

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Кондитерский цех

Студент

Р.Р. Курмакаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.М. Борозенец

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

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

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Проект «Кондитерский цех» предлагается для строительства в г. Кузнецк, состоит из 6 разделов. В проекте разработаны объемно планировочное и конструктивное решение здания, разработана схема планировочной организации земельного участка строительства. Запроектированы основные несущие элементы каркаса здания: колонны, балки покрытия, ригель, фундамент. В разделах организация строительства и технология строительства разработан строительный генеральный план участка на время строительства, календарный график производства работ и технологическая карта на монтаж балок и плит покрытия. Выполнены необходимые сметные расчеты на строительство, разработаны мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на участке.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объёмно-планировочное решение	8
1.3.1 Краткая характеристика производства	8
1.4 Конструктивное решение	9
1.5 Отделка полов.....	10
1.6 Инженерные сети	12
1.7 Теплотехнический расчет наружной стены	13
1.8 Теплотехнический расчёт покрытия промышленного здания	15
2 РАСЧЕТНО–КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	17
2.1. Общая часть	17
2.1.1. Определяемые характеристики.....	17
2.1.2. Вычисляемые характеристики	18
2.1.3. Ситуационный план участка.....	20
2.2. Определение параметров фундамента	20
2.3. Сбор нагрузок	21
2.4. Расчет фундамента мелкого заложения	22
2.4.1. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях Г-10.....	23
2.4.2. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях Д-5	27
2.4.3. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях Г-7	29
2.4.4. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях А-10	31
2.4.5. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях А-3	33
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	36
3.1 Область применения	36
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	36

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	36
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий	36
3.2 Организация и технология выполнения работ	36
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	36
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	38
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	38
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	38
3.2.5 Методы и последовательность выполнения работ по монтажу плит покрытия	40
3.2.5.1 Технологическая последовательность операций при монтаже плит покрытия	40
3.2.5.2 Технологическая последовательность операций при монтаже балок покрытия	43
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	46
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	47
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	48
3.5.1 Требования пожарной безопасности.....	50
3.5.2 Требования экологической безопасности.....	51
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	51
3.6.2 График производства работ	52
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	52
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	54
4.1 Календарный план производства работ	54
4.1.1 Характеристики условий строительства.....	54
4.1.2 Определение состава строительно-монтажных работ	54
4.1.3 Выбор направлений строительных потоков.....	56
4.1.4 Подсчет объемов СМР.....	56
4.1.5 Определение нормативной продолжительности строительства	56
4.1.6 Определение трудозатрат по потокам.....	57
4.1.7 Выбор ведущих механизмов	57
4.1.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана	59
4.1.9 Проектирование средств вертикального транспорта	59
4.1.10 Проектирование временных дорог	61
4.1.11 Проектирование складов	61

4.1.12 Проектирование временных зданий.....	62
4.1.13 Проектирование временных инженерных сетей.....	62
4.1.14 Проектирование временного ограждения	67
4.1.15 Мероприятия по охране труда	67
4.1.16ТЭП строительного генерального плана	73
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	74
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	74
5.2 Определение базовой цены проектных работ	75
5.3 Техничко-экономические показатели проекта.....	75
5.4 Расчеты по технологической карте	75
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ..	76
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	76
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	76
6.4.1Идентификация опасных факторов пожара	76
6.4.2Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.....	77
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	77
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	79
ПРИЛОЖЕНИЕ А	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ В	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	107
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	127

ВВЕДЕНИЕ

Капитальное строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства России. В данной отрасли решаются важные задачи структурной перестройки материальной базы всего производственного потенциала страны и развития непромышленной сферы. От продуктивной работы строительного комплекса, во многом зависит конкурентоспособность отечественной экономики.

Промышленное строительство – одна из важнейших частей капитального строительства. В число объектов массового строительства входят предприятия машиностроения, точного и сверхточного приборостроения, радиоэлектроники, легкой, пищевой и других отраслей промышленности.

При капитальном строительстве важно не только качество и надежность выполнения строительных работ, но и разработка проекта, в соответствие с современными государственными и строительными стандартами, новейшими технологическими и техническими решениями и особенностями района строительства.

Актуальность строительства «Кондитерского цеха» обуславливается тем, что в данной области нет цехов по производству кондитерских изделий. Строительство этого объекта позволит улучшить социально-экономическое положение для города и области в целом.

Проект «Кондитерский цех» предлагается для строительства в г. Кузнецк. В ходе проектирования разработано здание, отвечающее всем функциональным процессам, проходящим в нем.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные

Проектируемое промышленное здание – кондитерский цех с железобетонным каркасом, предназначенное для строительства в городе Кузнецк.

Основные климатические данные:

Скоростной напор ветра – 60 кг/м^2

Вес снегового покрова – 180 кг/м^2

Расчетная зимняя температура – 29°C

Преобладающее направление ветров:

Летом – западное

Зимой – южное

Район строительства относится ко 3-му климатическому району.

Инженерно-геологические условия площадки:

Грунтовые воды скрыты на глубине 1,4 м.

