниками с люминесцентными лампами или со светодиодными лампами, встраиваемыми или потолочными в зависимости от назначения помещения и конструкции потолка. Светильники предусмотренные импортного производства. В бытовках, санузлах и подсобных помещениях предусмотрены светильники.

Предусмотрены указатели выходов и направления движения.

Защита внутренних сетей освещения от перегрузок и токов короткого замыкания осуществляется автоматическими выключателями.

Управление освещением предусматривается выключателями, установленными в помещениях или при входе в них.

1.20 Теплоснабжение

Система отопления - центральная. В качестве теплоносителя используется вода с температурой не более +150 °С. Во внутренней системе здания применяются конвекторы типа «Прогресс-20».

Прокладка инженерных сетей производится траншейным способом.

Конвекторы расположены по всему периметру здания.

Они обеспечивают оптимальные условия работы в производственном корпусе завода строительной индустрии. В особо холодное время на территории корпуса устанавливаются тепловые пушки и генераторы.

2. Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе рассчитаны: поперечная рама, колонны крайняя и средняя. Расчет сделан с помощью вычислительной программы для анализа прочности конструкций способом конечных элементов Лира 9.6. Ригель рамы неразрезной на все три пролета. Узлы примыкания средних колонн к ригелю – примыкающие шарниры. Узлы сопряжения крайних колонн и ригеля – жесткие. Узел опирания средних колонн на фундаменты – жесткий. Узел опирания крайних колонн на фундаменты – шарнирный.

Предварительные сечения (жесткости) элементов, номера элементов и узлов (смотрите рисунки 2.1-2.3).

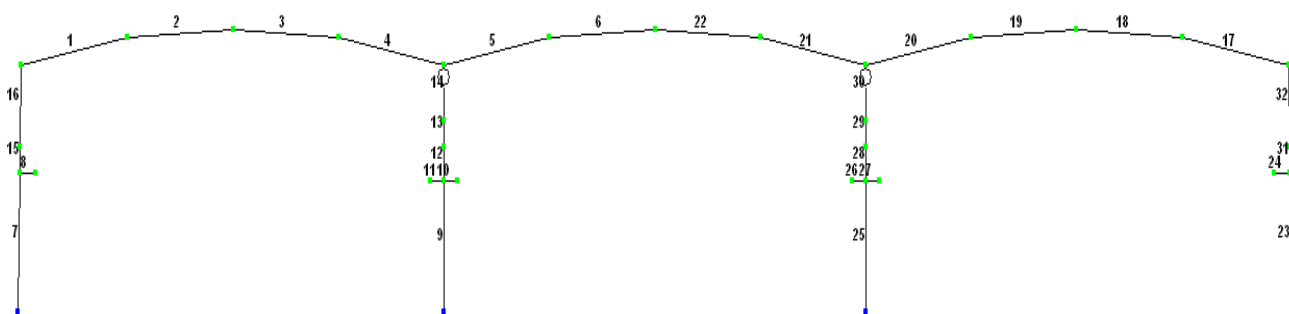


Рисунок 2.1 – Схема рамы с номерами элементов

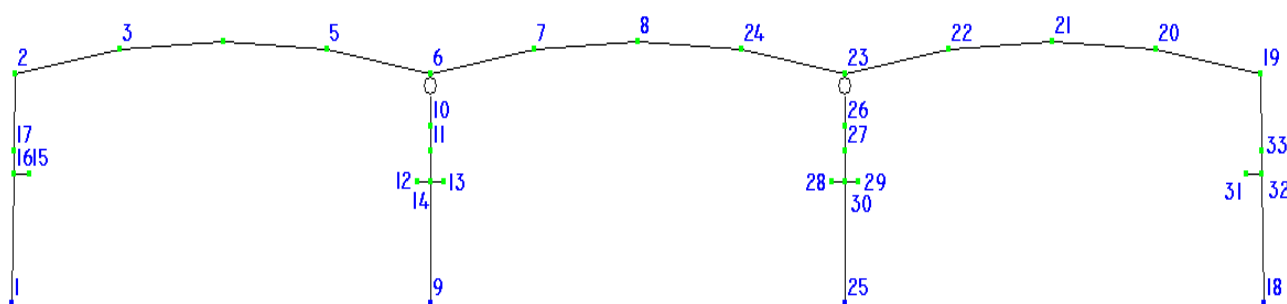


Рисунок 2.2 – Схема номера узлов

1.2 Определение нагрузок на раму

Постоянная нагрузка

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки на 1 м² покрытия

N п.п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м ² .	Коэффициент надежности γ_f	Расчетная нагрузка кг/м ² .
1	Кровельные сэндвич панели t= 150 мм	25	1,2	30
2	Прогоны (швеллер 20)	9	1,05	10
3	Собственный вес конструкций	38	1,05	40
Итого:		$g_n=72$		$g = 80$

Для получения погонных нагрузок на ригель значения, указанные в таблице следует умножить на шаг рам равный 6 м. Сосредоточенная нагрузка от подстропильных балок прикладывается к средним колоннам.

$$q = 0,08 \cdot 6 = 0,51 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$F = 0,08 \cdot 24 \cdot 6 = 12,24 \text{ т}$$

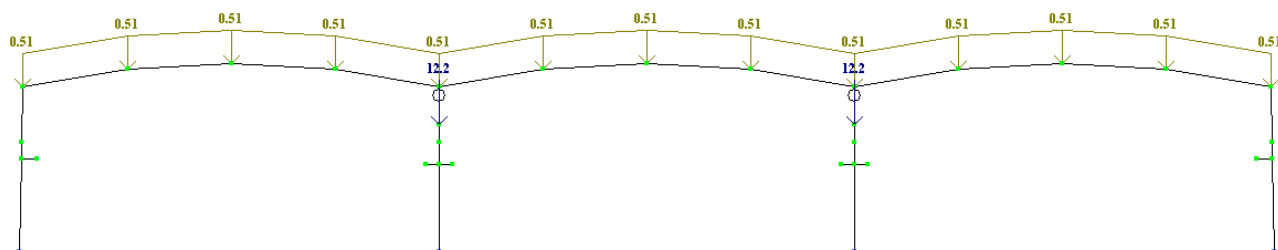


Рисунок 2.3 – Загружение 1. Собственный вес конструкций

2.3 Снеговая нагрузка

Полное расчетное значение снеговой нагрузки S на 1 м² горизонтальной проекции кровли определяют по [2]:

$$S = S_g \cdot \mu, \text{ т/м}^2 \quad (2.1)$$

где S_g – расчетное значение массы снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли [2, табл. 4*];

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (п.п. 5.3-5.6, прил. 3, 5 [2]).

$$S = 240 \cdot 1 = 240 \text{ кг/м}^2 = 0,24 \text{ т/м}^2$$

Погонная нагрузка на балку:

$$q = 0,24 \cdot 6 \text{ м} = 1,44 \text{ т/м}^2$$

Сосредоточенная нагрузка от подстр. Балки:

$$F = 24 \cdot 6 \cdot 0,24 = 34,56 \text{ т}$$

2.4 Ветровая нагрузка

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли определяют по формуле:

$$w_m = w_0 k c, \quad (2.2)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления [2, табл. 5] для III района $w_0 = 38 \text{ кг/м}^2$;

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте [2, табл. 6], тип местности А;

c – аэродинамический коэффициент [2, п. 6.6].

Давление ветра на крайнюю колонну (погонная нагрузка):

для наветренной стороны:

$$W_1 = b \cdot c_e \cdot w_0 \cdot k \cdot \gamma_f = 6 \cdot 0,8 \cdot 0,038 \cdot 0,5 \cdot 1,4 = 0,127 \text{ т/м.}$$

$$W_2 = b \cdot c_{ew} \cdot 0 \cdot k \cdot \gamma_f = 6 \cdot 0,8 \cdot 0,038 \cdot 0,565 \cdot 1,4 = 0,144 \text{ т/м.}$$

для подветренной стороны:

$$W_1 = b \cdot c_e \cdot w_0 \cdot k \cdot \gamma_f = 6 \cdot 0,6 \cdot 0,038 \cdot 0,5 \cdot 1,4 = 0,095 \text{ т/м.}$$

$$W_2 = b \cdot c_e \cdot w_0 \cdot k \cdot \gamma_f = 6 \cdot 0,6 \cdot 0,038 \cdot 0,565 \cdot 1,4 = 0,108 \text{ т/м,}$$

где b – шаг рам;

γ_f – Коэффициент надежности по нагрузке.

2.5 Крановые нагрузки

Все три пролета оборудованы мостовыми опорными кранами, по 3 крана в каждом пролете. Масса крана = 20 т.

Согласно указаниям [2], в расчетных нагрузках учитываем воздействие на раму только двух кранов с коэффициентом сочетаемости $\psi = 0,85$.

Минимальное расчетное давление кранов

$$P_{min} = (Q + m) / n_0 - P_{max} = (12,5 + 20) / 2 - 12,2 = 3,75 \text{ т} \quad (2.3)$$

где P_{max} – максимальное давление одного колеса на крановый путь;

Q – грузоподъемность крана по тех. условиям на краны;

n_0 – количество колес крана с одной стороны;

m – масса крана, т;

Максимальная вертикальная нагрузка на крайнюю колонну

$$Fk_{max 1} = \psi \cdot \gamma_n \cdot P_{max} \cdot \sum y_i + G \quad (2.4)$$

где γ_n – коэффициент надежности по ответственности здания.

G – вес подкрановых балок определен из справочных данных (0.35т/м)

[2];

$\sum y_i$ – сумма ординат под колесами кранов с линии влияния.

$$Fk_{max 1} = 0.85 \cdot 1.2 \cdot 12,2 \cdot (1 + 0.833 + 0.333 + 0.167) + 0.35 \cdot 6 = 38,7 \text{ т}$$

Минимальная вертикальная нагрузка на крайнюю колонну

$$Fk_{min 1} = \psi \cdot \gamma_n \cdot P_{min} \cdot \sum y_i + G \quad (2.5)$$

$$Fk_{min 1} = 0.85 \cdot 1.2 \cdot 3.75 \cdot (1 + 0.833 + 0.333 + 0.167) + 0.35 \cdot 6 = 13.35 \text{ т}$$

Максимальная вертикальная нагрузка на среднюю колонну

$$Fk_{max 2} = 0.85 \cdot 1.2 \cdot 12,2 \cdot (1 + 0,917 + 0,583 + 0.667) + 0.35 \cdot 12 = 62,76 \text{ т}$$

Минимальная вертикальная нагрузка на среднюю колонну

$$Fk_{min 2} = 0.85 \cdot 1.2 \cdot 3.75 \cdot (1 + 0,917 + 0,583 + 0.667) + 0.35 \cdot 12 = 22.2 \text{ т},$$

Давление на одно колесо от поперечного торможения грузовой тележки:

$$T_{нк} = 0.05 \cdot (Q + G_{нтел}) / n_0 \quad (2.6)$$

$$T_{нк} = 0.05 \cdot (12.5 + 0,3 \cdot 12,5) / 2 = 0,41 \text{ т},$$

где 0.05 – коэффициент, зависящий от подвеса груза [2];

$G_{нтел}$ – вес крановой тележки.