В основании проектируемого здания будут залегать песчаные и глинистые промерзания для глины - 1,5м;

для песчаных грунтов 1,8-1,95м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Общая площадь территории составили 1,75 га.

Рельеф площадки спокойный с общим уклоном на северо-восток.

Транспортная связь предприятия с источниками снабжения сырьевыми, вспомогательными материалами осуществляется автомобильным транспортом.

Сеть автомобильных дорог и проездов на территории определена эксплуатационной необходимостью существующих производств. Перед кондитерским цехом предусмотрены площадки с асфальтобетонным покрытием, ширина которых определилась условиями строительства.

Возводимый объект – здание кондитерского цеха, имеет следующие

размеры в плане 24×72 м.

- площадь возводимого здания 2490 м²
- площадь строительной площадки 15225 м²
- протяженность временных дорог – 270 м
- ширина временной дороги – 3,5 м
- площадь временных зданий и сооружений – 92,6 м²
- Территория, свободная от застройки и твердого покрытия в месте строительства цеха, озеленяемая посадкой газона – 7697,8 м²

1.3 Объёмно-планировочное решение

Объёмно-планировочное решения определились назначением здания, технологическими требованиями, размещением оборудования, местными условиями строительства.

Здание кондитерского цеха имеет размеры в плане 27,36×97,35м. В осях 3-6 здание 3-х этажное, в осях 7-19 одноэтажное.

Степень огнестойкости здания – II.

На первом этаже размещаются отделение формовки и выпечки печенья и вафель, отделение заправки и упаковки кондитерских изделий, тестоприготовительное отделение, холодильные камеры, ценовая лаборатория, бытовые помещения и другие вспомогательные помещения.

Высота этажа до низа выступающих конструкций в осях 5-6 – 5,1м; в осях 7-19 – 3,2 м.

На втором этаже находятся:

Кладовая инвентаря, склад сырья, вент камера, санузел.

В осях 1- 3 размещены трансформаторная подстанция и насосная. Для приема сырья и отгрузки готовой продукции по оси Б в осях 4-19 предусмотрена рамка.

Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложения А.

1.3.1 Краткая характеристика производства

В корпусе предусматривается две линии производства

-линия, комплексно-механизированная для производства затяжных сортов печенья;

-линия производства вафель.

Производственной программой предусматривается выпуск

1.Печенье затяжное -3,6 т/смену, 1768т/год.

2.Вафли -1,5т/смену, 732т/год.

Режим работы цеха:

Количество смен в сутки-2

Число рабочих дней в год-244

Продолжительность смены -8 часов

Численность работающих в проектируемом цехе составляет 80 человек.

1.4 Конструктивное решение

Здание Кондитерской фабрики имеет следующее конструктивное решение:

Колонны железобетонные сечением 400х400мм, длиной 9,8м без консольные для крайних рядов, и имеющие консоли в уровне перекрытия второго этажа, выполнены по индивидуальному заказу $m=4т$.

Балки покрытия – железобетонные, по серии 1.462.1-1/88, марки 1БСП12, массой $m=4,5т$, двутаврового сечения, высотой 900мм. Элементы перекрытия и покрытия запроектированы из сборных железобетонных изделий заводского изготовления. Плиты перекрытия сборные железобетонные по серии 1.442.1-2. марки ПК 56.12 – 4АТ-IV. Плиты покрытия сборные железобетонные по серии 1.465.1-7/84, марки 2ПГ6, массой $m=1,5т$. Опирание плит перекрытия производится на железобетонные ригели марки РДП 6.56, РОП 6.56 по серии 1.020.1-4.

Наружные стены выполнены из кирпича КР/75/1800/25 ПО гост 530-2012 на растворе марки 50. Утепление наружных стен - каменная вата, $\gamma=100$ кг/м³, $\lambda=0,041$ Вт/м°С , $\delta=75$ мм. Внутренние перегородки выполнены из кирпича КР/75/1800/25 ПО гост 530-2012 на растворе марки 50.

Перемычки сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, марки БПБ 35-37, массой $m=0,482$ т.

Фундаменты под колонны каркаса – столбчатые монолитные фундаменты мелкого заложения.

Двери по ГОСТ 31173-2016

Окна и витражи по ГОСТ 30674-99

Кровля – рулонная из 4-х слоёв унифлекса

Утеплитель кровли – Минераловатная плита, $\delta=120$ мм

Полы – керамическая плитка, бетонные, мозаичные.

Спецификация несущих и ограждающих конструкций. Ведомость проемов ворот и дверей, ведомость перемычек приведены в таблицах А.2 – А.6 в приложении А.

1.5 Отделка полов

Перед отделкой полов в помещении должны завершиться работы по прокладке скрытых коммуникаций, а также работы, производство которых может повредить покрытия полов. Перед отделкой пола, основание тщательно отчищают от пыли, мусора и грязи. Основание должно быть сухим и ровным.

Устройство бетонных полов осуществляется по бетонному основанию. Отсутствие неровностей основания будет проверяться рейкой.