Максимальная горизонтальная нагрузка от торможения крана на крайнюю колонну:

$$Tr_1 = T_{нк} \sum y_i \gamma_f \quad (2.7)$$

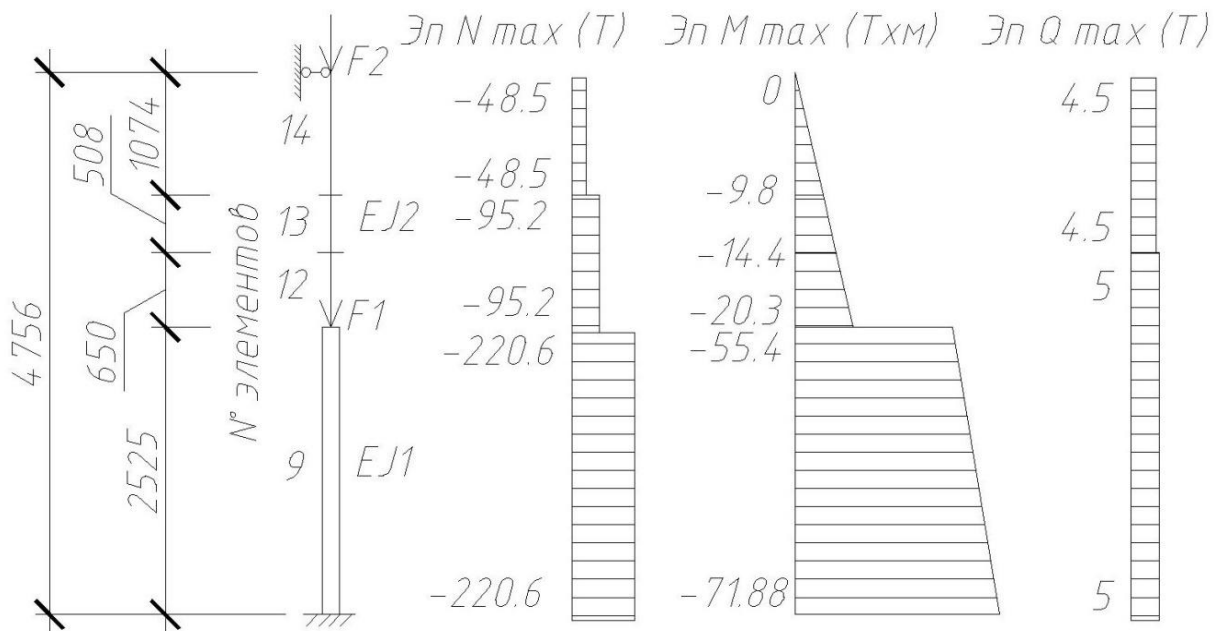
$$Tr_1 = 0,41 \cdot 2,33 \cdot 1,2 = 1.23 \text{ т}.$$

Максимальная горизонтальная нагрузка от торможения крана на среднюю колонну:

$$Tr_2 = 0.41 \cdot 3.167 \cdot 1.2 = 1.968 \text{ т}.$$

Подробные результаты статического расчета (внутренние усилия в стержнях) поперечной рамы в ПК «Лира 9.6» представлены в (приложение Б₁).

2.6 Расчет элементов средней колонны.



Эпюры максимальных внутренних усилий в средней колонне (приложение Б₂, рисунок – 2.4)

Расчет ведем по комбинации наиболее неблагоприятных усилий в элементе колонны.

Средние. Стальные из стали С245. База средней колонны – раздельного типа. Каждая ветвь колонны имеет свою центрально нагруженную базу. Средняя колонна симметричная, поэтому рассчитана одна из двух одинаковых баз.

2.7 Определение расчетных длин верхней и нижней части колонны

Расчетные длины верхней и нижней части колонны определяются в соответствии с требованиями [2].

$$l_{ef}^{2x} = \mu_2 l_{2x}, м \quad (2.8)$$

где μ_1 – коэффициент расчетной длины нижней части колонны.

$$\mu_1 = \sqrt{\frac{\mu_{12}^2 + \mu_{11}^2(\beta - 1)}{\beta}} \quad (2.9)$$

$$\beta = \frac{N_1 + N_2}{N_2} \quad (2.10)$$

$$\beta = \frac{220,6m}{95,2m} = 2,317$$

$$\mu_1 = \sqrt{\frac{3,62^2 + 1,75^2(2,317-1)}{2,317}} = 2,7196$$

μ_2 – коэффициент расчетной длины верхней части колонны.

$$\mu_2 = \frac{\mu_1}{\alpha_1} \quad (2.11)$$

$$\alpha_1 = \frac{l_{2x}}{l_{1x}} \sqrt{\frac{J_1}{J_2 \beta}} \quad a_1 = 4/5 \frac{1}{0,025 \cdot 2,317} = 3,286$$

$$\mu_2 = \frac{2,71}{3,286} = 0,82$$

$$l_{ef}^{2x} = 4i \cdot 0,82 = 3,31i \quad l_{ef}^{1x} = 5m \cdot 2,71 = 13,55m$$

2.8 Расчет нижней части колонны и решетки

Сечение нижней части колонны сквозное состоящее из двух одинаковых ветвей (прокатный двутавр), и перекрестной решетки, выполненной из одиночных равнополочных уголков.

Таблица 2.2 – Максимальные усилия M N Q в сечениях нижней ветви средней колонны

№ элем	№ сечен	N (тс)	My (тс*м)	Qz (тс)	№№ загруз
9	1	-157,4	-71,9	3,3	1 2 4 6 10 12 16
9	1	-201,6	-55,0	5,0	1 2 4 6 8 10 12 14 16
9	1	-220,6	24,3	-3,9	1 2 3 6 7 9 12 13 15

Подбор (оптимизация) и проверка ветвей и решетки выполнены в программе ПСМК 3.0. Оптимизация конструкции велась с возможными отклонениями от минимума по массе на 5% и по жесткости на 15%

Результаты подробной проверки представлены в (приложении Б₃).

2.9 Расчет верхней части колонны.

Сечение верхней части колонны выполнено из прокатного широкополочного двутавра.

Таблица 2.3 – Максимальные усилия M N Q в сечениях верхней ветви средней колонны

№ элем.	№ сечен.	N (тс)	M _y (тс*м)	Q _z (тс)	№ загруз.
12	1	- 94.5	- 20.3	5	1 2 4 8 10 14 16

Подбор (оптимизация) и проверка сечения двутавра выполнены в программе ПСМК 3.0. Оптимизация конструкции велась с возможными отклонениями от минимума по массе на 5% и по жесткости на 15%

Результаты подробной проверки представлены в приложении 1.

2.10 Расчет базы средней колонны

База средней колонны – раздельного типа. Каждая ветвь колонны имеет свою центрально нагруженную базу. Средняя колонна симметричная, поэтому рассчитаем любую из двух одинаковых баз.

Усилие ветви:

$$N = N_{max} / 2 + M_{соот} / h_0$$

$$N_1 = 157.4 / 2 + 71.9 / 1.5 = 126.63 \text{ Т}$$

$$N_2 = 220.6 / 2 + 24.3 / 1.5 = 126.5 \text{ Т}$$

Материал фундамента: бетон класса В15

Из условия прочности бетона фундамента площадь опорной плиты

$$A_{TP} = \frac{N_1}{\Psi R_{b,loc}}, \text{ см}^2 \quad (2.12)$$

где Ψ - коэффициент, принимаемый при равномерном распределении

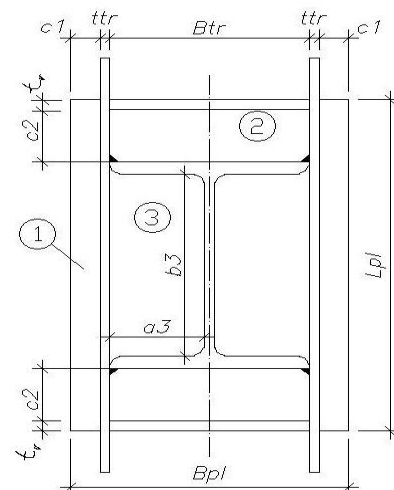


Рисунок 2.5

усилий под плитой равным единице.

$R_{b,loc}$ – расчетное сопротивление бетона смятию.

$$R_{b,loc} = \alpha \varphi_b R_b, \text{ МПа}$$

α - коэффициент, принимаемый по [] ($\alpha=1$).

$$\varphi_b = \sqrt[3]{\frac{A_{\text{фундамента}}}{A_{\text{опорной плиты}}}} \approx 1.2$$

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию ($R_b=6\text{МПа}$).

$$R_{b,loc} = 1 \cdot 1.2 \cdot 6 = 7.2 \text{ МПа} \quad \square = 734 \text{ т/м}^2$$

$$A_{TP} = \frac{126,63 \text{ м}}{734 \text{ т/м}^2} = 0,1725 \text{ м}^2 = 1725 \text{ см}^2$$

Ширина опорной плиты

$$B_{пл} = B_{TP} + 2t_{TP} + 2c_1, \text{ см}$$

где B_{TP} – расстояние между траверсами ($B_{TP}=20\text{см}$).

t_{TP} – толщина траверсы ($t_{TP}=10\text{мм}$).

c_1 – свес плиты ($c_1=4\text{см}$).

$$B_{пл} = 20 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 4 = 30 \text{ см}$$

Принимаем ширину плиты $B_{пл}=30\text{см}$

Длина плиты

$$L_{пл} = \frac{A_{TP}}{B_{пл}}, \text{ см} \quad L_{пл} = \frac{1725}{30} = 57,5 \text{ см}$$

Принимаем длину плиты $L_{пл}=58 \text{ см}$.

Уточненная площадь опорной плиты

$$A_{пл} = B_{пл} \times L_{пл}, \text{ см}^2 \quad A_{пл} = 30 \cdot 58 = 1740 \text{ см}^2$$

Уточненные свесы пластины:

$$c_1 = \frac{B_{пл} - (t_{TP} + B_{TP})}{2}, \text{ см} \quad (2.13)$$

$$c_1 = \frac{30 - (2 \cdot 1 + 20)}{2} = 4 \text{ см}$$

$$c_2 = \frac{L_{пл} - h - t_r}{2}, \text{ см} \quad (2.14)$$

$$c_2 = \frac{58 - 29,9 - 2 \cdot 1}{2} = 13,05 \text{ см}$$

Среднее напряжение в бетоне под опорной плитой:

$$\sigma = \frac{N_1}{A_{пл}}, T/м^2 \quad (2.15)$$

$$\sigma = \frac{126.63T}{0,174м^2} = 727.75T/м^2$$

Изгибающие моменты отдельных участков плиты:

Участок 1

$$M_1 = \frac{\sigma c_1^2}{2}, кНм \quad (2.16)$$

$$M_1 = \frac{727,75T/м^2 \cdot (4см \cdot 10^{-2})^2}{2} = 0,5822T \cdot м$$

Участок 2

$$M_2 = \alpha \sigma c_2^2, кНм \quad (2.17)$$

где c_2 – короткая сторона прямоугольника опирания ($c_2 = 13.05$ см);

b – длина длинной стороны прямоугольника опирания ($b = 20$ см);

α - коэффициент для расчета прямоугольных пластин на изгиб, принимается по [табл 4.2, 2] в зависимости от количества опорных сторон и отношения $\frac{b}{a} = \frac{20}{13.05} = 1.53 < 2$ ($\alpha=0.125$).

$$M_2 = 0,125 \cdot 727,75 \cdot (13,05 \cdot 10^{-2})^2 = 1,54T \cdot м$$

Участок №3

$$M_3 = \alpha \sigma a^2, кНм \quad (2.18)$$

где a – короткая сторона прямоугольника опирания ($a = 9,55$ см);

h – длина длинной стороны прямоугольника опирания ($h = 29.9$ см).

$$M_3 = 0,125 \cdot 722 \cdot (9,55 \cdot 10^{-2})^2 = 0,82T \cdot м$$

Расчет ведем по максимальному моменту: $M_{MAX} = M_2 = 1,54T \cdot м$

Толщина опорной плиты:

$$t_{пл} = \sqrt{\frac{6M_{MAX}}{R_y}}, мм \quad (2.19)$$

$$t_{пл} = \sqrt{\frac{6 \cdot 1,54т \cdot м \cdot 10^3 \cdot 10^3}{22,4кг/мм^2}} = 17,98мм$$

Принимаем $t_{пл} = 22$ мм (с учетом припуска на фрезеровку 2 мм).

Требуемая длина швов прикрепляющих траверсу к ветви

$$l_w = \frac{N_{B1}}{4k_f \beta_f R_{wf} \gamma_c} \leq 85k_f \beta_f \quad (2.20)$$

где k_f – катет шва ($k_f=8\text{мм}$).

β_f – коэффициент учитывающий вид и способ сварки, принимается по [табл. 34, 2] ($\beta_f=0.9$).

γ_c – коэффициент надежности по нагрузке ($\gamma_c=1$).

R_{wf} – расчетное сопротивление срезу ($R_{wf}=180.4 \text{ МПа}$).

$$l_w = \frac{126,64T \cdot 10^3}{4 \cdot 8\text{мм} \cdot 0,9 \cdot 18,4\text{кг/мм}^2 \cdot 1} = 239\text{мм}$$

Принимаем $l_w=25\text{см} < 61.2\text{см}$

Условие выполняется

Прочность швов

$$\sigma_w = \frac{N_{B1}}{k_f \sum l_w} \leq \beta_f R_{wf} \quad (2.21)$$

$$\sigma_w = \frac{569,5}{8 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 22 \cdot 10^{-2}} = 161,78 \cdot 10^3 \text{ ел/и}^2 < \beta_f R_{wf} = 162,4 \cdot 10^3 \text{ ел/и}^2$$

Условие выполняется

Анкерные болты.

Анкерные болты рассчитываются на специальное сочетание усилий, которое вызывает растяжение в ветвях. В нашем случае растяжения не возникает, поэтому анкерные болты ставятся конструктивно диаметром 30 мм.

2.11 Расчет элементов ригеля

В целях экономии материала ригель запроектирован переменного двутаврового сварного сечения.

Все монтажные (укрупнительные) стыки элементов ригеля приняты на высокопрочных болтах. Так как на строительной площадке это наиболее технологичный вид соединения

В рамках конструктивного раздела варьируется только высота стенки. Сечения полок приняты постоянными по длине.

На выбор именно такой разбивки ригеля (см. рисунок 2.26) на элементы повлияли следующие факторы:

1) Целесообразность такой разбивки, чтобы высота сечения а следовательно и жесткость, менялась согласно изменению эпюры моментов (от минимального значения высоты сечения, продиктованного обеспечением прочности и постановкой болтов в фланцевых соединениях – там, где изгибающие моменты малы, до максимальной высоты – там, где эпюра изгибающих моментов имеет экстремумы

2) Технологичность разбивки на элементы таким образом, чтобы каждый элемент можно было сварить из целых листов, не делая лишних заводских стыков.

3) Учет всех конструктивных ограничений (см. научный раздел).

4) Стремление сократить число отправочных элементов до возможного минимума, исходя из соображений типификации и унификации

Таким образом с учетом всех выше перечисленных факторов была принята окончательная схема разбивки в которой получилось всего три отправочных элемента. Расчетных сечений там, где сходятся одинаковые элементы и высоты одинаковы - четыре.

Номера узлов на рис 2.26 соответствуют номерам расчетных сечений. Расчетные сечения выбирались таким образом, чтобы сечения имеющие одинаковую высоту объединялись в одну группу и рассчитывались на максимальные усилия действующие на любое сечение из группы

Подписи к маркам балок соответствуют номерам элементов в таблице усилий.

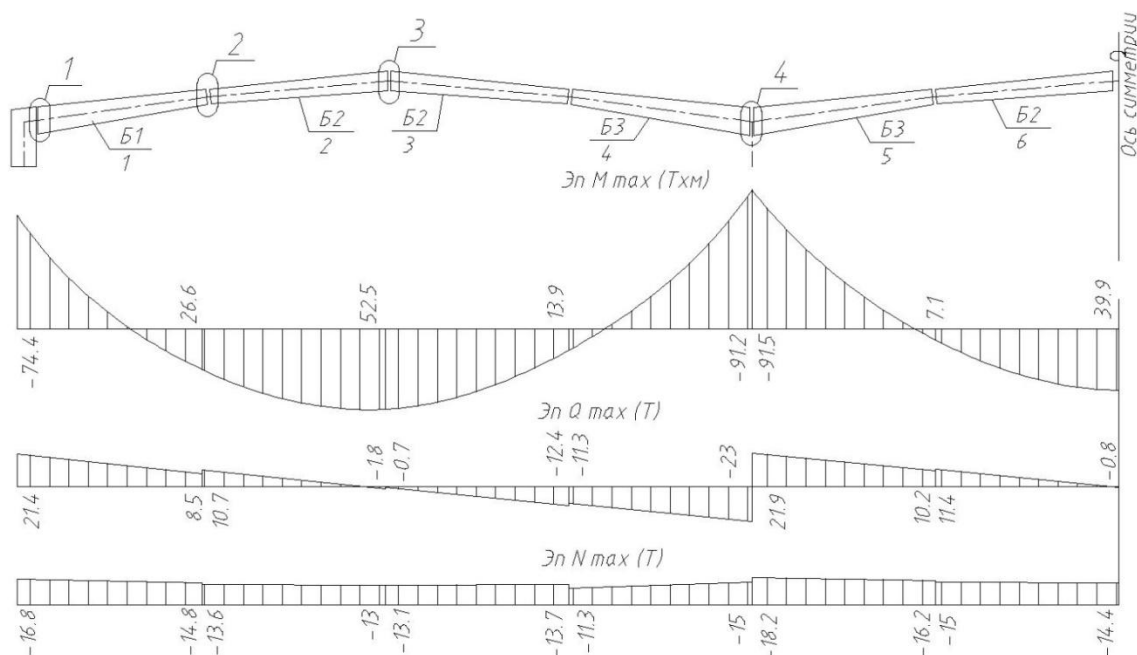


Рисунок 2.26 – схема ригеля. Эпюры внутренних усилий М, Q и N.

Таблица 2.5 – Максимальные усилия М N Q в сечениях ригеля

№ элем	№ сечен	N	My (тс*м)	Qz (тс)	№ загруз
1	1	-16.8	-66.8	20.3	1 2 3 5 8 10 11 14 16
1	2	-12.5	26.6	8.5	1 2 3 5 7 9 11 13 15
1	1	-11.6	-74.4	21.4	1 2 4 8 10 14 16
1	2	-14.8	21.7	8.5	1 2 3 5 8 10 11 14 16
2	2	-13.0	48.1	-1.5	1 2 3 5 8 10 11 14 16
2	2	-12.3	50.3	-1.8	1 2 3 5 7 9 11 13 15
2	2	-7.1	52.5	-1.3	1 2 4 7 13
2	1	-11.4	26.6	9.9	1 2 3 5 7 9 11 13 15
2	1	-13.6	21.7	10.2	1 2 3 5 8 10 11 14 16
2	1	-8.4	20.9	10.7	1 2 4 8 10 14 16
3	1	-13.7	12.0	11.9	1 2 3 5 8 10 11 14 16
3	1	-8.7	13.0	12.4	1 2 3 7 9 13 15
3	1	-8.4	13.9	11.9	1 2 4 8 10 14 16
3	2	-13.1	48.1	0.2	1 2 3 5 8 10 11 14 16
3	2	-8.2	52.2	0.7	1 2 3 7 9 13 15
3	2	-7.2	52.5	0.6	1 2 4 7 13
4	1	-11.7	-91.5	23.0	1 2 9 15
4	1	-17.0	-85.3	21.8	1 2 3 5 8 10 11 14 16
4	2	-15.0	12.0	10.1	1 2 3 5 8 10 11 14 16
4	2	-9.8	13.9	10.8	1 2 4 8 10 14 16
4	2	-9.2	13.4	11.3	1 2 4 7 9 13 15
5	1	-12.0	-91.5	21.9	1 2 9 15
5	1	-18.2	-85.4	20.8	1 2 4 5 8 10 11 14 16
5	2	-16.2	5.5	9.1	1 2 4 5 8 10 11 14 16
5	2	-9.9	7.1	10.2	1 2 3 6 9 12 15
6	1	-15.0	5.5	10.9	1 2 4 5 8 10 11 14 16
6	2	-14.4	36.1	-0.8	1 2 4 5 8 10 11 14 16

6	2	-14.4	36.1	-0.8	1 2 3 5 8 10 11 14 16
6	1	-8.8	6.4	11.4	1 2 4 9 15
6	1	-8.6	7.1	11.3	1 2 3 6 9 12 15
6	2	-7.9	39.9	-0.4	1 2 6 9 12 15

Подбор (оптимизация) и проверка сечений выполненных в программе ПСМК 3.0. Оптимизация конструкции велась с возможными отклонениями от минимума по массе на 5% и по жесткости на 15%

Результаты подробной проверки представлены в приложении 1.

2.12 Расчет крайней колонны

Нижняя часть крайней колонны запроектирована переменного по высоте сечения. Сечение - сварной двутавр. Верхняя часть постоянного сварного двутаврового сечения. Для расчета были выбраны сечения на базе колонны, в местах примыкания подкрановых консолей, в месте приложения тормозной крановой нагрузки, а именно в месте примыкания тормозных конструкций подкрановых балок., количество сечений, для проверки принято исходя из очертания эпюры моментов.

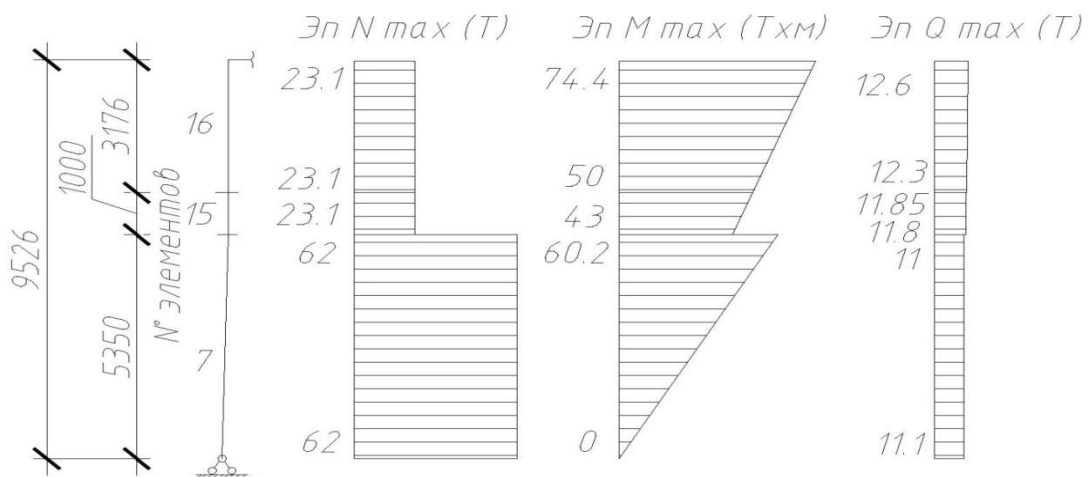


Рисунок 2.6 – Эпюры внутренних усилий

Таблица 2.6 - Максимальные усилия M N Q в сечениях колонны

№ элем	№ ечен	N (тс)	My (тсм)	Qz (тс)	№ загруз
7	1	-61.920	0.000	-11.502	1 2 4 5 8 10 11 14 16
7	2	-61.909	-60.189	-10.994	1 2 4 5 8 10 11 14 16
16	2	-23.256	-74.403	-7.328	1 2 4 8 10 14 16
16	2	-23.300	-73.886	-8.679	1 2 4 6 8 10 12 14 16
16	2	-23.149	-66.794	-12.601	1 2 3 5 8 10 11 14 16
16	1	-23.263	-50.772	-7.687	1 2 4 8 10 14 16
15	2	-23.263	-50.772	-7.687	1 2 4 8 10 14 16
16	1	-23.307	-46.004	-9.039	1 2 4 6 8 10 12 14 16
15	2	-23.307	-46.004	-9.039	1 2 4 6 8 10 12 14 16
15	1	-23.265	-43.032	-7.787	1 2 4 8 10 14 16
15	1	-23.309	-36.913	-9.139	1 2 4 6 8 10 12 14 16
15	2	-23.144	-33.951	-11.847	1 2 3 5 8 10 11 14 16
16	1	-23.139	-27.922	-12.127	1 2 3 5 8 10 11 14 16
15	1	-23.218	-25.851	-11.809	1 2 4 5 8 10 11 14 16

Подбор и проверка сечений выполнена в программе ПСМК 3.0.

Результаты оптимизации и подробная поверка представлены в приложении 1.

Кровельные сэндвич панели 150 мм на базальтовом утеплителе. Металлические листы, которые выступают как защитный слой, могут делаться из алюминия или оцинкованной стали, во втором случае зачастую происходит дополнительная обработка верхнего слоя металла пуралом, PVF2, пластизолом. Это покрытие одновременно осуществляет две важные функции: дает высокую коррозионную стойкость; имеет великолепные декоративные свойства. В виде замков пазогребневого типа делаются торцы, и гарантируют то, что процесс монтажа панелей займет немного времени. Очень хорошее соединение еще блокирует проход влаги и воды к утеплителю.

Места стыков обрабатываются герметиками и дополнительно закрываются накладками. Для того чтобы кровельные сэндвич-панели идеально вписывались в экстерьер здания, они устанавливаются вместе с такими дополнительными компонентами, как профильные компоненты ограждения, уголки, профиля подоконного и конькового типа.

3. Технологическая карта разработана на монтаж надземной части

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж колонн производственного корпуса строительной индустрии в г. Кинель.

3.2 Требования законченности подготовительных работ

Метод монтажа здания – комплексный. При комплексном методе монтаж, выверку и закрепление всего количества конструкций делают поточно в пределах нескольких соседних ячеек здания, создающих жёсткую монтажную устойчивость.

Монтаж конструкций ведется гусеничным краном «МКГ-25» с длиной стрелы 32,5 метра.

Основные условия монтажа:

- 1) предоставление неизменяемости, устойчивости и прочности каждой установленной конструкции и части здания в абсолютно всех стадиях монтажа;
- 2) поточность производства работ, возможность совмещения монтажных, строительных и специальных работ;
- 3) безопасность работ: выделение опасных зон, работа на различных захватках, необходимость своевременного закрепления конструкций, наличие средств подмащивания, индивидуальные средства защиты рабочих, ограждения и т.д.
- 4) монтаж надземной части здания начинается после принятых земляных работ и устройства фундамента

Монтаж производится в две смены при шестидневной рабочей неделе.

3.3 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы монтажных работ формируются на основе плана и разреза здания и сводятся в таблицу 3.1

Выбор конструкции стыков элементов производят по чертежам, тех. литературе. Принятые в проекте типы стыков сводятся в таблицу 3.2

Потребность в материалах для сварки и замоноличивания стыков делают согласно сведениям справочной литературы и сводятся в таблицу 3.3

Таблица 3.1 – Ведомость необходимости сборных элементов

Название элементов сборки	Марка элемента	Эскиз элемента и его основные размеры	Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Требуемое количество, шт	Объем элементов на все здание, м ³	Масса элементов во всем здании, т
Колонны	К-1	H=10300; Сложное сечение (см. конструктивный раздел)	-	1,44	70	-	100,8
	К-2	H=10300; Сложное сечение (см. конструктивный раздел)	-	1,86	36	-	66,96
	К-3	H=10300; г 30 «Фарферховая»	-	0,36	18	-	6,48
Итого:						-	174,3

Таблица 3.2 – Конструктивные решения стыков сборных элементов

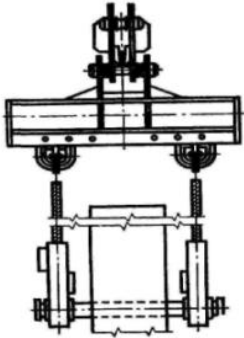
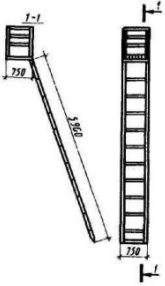
№ п/п	Наименование стыка	Эскиз	Примечание
1	Стык колонны с фундаментом		<p>1 - колонна 2 – оголовок фундамента 3 – эпоксидный клей 4 - анкер</p>

Таблица 3.3 – Ведомость необходимости используемых материалов

Название монтируемого элемента	Единицы измерения	Количество, шт.	Требуемые материалы	Показатели на единицу		Всего	
				Длина сварных швов, м.	Крепежные элементы, шт.	Длина сварных швов, м.	Крепежные элементы, шт.
Колонна с фундаментом	Стык	124	анкер	-	2	-	248
Итого:						-	248

3.4 Выбор монтажных приспособлений

Таблица 3.4 – Ведомость монтажных приспособлений

Название устанавливаемого элемента	Наименование монтажного приспособления	ГОСТ, № чертежа и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Вес приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонна	Траверса унифицированная	«РусБизнесГрупп» ТУ-10-2003		10	0,18	-	1
Обеспечение рабочего места на высоте	Приставная лестница с площадкой 220	ПК Главная стальная конструкция		-	0,11	-	-

3.5 Выбор монтажных кранов

1) Выбор типа кранов

Для монтажа данного сооружения мы берем стреловой гусеничный кран, отвечающий по грузоподъемности, вылету стрелы и высоте подъема груза, который удовлетворяет нормативным требованиям перемещения, скоростного монтажа и демонтажа крана.

2) Определение рабочих параметров кранов:

а) Грузоподъемность: $M_{\text{лм}} + M_{\text{тр}} = 1,86 + 0,18 = 2,04 \text{ т.}$

б) Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_9 + h_{\text{сн}} + h_{\text{п}} = 0,15 + 2,5 + 10,30 + 1 + 2 = 15,95 \text{ м,}$$

где

h_3 - высота запаса $h_3 = 2,5 \text{ м.}$

h_9 - высота колонны $h_9 = 10,30 \text{ м.}$

$h_{\text{с}} -$ высота траверсы $h_{\text{с}} = 1 \text{ м.}$

$h_{\text{п}} -$ высота полиспаста (2-5м.) $h_{\text{п}} = 2 \text{ м.}$

3) Приемлемый угол наклона стрелы крана в горизонтальном положении:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_{\text{с}})}{0,5b_1 + S}} = \sqrt[3]{\frac{(0,15 - 1,5)}{0,5 \cdot 0,4 + 1,5}} = 0,92$$

$$\alpha = 42,6^\circ$$

4) длина крановой стрелы:

$$L_{\text{с}} = \frac{H_{\text{к}} + h_{\text{п}} - h_{\text{с}}}{\sin \alpha} = \frac{10,30 + 2 - 1}{0,68} = 20,2 \text{ м}$$

5) вылет кранового крюка:

$$L_{\text{к}} = L_{\text{с}} \cdot \cos \alpha + d = 20,2 \cdot 0,74 + 1,5 = 16,45 \text{ м}$$

6) угол поворота стрелы горизонтально:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_{\text{к}}} = \frac{8,2}{16,45} = 0,5$$

$$\varphi = 26,6^\circ$$

7) проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в

повернутом положении находится по формуле:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d = \frac{16,45}{0,89} - 1,5 = 16,9 \text{ м},$$

8) угол наклона стрелы крана в повернутом положении находится по формуле:

$$tg \alpha\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c.\varphi}} = \frac{15,95 - 1 + 2}{16,9} = 0,81$$

$$\alpha_\varphi = 39,1^\circ$$

9) наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайней колонны находится по формуле:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos\alpha_\varphi} = \frac{16,9}{0,78} = 21,7 \text{ м}$$

10) Вылет крюка в повернутом положении крана находится по формуле:

$$L_{к.\varphi} = L'_{c.\varphi} + d = 16,9 + 1,5 = 18,4 \text{ м}$$

11) Выбор марки крана

Монтаж конструкций ведется гусеничным краном «МКГ-25» с длиной стрелы 32,5 метра.

Таблица 3.5 – Данные по монтируемым элементам

Описание элементов для монтажа	Масса монтажная Q, т	Высота подъема крюка H, м	Стреловой вылет L _{к.}	грузовой момент максимальный M _{max} , кН·м
Наиболее тяжелый элемент	1,91	16,99	16,66	31,12
Наиболее удаленный элемент	1,91	16,99	16,66	31,12

3.6 Технология монтажа конструкций здания

После окончания всех работ по подземной части возводимого объекта, монтируют конструкции надземной части объекта. В данной бакалаврской работе мы ограничимся рассмотрением монтажа колонн.

3.7 Методы и последовательность производства монтажных работ

До монтажа колонн следует:

- устроить дороги для проезда крана и автомобилей;
- подготовить площадку для складирования колонн;
- доставить в зону монтажа необходимые монтажные средства;
- осмотреть колонны на наличие дефектов и их устранение.

После совмещения осей колонны с осями здания проверяют, точно ли ее вертикальное положение, с помощью двух теодолитов, нацеленных на вертикальные оси, нанесенные на две соседние плоскости колонны. Отклонение колонны от вертикали корректируют подкосами и расчалками.

Трудовые затраты на осуществление отдельно взятых строительных процессов берут по действующим Единым Нормам и Расценкам (ЕНиР) на строительные работы.

Нормы времени даны в чел-час. Трудоёмкость работ в чел-дн. определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{BP}}{8}, \text{ чел} - \text{час} \quad (4.6.1)$$

3.8 Разработка графика производства работ

При составлении графика применяют нормативные затраты времени работы машин (маш-см.), трудозатраты монтажников (чел.-см.), графы “Наименование работ”, “Единицы измерения”, “Объем работ” берутся из табл. 4.6.

Состав звена для каждого вида работ определяется по ЕНиР. Длительность работы звена (бригады) вводится посредством деления трудоемкости данного вида работ на количество рабочих в звене и количество рабочих смен:

$$П = \frac{T}{N \cdot n}, \text{ дн} \quad (4.7.1)$$

где T – трудоемкость данного вида работ, чел.-дн.;

N – количество рабочих в звене, чел;

n – количество смен.

Неравномерность движения рабочих определяется соотношением:

$$\kappa = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (4.7.2)$$

где κ - коэффициент неравномерности движения рабочих, должен быть в пределах 1,3 - 1,8;

R_{max} - максимальное число рабочих на строительной площадке (определяется по графику);

R_{cp} - среднее число рабочих на строительной площадке:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi}, \text{ чел} \quad (4.7.3)$$

где $\sum T_p$ - общая трудоемкость работ, чел-дн;

Π - продолжительность работ по графику, дн.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{72,71}{10} = 7 \text{ чел.}$$

$$\kappa = \frac{8}{7} = 1,14.$$

3.9 Расчет транспортных средств

Число строительных транспортных средств для транспортировки монтируемых элементов находится по формуле:

$$N_{cm} = \frac{\Pi_{эл} \left(\frac{2 \cdot L}{V} + t_1 + t_2 + t_3 \right)}{T_{cm} \cdot \kappa_в \cdot n_0}, \quad (4.9.1)$$

где $\Pi_{эл}$ – количество элементов единственного вида, подвергающемуся монтажу в течении 2-3 смен, шт.;

L – длина пути доставки конструкций на объект, $L = 15$ км;

v – средняя скорость движения автомобильного транспорта, $V = 50$ км/ч;

$\kappa_в$ – коэффициент использования транспорта по времени (0,8-0,9);

t_1, t_2 – время погрузки и разгрузки конструкций, ч. ;

t_3 – время манёвров при погрузке и загрузке (можно принять 2-3 мин), ч.;

$T_{см}$ – продолжительность смены, 8,2 ч.;

n_0 – число элементов, перевозимых за один рейс.

1. Колонны ($M_{max} = 1,86$ т)

Транспорт ПК 1724 – 17 т. Перевозит по 9 элементов за рейс.

$t_1 = t_2 = 0,22$ ч.

$$N_{ст} = \frac{124 \cdot \frac{2 \cdot 15}{50} + 0,22 + 0,22 + 0,05}{8,2 \cdot 0,8 \cdot 9} = 2,93 \text{ – принимаем 3 машины.}$$

Таблица 3.6 – Ведомость нужных транспортных средств

№ п/п	Назначение	Марка машины	Грузоподъемность, т	Количество рабочих дней	Количество, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Транспортировка колонн	ПК 1724	17	7	3

3.10 Подсчет затрат труда и машинного времени

Таблица 3.7. Калькуляция времени работы машин и трудовых затрат монтажников показана в приложении В1.

3.11 Противопожарные мероприятия

Проектом предусмотрены дороги для пожарного транспорта.

На крыше имеются выходы для пожарных команд.

На территории строительства размещаются пожарные гидранты ПГ. Диаметр труб 100 мм. Снабжение водой происходит от городской водопроводной сети.

3.12 Основные технико-экономические показатели

- Итоговые затраты труда рабочих: 72,71 чел.-дн;
- Итоговые затраты машинного времени: 15,42 маш-смен;
- Продолжительность работ: 10 дней;

- Больше количество рабочих на площадке строительства: $R_{\max} = 8$ чел.;
- Среднее количество работников на строительном объекте: $R_{\text{ср}} = 7$ чел.;
- Показатель неравномерности перемещения работников: $K = 1,14$;
- Выработка на кран в натуральных показателях определяется по

формуле:

$$B_k = \frac{Q}{\sum T_k} = \frac{174,3}{15,42} = 11,30 \text{ т/маш- смен.}$$

(Q – итоговая масса всех элементов и конструкций, т)

($\sum T_k$ – сумма затрат машинного времени, маш- смен)

- Выработка на одного монтажника в настоящих показателях определяют по формуле:

$$B_m = \frac{Q}{\sum T_m} = \frac{174,3}{72,71} = 2,40 \text{ т/чел-см.}$$

($\sum T_m$ – сумма затрат труда монтажников, чел-см.)

4. Организация строительства

В данном разделе разработана часть ППР по организации и планированию на возведение надземной части здания

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемый объект – производственный корпус завода строительной индустрии.

Объект расположен в городе Кинель. Производственный корпус завода строительной индустрии представляет собой трехпролетное промышленное здание, из металлического каркаса с размерами в плане 72 x 204 м.

Наружные стены из сэндвич-панелей «Электрощит» толщиной 100 мм.

Из металлического каркаса с размерами в плане 72 x 204 м.

Фундаменты – монолитные.

Несущие конструкции стальные, покрытые слоем грунтовки ГФ-021.

Кровля – сэндвич-панели «Электрощит» толщиной 150 мм.

Окна - пластиковые с двойным остеклением, подходящие по ГОСТ 16289-86.

Ворота – металлические, индивидуального изготовления.

4.2 Определение объемов СМР

В соответствии с заданием подсчитаны объемы надземной части промышленного здания. При подсчете объемов работ единицы измерения должны быть равными единицам измерения, сводимым в Единые нормы и расценки на соответствующие работы (ЕНиР).

Ведомость объемов работ по возведению надземной части здания представлена в приложении Г 1.

4.3 Определение нужды в строительных конструкциях, материалах, изделиях

На основании производственных норм расходов строительных материалов и ведомости объемов работ, определяется потребность в этих ресурсах.

Таблица 4.2 – Ведомость потребностей в конструкциях, материалах и изделиях в приложении Г 2.

4.4 Подбор для производства работ механизмов и машин

Принимаем башенный тип крана, для производства работ. Производим подбор марки башенного крана.

Выбор башенного крана осуществляем по самому тяжелому и самому удаленному элементу.

Таблица 4.3 – Ведомость приспособлений грузозахватных

№ п/п	Название монтируемого элемента	Масса элемент, т	Название грузозахватного механизма, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Строповочная высота, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Максимальный элемент по тяжести – стропильная балка	2,8	Траверса унифицированная ЦНИИОМТП РЧ-455-69		3,2	0,03	0,35

1. В зависимости от способа установки конструкций выбираем способ горизонтального наращивания.

2. По направлению движения выбираем продольный метод монтажа.

Учитывая объемно-планировочное решение здания, выбираем для его возведения самоходные стреловые краны.

При возведении здания будем проектировать следующий частный поток: монтаж стропильных конструкций.

Требуемая грузоподъемность крана при требуемом вылете стрелы:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{тп}} + Q_{\text{мп}}, \quad (4.1)$$

где

$Q_{\text{тр}}$ - требуемая грузоподъемность крана при требуемом вылете стрелы, т.

$Q_{\text{э}}$ - масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\text{тп}}$ - масса такелажных приспособлений, т;

$Q_{\text{мп}}$ - масса монтажных приспособлений, т.

Тогда $Q_{\text{тр}} = 2,8 + 0,7 = 3,5$ т.

Требуемая высота подъема крюка крана, м:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_{\text{э}} + h_{\text{тп}} + h_{\text{з}}, \quad (4.2)$$

где

$H_{\text{кр}}$ - требуемая высота подъема, м;

h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до уровня монтажного горизонта, м;

$h_{\text{э}}$ - высота монтируемого в проектном положении;

$h_{\text{тп}}$ – высота такелажных приспособлений, м;

$h_{\text{з}}$ – запас по высоте, необходимый для безопасной установки монтируемой конструкции, принимается равным 0,5...0,25 м.

$$H_{\text{кр}} = 9,45 + 2,2 + 3 + 0,35 = 15,0 \text{ м}$$

Принимаем гусеничный кран МКГ-25:

Длина стрелы 32,5 м;

Ведомость приспособлений для производства работ механизмов, машин и оборудования представлена в приложении ГЗ

4.5 Определение машиноёмкости и трудоемкости работ

Согласно Единым нормам и расценкам на осуществление строительных и монтажных работ (ЕНиР) возможно определить необходимые издержки машинного времени и труда, а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени представлены в маш-час и чел-час.

Трудоемкость работ рассчитывается в машино-сменах и чел-днях по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8,2} \quad (6)$$

8,2 – длительность смены, час.

Таблица 4.6 – Ведомость машиноемкости и трудоемкости работ в приложении Г 4.

4.6 Для производства работ разработка календарного плана

В размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ, принимаем затраты труда на подготовительные работы. К таким работам относятся расчистка и осушение территории, геодезическая разбивка, завоз и строительство временных сооружений и зданий.

Производим оптимизацию графика – 20% от трудоемкости главных работ за счет не включенных работ.

По формуле определяется длительность выполнения работы:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;
 n – Сколько в звене рабочих;
 k – сменность.

Вычисляем такие показатели как, после постройки, диаграммы передвижения человеческих ресурсов и оптимизации их, календарного графика:

- по количеству человеческих ресурсов, степень достижимого потока строительства:

$$\alpha = \frac{R_{\text{сп}}}{R_{\text{max}}}, \quad (3)$$

где $R_{\text{сп}}$ – среднее количество работников на строительном объекте;
 R_{max} – большее количество работников на строительной площадке.

$$R_{\text{сп}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (4)$$

где T_p – общая трудоемкость работ, вместе с неучтенными работами и подготовительными, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = \frac{2457,45}{161 \cdot 1} = 14;$$

$$\alpha = \frac{14}{16} = 0,88.$$

- по времени определим степень достигнутой поточности строительства:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (5)$$

где $T_{уст}$ – период поставленного потока (находится по диаграмме передвижения человеческих ресурсов);

$$\beta = \frac{18}{161} = 0,11.$$

4.5 Подбор и расчет временных зданий

Арматурные, мастерские и бетоносмесительные установки, растворные и опалубочные узлы, трансформаторные подстанции, установки для разогрева битума, сварочные установки, пожарные гидранты, относятся к числу зданий производственного назначения.

Помещения охраны, конторские помещения (прорабская), диспетчерская, проходные, относятся к административным зданиям временного типа.

Открытые и закрытые склады, навесы и ангары, относятся к складским зданиям.

Гардеробные, помещения с сушилками для одежды, туалетные помещения, душевые помещения, помещения с обогревом для рабочих, медицинский пункт, столовое помещение, помещения для приема пищи и отдыхающих, относятся к санитарно-бытовым зданиям.

За территорией опасной зоны работы крана располагают временные сооружения до конца строительства, эта территория не предназначена под

застройку. Расстояние обязательно должно быть не менее 0,6 м. между сооружениями административными и временного назначения.

Используя графики движения рабочей силы и производства работ, рассчитаем количество рабочих.

Для подбора временных зданий определим количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{итр}} \quad (11)$$

$N_{\text{моп}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{итр}}$ – подбираем от численности работающих по виду строительства, в процентах.

$$N_{\text{общ}} = 16 + 3 + 1 + 1 = 21 \text{ чел.}$$

При выборе зданий смотрим на нормативы нужных площадей на одного работника по размерам:

Таблица 4.7 - Таблица временных сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчётная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размер здания, м	Количество зданий	Характеристика
Прорабская комната	3	3 на чел.	9	18	6,7x3	1	контейнер
Пункт диспетчера	1	7 на чел.	7	21	7,5x3,1	1	контейнер
Проходная	2	6	6	6	2x3	1	контейнер
Гардеробная	21	0,9 на чел.	18,9	27	9x3	1	контейнер

Столовая	21	0,6 на чел.	12,6	27	9x3	1	передвиж.
Туалетная комната	21	0,07 на чел.	1,47	3	2x1,5	1	передвиж.
Медпункт	21	0,05 на чел.	1,05	17,8	6,4x3,1	1	контейнер
Мастерская комната		Не менее 20	20	25	5x5	1	контейнер
Объектная кладовая		Не менее 25	25	30	6x5	1	контейнер

Санузлы и бытовки рабочих выполнены в виде готовых мобильных зданий (вагончики), от группы компаний «WERNOX». Мобильные здания - многофункциональные изделия, предназначенные для выполнения множества

задач на строительных объектах и в промышленных целях. Здание в базовой комплектации может быть дополнительно оборудовано по желанию заказчика, что позволит его использовать как посты охраны, офисные и складские здания, бытовые помещения или как временное жилье. Внешние размеры рассчитаны с учетом перевозки в кузове обычного грузового автомобиля или прицепа, также возможны различные виды перевозок ж/д и грузовой авиацией. Каркас, выполненный из металлического профиля, позволяет выдержать фактически неограниченное количество циклов сборки/разбора; каркасы многих блок-контейнеров оснащены специальными проушинами, до предела упрощающими процедуру транспортировки сооружения.

4.6 Расчет складских площадей

Отталкиваясь от их подлинных объемов и условий, обуславливается требуемая площадь складов с целью хранения труб, металлических конструкций, и иных крупногабаритных ресурсов, которые следует, придерживается при их хранении и складировании.

Изначально определим запасы материалов на складе:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (12)$$

где, T – продолжительность работ, дни;

$Q_{общ}$ – общее число материала, нужного для строительства;

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

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

Для складирования данного вида ресурса определяем полезную

площадь по формуле:
$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (13)$$

Учитывая проходы и проезды находим общую площадь склада:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (14)$$

где, $k_{исп}$ – коэффициент использования площади склада.

4.7 Проектирование и расчет сетей водоотведения и водопотребления

Момент строительства, когда строительные процессы нуждаются в наибольшем водопотреблении. На основании календарного графика рассчитывают воду на производственные потребности и наибольший расход воды:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/с} \quad (15)$$

k_{ny} – 1,2-1,3, расход воды который не был учтен;

q_n – расход удельный отдельно по любому процессу

n_n – количество потребляющих человек в самую загруженную смену;

Расход воды станет более высоким, чем на других работах потому, что бетонирование конструкций проходит в летнее время. Там где нужна вода, определяем список производственных процессов:

1) Поливка бетона м³ – 200 л;

$q_n = 200$ л.

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 200 \cdot 21 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,29 \text{ л/с.}$$

Если работает наибольшее число работников, за срок строительства, считается расход воды в смену, на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/с} \quad (16)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

n_p – самое большое количество работников в сутки.

$$q_y = 2+4+25 = 31 \text{ л.}$$

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 21 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} = 0,08 \text{ л/с.}$$

Количество фонтанчиков с питьевой водой берется на самую большую смену с расчётом 1 устройство на 150 человек. Следовательно, принимаем одно

устройство.

Расход вод на тушение пожаров берем такой же, как и в объёме здания:

- степень огнестойкости здания II;

Расчетный расход воды 20 л/с при площади до 50 Га.

Находим нужный наибольший расход воды:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож} \text{ л/с} \quad (17)$$

$$Q_{тр} = 0,29 + 0,08 + 20 = 20,37 \text{ л/с.}$$

Диаметр водонапорных труб наружной сети считается по $Q_{тр}$:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{\pi \cdot v}} \text{ мм} \quad (18)$$

где v - скорость передвижения вод по трубе, 1,5-2,0 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,37}{3,14 \cdot 2}} = 114,28 \text{ мм}$$

Выбираем размеры трубы по ГОСТу. Берем диаметр 125 мм.

На площадке строительства предусмотрена сеть хозяйственно-противопожарного водопровода Ø100 мм. Источником воды является городская сеть водопровода, обеспечивающая потребителей требуемым количеством воды. Сеть принята из напорных стальных электросварных труб ГОСТ 10704-76**.

Требования, которые предъявляют к качеству хозяйственно-питьевой воды, лимитируются ГОСТ 2874-82. Оптимальная температура воды 7-10⁰ С, предельно допустимая температура воды 35⁰ С.

Вводы водопровода рассчитаны на пропуск расходов воды на хозяйственно-питьевые, противопожарные нужды и приготовление горячей воды и прокладываются в монолитном канале для того, чтобы не было утечек в карстообразующий грунт.

Отвод хозяйственно-бытовых стоков из проектируемого здания подразумевается в канализационные сети, проходящие рядом с зданием. Сеть бытовой канализации приняли из керамических труб Ø150 мм по ГОСТ 286-82. На имеющихся сетях предусматривается установка двух канализационных

колодцев, куда проектируются выпуски канализации из здания.

На вводе в здания канализационных и водопроводных труб необходимо предусмотреть меры против осадки во время строительства и эксплуатации. Для этого трубы должны прокладываться методом “труба в трубе”. Также запроектирована сточно-дождевая канализация для приема дождевых сточных вод. Сеть принята из керамических труб Ø200-400 мм по ГОСТ 286-82.

Для предотвращения утечек в карстообразующий грунт выпуски канализации прокладываются в монолитных лотках с устройством сигнальных колодцев.

Внутренние сети канализации монтируются из чугунных и полиэтиленовых труб.

4.8 Проектирование и расчет сетей электроснабжения

В момент максимума потребления электроэнергии, находим нужную электрическую мощность трансформаторной подстанции. На технологические, производственные и хозяйственно-бытовые нужды, потребляется электроэнергия, для внутреннего и наружного освещения.

Ведомость устанавливаемой мощности силовых потребителей в приложении Г5.

Расчетный отчет потребной мощности в приложении Г6.

Рассчитываем используемую мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (19)$$

где, α – коэффициент который учитывает пропажи в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – взята мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, приборов освещения наружного и внутреннего

освещения, кВт.

Силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{40 \cdot 0,5}{0,5} + \frac{108 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{16 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{14 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{1 \cdot 0,1}{0,4} = 196,35 \text{ кВт.}$$

Технологических потребителей:

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

Для осветительных приборов внутреннего освещения:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ос} = 0,8 \cdot 2,39 = 1,912 \text{ кВт.}$$

Для осветительных приборов наружного освещения:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 1 \cdot 84,86 = 84,86 \text{ кВт.}$$

Определяем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{ шт} \quad (20)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – размер площадки, м²;

E – освещенность объекта, лк;

P_l – мощность ламп прожектора, Вт.

$$N = 0,3 \cdot 2 \cdot 52128 / 1500 = 21 \text{ шт.}$$

Выбираем прожектор ПЗС-45 с мощностью лампы 1500 Вт и высотой установки 22 м, промежуток между опорами не более $4 \cdot 22 = 88$ м и не менее 30 м.

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,05 \cdot (196,35 + 1,912 + 84,86) = 297,3 \text{ кВт.}$$

Исходя из общей мощности выбираем трансформатор. Так как $P_p = 297,3$ кВт, тогда используем два одинаковых трансформатора КТП СКБ «Тольяттинский Трансформатор» мощностью 160 кВт каждый, длиной 3,33м, шириной 2,22м.

4.9 Проектирование строительного генерального плана

Когда работает грузоподъемный кран МГК-25 на строительстве корпуса завода дают три самостоятельных зоны:

- 1 – зона передвижения грузов;
- 2 – зона опасная для пребывания работников;
- 3 – обслуживающая зона.

Наибольшим вылетом стрелы определяется зона обслуживания. Обозначается сплошной линией.

$$R_{\max} = R_{\text{раб}} \quad (21)$$

$$R_{\text{раб}} = 19,7 \text{ м.}$$

Местом в границах вероятного передвижения висящего груза определяют зону передвижения грузов. Для стрелового крана:

$$L_{\text{стр}} = R_{\text{пер}} \quad (22)$$

$$R_{\text{пер}} = 21,7 \text{ м.}$$

Зона, в которой вероятно падение груза при его передвижении с учетом возможного рассеивания при падении, определяется опасная зона. Для стрелового крана:

$$R_{\text{оп}} = 5 + R_{\text{пс}} \quad (23)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – является радиусом падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.
 $R_{\text{оп}} = 5 + 21,7 = 26,7 \text{ м.}$

В проекте приняты следующие виды искусственного электроосвещения:

- рабочее, при напряжении на лампах 220В;
- аварийное и эвакуационное, при напряжении на лампах 220В;
- ремонтное, при напряжении на лампах в 36В.

Освещенность помещений принималась в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95.

Электроосвещение помещений выполняется светильниками с люминесцентными лампами или со светодиодными лампами, встраиваемыми или потолочными в зависимости от назначения помещения и конструкции потолка. Светильники предусмотрены импортного производства. В бытовках, санузлах и подсобных помещениях предусмотрены светильники.

Предусмотрены указатели выходов и направления движения.

Защита внутренних сетей освещения от перегрузок и токов короткого

замыкания осуществляется автоматическими выключателями.

Управление освещением предусматривается выключателями, установленными в помещениях или при входе в них.

5 Экономика строительства

6.1 Пояснительная записка

На строительство производственного корпуса завода строительной индустрии, расположенного по адресу: Самарская область, г. Кинель, ул. Шурочкиной.

Все сметные расчеты основаны на сметно-нормативную базу (ТСНБ-2001 редакция 2014 г.), согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на 01.03.2017.

Применены следующие нормативы:

1. Сборник территориальных единых расценок на строительные работы по Самарской области (ТЕР-2001);
2. Сборник территориальных сметных цен на материалы, изделия и конструкции по Самарской области (ТСЦМ-2001);
3. Сборник укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС-01.2017).

Принятые начисления:

1. Накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Справочные указания по нахождению размеров накладных расходов в строительстве» - по видам работ;
2. Сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» - по видам работ;
3. Затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» - п.4.1.1 – 1,1 %;
4. Затраты на зимнее удорожание, согласно ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время» - т.4, п.11.2, IV темп. зона $1,7\% \cdot 0,9 = 1,53\%$;
5. Затраты на проектные и изыскательские работы, согласно справочника ПИР 3,34%.
6. Затраты на резерв средств на непредвиденные работы, согласно МДС 81-35. 2004 – п. 4.96 3%;
7. Налог на добавочную стоимость 18%, согласно МДС 81-35.2004 и ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ.

Стоимость строительства корпуса завода строительной индустрии в г. Кинель составляет всего: 221 076,36 тыс.руб

В том числе СМР: 171 478,26 тыс. руб.

Стоимость 1 м²: 221 076,36/ 14 544 = 15,2 тыс. руб.

Объектная смета представлена в приложении Д1.

Сводная смета представлена в приложении Д2.

6 Безопасность и экологичность объекта

Рассмотрим производственный корпус строительной индустрии расположенный в городе Кинель.

Технологические характеристики строительной площадки в приложении Е1

Таблица 6.2 –Распознавание профессиональных рисков.

№ п/п	Технологическая операция или вид деланных работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
-------	---	---	--

1	Бетонирование, укладка монолитной фундаментной плиты	Высокая запыленность и загазованность воздуха в зоне работы; повышенный уровень вибрации; передвигающийся транспорт и другое строительное оборудование, острые кромки	Бетонная смесь; глубинные и поверхностные вибраторы; острая арматура; строительный и прочий транспорт
---	--	--	---

Способы уменьшения воздействия вредных производственных факторов в приложении Е2

Таблица 6.1 – Распознавание видов и факторов опасности пожара.

№ п/ п	Подразделение или участок	Специальное оборудование	Класс пожара	Опасные пожарн ые факторы	Сопутствующие проявления факто- ров пожара
1	Производственный корпус завода строительной индустрии	Автобетононасос, строительное оборудование, электроинструмент	Класс А	Искры с пламенем	Выход большого напряжения на то- копроводных ча- стях глубинных и поверхностных вибраторов

Вещи обеспечивающие пожарную безопасность в приложении Е3.

Меры по созданию пожарной безопасности в приложении Е4.

Таблица 6.2 – Оpoznавание экологических факторов влияния

Название технологического объекта, технологического процесса	Состав тех.объекта, тех.процесс (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу	Влияние объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Производственный корпус завода строительной индустрии	Земляные работы, бетонные работы, работа автотранспорта, сварочные работы, работа электроинструмента	Загрязнение воздуха выхлопными газами от автотранспорта и строительного оборудования	Забор воды из источников водоснабжения)	Загрязнение поверхности земли строительными отходами

События, уменьшающие антропогенное влияние на находящуюся вокруг среду в приложении Е5.

1.1 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» показана характеристика технологического процесса на устройство монолитной фундаментной плиты для производственного корпуса завода строительной индустрии, перечислены технологические операции, должности работников, спецоборудование и используемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу (таблица 6.2) – по бетонированию, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредоносных производственных условий идентифицированы следующие: Повышенная запыленность и загазованность

воздуха в рабочей зоне; повышенный уровень вибрации; передвигающийся транспорт и другое строительное оборудование, острые кромки.

3. Разработаны способы и ресурсы для уменьшения профессиональных рисков, а непосредственно, охрана воздушной среды от пыли и вредоносных элементов. Ими является обеспечение концентраций вредных выбросов в воздушное пространство рабочей зоны не выше предельно допустимых концентраций, для того чтобы защитить работников от высокого уровня вибрации используются специальные конструкции механизированного инструмента. Средства персональной охраны для работников перечислены в таблице 6.3.

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной защищенности технологического объекта. Проведено распознавание класса пожара и небезопасных условий пожара и создание средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, способов и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Созданы мероприятия по обеспечению пожарной защищенности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Распознаны экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны меры согласно обеспечению экологической защищенности на техническом объекте (таблица 6.8).

Заключение

В бакалаврской работе запроектирован производственный корпус завода строительной индустрии, который рассчитан для строительства в г. Кинель, Самарской области.

В нынешнем мире прослеживается склонность увеличения требуемых условий к производствам, заводам и их корпусам. Одним из подобных условий считается увеличение функциональности, архитектурной выразительности, удобства, защищенность строений.

Превосходством данной бакалаврской работы считается то, что все без исключения условия при проектировании корпуса завода строительной индустрии были предусмотрены.

На возводимый объект была определена сметная стоимость строительства, которая получилась 221 076,36 тыс.руб;

Единица объема работы – 15,2 тыс. руб;

Трудоемкость работ общая– 2457,45 чел-дн;

Нормативная длительность строительства: 365 дней

Фактическая длительность строительства: 161 день

Уменьшение длительности строительства – 51 %.

В данной бакалаврской работе были использованы результативные методы монтажа, разрешающие уменьшить временные рамки строительства производственного корпуса завода строительной индустрии и, ускорить введение данного объекта в эксплуатацию.

Библиографический список

1. Байков В.Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.:ил.
2. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства/ Л.Г. Дикман. – М.: Высшая школа, 2003.
3. Дорфман А.Э., Левонтин Л.Н. Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий. – М.: Стройиздат, 1975, 124 с.
4. Костюченко, В.В. Организация, планирование и управление в строительстве/ В.В. Костюченко. – Ростов-наДону: Феникса, 2006.
5. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: методическое пособие к КП и ДП/Н.В. Маслова, И.Н. Синько. -Тольятти:2007.
6. Пособие по проектированию и армированию монолитных железобетонных зданий. – ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева ЗАО «КТБ НИИЖБ», Москва 2007
7. Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83)
8. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
9. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
10. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 63с.
11. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -56 с.
12. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, ГУПЦПП.
13. СНиП 3.05.06-85* Электротехнические устройства. – М.: Госстрой

России, ГУПЦПП.

14. СНиП 31-06-2009 Общие нормы проектирования общественных зданий и сооружений. – М.: 2010.
15. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
16. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М.: ФГУП ЦПП, 2004 - 130с
17. СП 82-101-98. Приготовление и применение растворов строительных - М.: ФГУП ЦПП, 1998.
18. ТСН 23-349-2003 Самарской области Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
19. Фомина В.Ф. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий. Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2007. - 97 с
20. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий/ И.А. Шерешевский. – М: Архитектура-С, 2005, - 176 с.

№	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда на весь объем			
					чел-час	маш-час	чел-час	маш-час	чел-день	маш-смен
1	§ E5-1-3	Укрупненная сборка колонн	шт	124	2,1	0,42	260,4	52,08	31,76	6,35
2	§ E5-1-8	Установка крайних колонн на оголовки фундамента	шт	70	3	0,6	210	42	25,61	5,12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	§ E5-1-8	Установка средних колонн на оголовки фундамента	шт	36	3	0,6	108	21,6	13,17	2,63
4	§ E5-1-8	Установка фарферховых колонн безвыверочным способом	шт	18	3	0,6	54	10,8	6,58	1,32
5	§ E5-1-2	Установка и перестановка средств подмащивания и защитных ограждений (Лестницы приставные)	шт	124	0,37	-	45,88	-	5,59	-
Всего									72,71	15,42

№ п/п	Название работы	Ед. изм.	Кол-во объема работ	Примечание
I Надземная часть				
Каркас				
1	Монтаж стальных опорных плит на фундаменты весом до 0.04т	1 эл.	102	$N_{\text{плит}} = N_{\text{колонн}} = 102 \text{ шт.}$
2	Укрупненная сборка колонн	т	153	$M_{\text{колонн}} = N_{\text{колонн}} \cdot m_{\text{колонны}} = 102 \text{ шт} \cdot 1,5 \text{ т} = 153 \text{ т.}$
3	Монтаж колонн безвыверочным методом	т	153	$M_{\text{колонн}} = N_{\text{колонн}} \cdot m_{\text{колонны}} = 102 \text{ шт} \cdot 1,5 \text{ т} = 153 \text{ т.}$
4	Установка и перестановка средств подмащивания и защитных ограждений (Люльки навесные)	шт	102	$N_{\text{л.н.}} = N_{\text{колонн}} = 102 \text{ шт.}$
5	Монтаж связей	т	8	$M_{\text{связей}} = N_{\text{связей}} \cdot m_{\text{связи}} = 8 \text{ шт} \cdot 1 \text{ т} = 8 \text{ т.}$
6	Монтаж подкрановых балок безвыверочным методом	т	162	$M_{\text{п.б.}} = N_{\text{п.б.}} \cdot m_{\text{п.б.}} = 132 \text{ шт} \cdot 1,22 \text{ т} = 162 \text{ т.}$
7	Монтаж подстропильных балок	т	66,99	$M_{\text{пс.б.}} = N_{\text{пс.б.}} \cdot m_{\text{пс.б.}} = 38 \text{ шт} \cdot 1,76 \text{ т} = 66,99 \text{ т.}$
8	Укрупнительная сборка стропильных балок	т	294	$M_{\text{с.б.}} = N_{\text{с.б.}} \cdot m_{\text{с.б.}} = 105 \text{ шт} \cdot 2,8 \text{ т} = 294 \text{ т.}$
9	Монтаж стропильных балок с последующей выверкой	т	294	$M_{\text{с.б.}} = N_{\text{с.б.}} \cdot m_{\text{с.б.}} = 105 \text{ шт} \cdot 2,8 \text{ т} = 294 \text{ т.}$
10	Монтаж подкосов для стропильных балок	т	0,56	$m_{\text{подкосов}} = 0,56 \text{ т (см. Тех. Карту)}$
11	Монтаж прогонов	т	197	$M_{\text{пр}} = N_{\text{пр}} \cdot m_{\text{пр}} = 1564 \text{ шт} \cdot 0,126 \text{ т} = 197 \text{ т.}$
12	Установка тяжей по прогонам покрытия весом до 5 кг	т	5,63	$m_{\text{тяжей}} = 5,63 \text{ т (см. Тех. Карту)}$
13	Монтаж фахверковых колонн с последующей выверкой	т	7,83	$M_{\text{ф.к.}} = N_{\text{ф.к.}} \cdot m_{\text{ф.к.}} = 23 \text{ шт} \cdot 0,34 \text{ т} = 7,83 \text{ т.}$
14	Установка кровельных панелей	шт	1496	ПТКМА 6000.1200.150 = 340 шт ПТКМА 7300.1200.150 = 340 шт ПТКМА 11800.1200.150 = 612 шт ПТКМА 2000.1200.150 = 68 шт ПТКМА 2900.1200.150 = 136 шт
		т	447,26	$M_{\text{к.п.}} = S_{\text{кр.}} \cdot m_{\text{м}^2 \text{ к.п.}} = 14728,8 \text{ м}^2 \cdot 0,03 \text{ т/м}^2 = 447,26 \text{ т.}$
15	Установка фонарей	шт	136	Индивидуального изготовления = 136 шт.
16	Кирпичный цоколь	1 м ³	126,67	$V = a \cdot b \cdot c = 556 \cdot 1 \cdot 0,25 = 126,67 \text{ м}^3$
17	Установка стеновых панелей	шт	628	ПТ 6000.1200.100 = 340 шт ПТ 2400.600.100 = 70 шт ПТ 1000.600.100 = 70 шт ПТ 12000.1200.100 = 124 шт
18	Устройство отмостки из литой асфальтобетонной смеси b=1,3 м, δ=0,3 м	м ²	720,2	$F_{\text{отм}} = P \cdot b = 554 \cdot 1,3 = 720,2 \text{ м}^2$
Полы по грунту				
19	Устройство щебеночного основания	100м ²	148,92	$F_{\text{пол}} = 204 \cdot 73 = 14892 \text{ м}^2$
20	Устройство бетонной подготовки δ = 100 мм	100м ²	148,92	$F_{\text{под}} = F_{\text{пол}} = 14892 \text{ м}^2$
21	Устройство бетонных полов δ = 50 мм	100м ²	148,92	$F_{\text{под}} = F_{\text{пол}} = 14892 \text{ м}^2$

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование работ	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
I Надземная часть							
1	Монтаж стальных опорных плит на фундаменты весом до 0,04т.	1 эл.	102	Листовая сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{102}{4,08}$
2	Монтаж колонн	1 эл.	102	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{102}{153}$
3	Монтаж связей	1 эл.	8	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{8}{8}$
4	Монтаж подкрановых балок	1 эл.	132	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,22}$	$\frac{132}{162}$
5	Монтаж подстропильных балок	1 эл.	38	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,76}$	$\frac{38}{66,99}$
6	Монтаж стропильных балок	1 эл.	105	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{105}{294}$
7	Монтаж прогонов	1 эл.	1564	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{1564}{197}$
8	Монтаж фахверковых колонн	1 эл.	23	Сталь $\gamma = 7,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,34}$	$\frac{23}{7,83}$
9	Окраска металлических конструкций	10 м ²	96,47	Краска $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0032}$	$\frac{9647}{30,87}$
10	Установка кровельных панелей	шт	340 340 612 68 136	ПТКМА 6000.1200.150 ПТКМА 7300.1200.150 ПТКМА 11800.1200.150 ПТКМА 2000.1200.150 ПТКМА 2900.1200.150	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	1/0,21 6 1/0,26 3 1/0,42 5 1/0,07 2 1/0,10 4	340/73,44 340/89,42 612/260,1 68/4,89 136/14,14

Продолжение приложения Г₂

11	Кирпичный цоколь	м ³	126,67	Кирпич $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{126,67}{177,34}$
12	Установка стеновых панелей	шт	340 70 70 124	ПТ 6000.1200.100 ПТ 2400.600.100 ПТ 1000.600.100 ПТ 12000.1200.100	$\frac{\text{шт}}{\text{м}}$	1/0,18 0 1/0,03 6 1/0,01 5 1/0,36 0	340/61,2 70/2,52 70/1,05 124/44,64
13	Устройство отмостки из литой асфальтобетонной смеси = 0,3 м	м ²	6287,2	Асфальтобетон $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1886,16}{4715,4}$
14	Устройство щебеночного основания $\delta = 10\text{см}$	10 0м ²	148,92	Щебень $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1489,2}{2680,56}$
15	Устройство бетонной подготовки и пола $\delta = 150 \text{ мм}$	10 0м ²	148,92	Бетон $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2233,8}{5361,12}$
16	Устройство отмостки и тротуаров $\delta = 0,3 \text{ м}$	м ²	6287,2	Асфальтобетон $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1886,16}{4715,4}$

Приложение Г₃

№ п/п	Наименование механизмов, машин и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Кран	МГК-25	См табл. 3	Работы монтажные	1
2	Аппарат сварочный	МТ-1607	Номинальная мощность 87кВА, номинальный сварочный ток 16кА, диаметры свариваемой арматуры 6-40мм, напряжение питающей сети 220/380В, масса 450 кг	Сварка закладных деталей, стыков плит, и арматуры	1
3	Вибратор	ИВ-66	-	Уплотнение бетонной смеси	1
4	Автопогрузчик	40261	Грузоподъемность 3 т, мощность 44 кВт	Разгрузка и подача конструкций	1

Приложение Г4

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Нормативная на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Кирпич	11	тыс шт	50,7	4,61	5	32,9	0,4	82,25	102,8	422 2,9
Фундаментные балки	3	м^3	54	18	3	54	1,7	31,76	41,3	
Щебень	14	м^3	1489,2	106,4	10	1489,2	2,0	744,6	856,3	
Опалубка	8	м^2	1284,6	160,6	8	1284,6	15	85,64	128,5	
Стеновые и кровельные панели	21	м^3	3375	160,7	10	2298,2	2,8	820,8	1026,0	
Стальные и металлические конструкции	37	т	892,9	24,1	25	861,6	0,5	1723,2	2068,0	
Σ										
Закрытые										
Дверные и оконные блоки	9	м^2	1529	169,9	9	1529	25	61,16	85,67	132
Краска	19	т	30,87	1,62	10	23,16	0,6	38,61	46,33	
Σ										

Приложение Г₅

Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность кВт
1	2	3	4	5
Кран самоходный	шт.	40	1	40
Сварочный аппарат	шт.	54	2	108
Растворонасос	шт.	4	4	16
Автопогрузчик	шт.	7	2	14
Вибратор	шт.	0,5	2	1
			Σ	219

Приложение Г₆

№	Наименование работ и потреблений электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	Места производства механизированных работ	1000 м ²	3	7	16,38	49,14
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	4,22	4,22
3	Прожекторы	шт.	1,5	-	21	31,5
Σ						84,86
Внутреннее освещение						
1	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,132	0,158
2	Мастерские и цеха	100 м ²	1,3	50	0,55	0,715
3	Кантора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
4	Помещение для приема пищи	100 м ²	1	80	0,27	0,27
5	Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,27	0,4
6	Диспетчерская	100 м ²	1,5	80	0,21	0,31
7	Медпункт	100 м ²	1,5	80	0,178	0,267
Σ						2,390
Итого, мощность наружного освещения, Р _{он}						84,86
Итого, мощность внутреннего освещения, Р _{ов}						1,912
Итого, мощность силовая, Р _с						196,35
Итого, мощность технологическая, Р _т						-
Итого, потребляемая мощность, Р _р						297,3

Приложение Д₁

Заказчик _____
(наименование организации)

"УТВЕРЖДЕН" " _____ "
Сводный сметный расчет в
сумме _____ 221 076,36 тыс. руб.

В том числе возвратных сумм _____ тыс. руб.

_____ (ссылка на документ об утверждении)
" _____ "

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-13

Производственный корпус завода строительной индустрии. Промышленное трехпролетное здание. г.Кинель
(наименование стройки)

Составлен в ценах по
состоянию на 01.03.2017

№ 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					
1	ОС-21	Промышленное трехпролетное здание в. г.Кинель	157 226,56	14 251,70			172 487,16
		Итого по главе 2:	157 226,56	14 251,70			172 487,16
		Итого по главам 1-7:	157 226,56	14 251,70			172 487,16
		Индексы:					
		Итого:					

Глава 8. Временные здания и сооружения					
2	ГСН 81-05-01-2001 п.4.1.1	Ресурсы на строительство и разборку.врем.зданий и сооружений 1,1%	17 29,41	156,77	1 886,26
		Итого по главе 8:	17 29,41	156,77	1 886,26
		Итого по главам 1-8:	158 956,05	14 408,47	173 364,52
Глава 9. Прочие работы и затраты					
3	ГСН 81-05-02-2007 т.4,п.11.2, IV темп.з.	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, 1,7%×0, 9= 1,53%	2 432,03	220,45	2 652,48
		Итого по главе 9:	2 432,03	220,45	2 652,48
		Итого по главам 1-9:	161 388,08	14 628,92	176 017,00
		Итого по главам 1-10:	161 388,08	14 628,92	176 017,00
Глава 12. Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы					
4	Справочник на проектные и изыскательские работы	3,34%		5 878,97	5 878,97
		Итого по главе 12:		5 878,97	5 878,97
		Итого по главам 1-12:	161 388,08	14 628,92	5 878,97
		Запас средств на непредвиденные работы и затраты			181 895,97
5	МДС 81-35.2004, п.4.96	3%	4 841,64	438,87	5 456,88
		Итого:	166 229,72	15 067,79	6 055,34
6	ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	НДС, 18%	29 921,35	2 712,20	33 723,51
		Итого:	196 151,07	17 779,99	7 145,30
		Всего по сводному сметному расчету:	196 151,07	17 779,99	7 145,30
		Возвратные суммы:			221 076,36

Производственный корпус завода строительной индустрии

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-21

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство **Промышленное здание, трехпролетное. г.Кинель**

(капитальный ремонт)

(наименование объекта)

Сметная стоимость 172 487,16 тыс.руб.

Средства на оплату труда 10 886,85 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01.03.2017г индекс 8,43

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Необходимые средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичных цен, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-101	Подземная часть	4188,45				4188,45		
2	ЛС-02-01-01	Возведение каркаса здания	142429,28	11744,79			154174,07	10886,85	
3	УПСС 3.1-101	Заполнение проемов	2507,00				2507,00		
4	УПСС 3.1-101	Внутренняя отделка	1498,10				1498,10		

5	УПСС 3.1-101	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	2537,51		2537,51	
6	УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция и кондиционирование	2568,12		2568,12	
7	УПСС 3.1-101	Горячее и холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1498,10		1498,10	
8	УПСС 3.1-101	Электроснабжение, электроосвещение		2078,92		2078,92
9	УПСС 3.1-101	Слаботочные устройства		427,99		427,99
10	УПСС 3.1-101	Прочие		1008,90		1008,90
		Итого расходы по смете: -----	157226,56	14251,70	1008,90	172487,16
		Всего по смете:	157226,56	14251,70	1008,90	172487,16

Приложение Е₁

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
1	Устройство монолитной фундаментной плиты	Бетонирование фундаментной плиты	Бетонщик	Глубинные и поверхностные вибраторы, лопаты, ведра, мастерки, Автобетононасос, гладилки, носилки	Бетон, арматура, опалубка, фундаментная плита

Приложение Е₂

№ п/п	Вредный и опасный производственный фактор	Методы защиты, уменьшения, удаления опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Защитой воздушной среды от вредных веществ и пыли является - создание концентраций вредных выбросов в воздушное пространство рабочей зоны не выше предельно-допустимых концентраций	Костюм хлопчатобумажный с пропиткой защищающей от производственных загрязнений, механических воздействий, воды; сапоги резиновые, очки защитные жилет сигнальный 2 класса защиты, респиратор, каска строительная, рукавицы антивибрационные
2	Повышенный уровень вибрации	Использование нормальной конструкции механизированного инструмента и применение защитных устройств и приспособлений	Антивибрационные рукавицы
3	Передвигающийся транспорт и другое строительное оборудование	Использование средств индивидуальной защиты	
4	Острые кромки		

Приложение Е₃

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители различного типа, бочки с водой, ящики с песком; войлок; асбестовое полотно	Пожарные автомобили, автомобильный бульдозер	Пожарные гидранты	Не предусмотрено	Пожарные щиты; ПП	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания (респираторы), пути эвакуации	Лопаты, пожарный лом, топор пожарный, диэлектрические ножницы, багор пожарный	01, с мобильного телефона 112

Приложение Е₄

Название технологического процесса и вид объекта	Оборудование	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Производственный корпус завода строительной индустрии	Автобетононасос, строительное оборудование, электроинструмент	Все неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев горючей изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устраняться дежурным персоналом. Неисправные электросети и электроаппараты следует немедленно отключать до приведения их в пожаробезопасное состояние.

Наименование технического объекта	Производственный корпус завода строительной индустрии
Мероприятия по уменьшению антропогенного влияния на атмосферу	Организованность работы органов регионального управления по регулированию выброшенных опасных (вредных) веществ в атмосферу в периоды плохих метеорологических условий
Действия по уменьшению антропогенного влияния на гидросферу	Разумное применение водных ресурсов, устранение врезок производственной сточной воды со строительной площадки в ливневую канализационную систему, реализация мероприятий по экономии воды, стимулирование разумного её применения
Действия по уменьшению антропогенного влияния на литосферу	Физическое устранение загрязняющих материалов и транспортировка их на свалки специального назначения