Перед тем как уложить бетонное покрытие основание грунтуется. Окончательное уплотнение поверхности полы и выравнивание следует производить виброрейкой. Устройство бетонных полов произведено в помещениях под номером 1-17, 31-33,35-37,46-50 и 51-54. Также в Кондитерском цеху предусмотрены полы из линолеума в таких помещениях 24-30,34,38,43,45,50.

Работы по отделке

Штукатурные работы

Необходимо отчистить кирпичную поверхность от грязи, и солей на поверхности (высолов) перед началом штукатурных работ.

Внутренние стены отштукатуривают известково-гипсовым раствором. Механизированным способом раствор наносят на поверхность, для этого используют универсальную штукатурную форсунку. В малых помещениях раствор наносят на стены вручную. Для выполнения этого вида работ используют передвижные подмости.

Облицовочные работы

Помещения, которые подвергаются скоплению излишней влаги, стены и полы облицовываются керамической плиткой и глазурированной.

Устройство полов из плиток представлены в помещениях (18-22,24,32,39-41).

Перед облицовкой поверхность, должна быть отчищена и увлажнена грунтовым раствором. Слой цементно-песчаного раствора служит основанием под облицовку.

Ширина швов между плитками должна быть не больше чем 3 мм. Ширина швов достигается шаблоном.

Окрасочные работы

Окрасочные работы могут производятся после окончания строительно-монтажных работ.

Сперва происходит подготовка основания поверхности, которое будет окрашено, ее отчищают и сглаживают. Затем поверхность шпаклюют и грунтуют. С помощью грунтовки основание промывают, закрепляет песчинки, что увеличивает сцепление вышележащего слоя с основанием. После этого поверхность шлифуют. Операции будут повторяться 2-3 раза до получения ровной и чистой поверхности. На такую поверхность будет наносится краска.

Окраска, грунтовка будет осуществляться при помощи краскопультов и агрегатов воздушного распыления. В помещениях маленькой площади, поверхность будут красить вручную, используя кисти и валики.

1.6 Инженерные сети

Возводимое здание оборудовано хозяйственно-питьевым и противопожарным водопроводом. Основным источником централизованного водоснабжения служит городской водопровод. Поверхностные сточные воды отводятся по рельефу с перехватом ливневой канализации. Сбор сточных вод производится в городскую канализацию. Протяженность временного водопровода составляет 35 м.

Таким образом, данные мероприятия исключают возможность загрязнения водного бассейна.

Вентиляция, отопление, освещение

Производственный цех и участки, помещения санитарно-бытового назначения, которые в свою очередь будут оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Источники, которые выделяют влагу и тепло (заварочные, дрожжевые, ошпарочные котлы и др.) оборудованы местными отсосами, вытяжными зонтами.

Источники выделения пыли (тестомесильные и др. машины) снабжены аспирационными устройствами (пылесосами и т.д.).

В помещениях где происходит погрузка кондитерских изделий, необходимо учитывать через открытые дверные проемы наличие защитных тепловых завес и других устройств, которые смогут препятствовать попаданию наружного воздуха внутрь помещения в холодное время года.

Нельзя загромождать световые проемы оборудованием для производства, либо готовыми изделиями, тарой и т.п. Световые проемы не загромождаются внутри помещения, также и вне помещений, чтобы по максимуму использовать использованию естественное освещение.

1.7 Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнический расчет производится с целью подбора и обоснования толщины стены здания. Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций R_0 должно быть не менее требуемого сопротивления теплопередачи.

Исходные данные для расчета

1. Район строительства – г. Кузнецк
2. Зона влажности района строительства – сухая
3. Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8^\circ C Z_{om} = 207 \text{ сут}$
4. Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8^\circ C t_{om} = -4.1^\circ C$
5. Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi = 45\%$
6. Температура внутреннего воздуха $t_g = +16^\circ C$
7. Влажностный режим помещений – сухой
8. Условия эксплуатации – А
9. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\alpha_g = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ C$
10. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (для зимних условий) $\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ C$

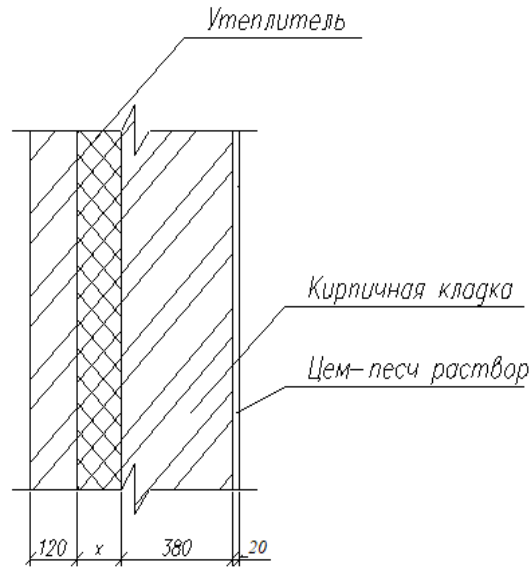


Рисунок 1.7.1 - Состав наружной стены

Таблица 1.7.1 - Характеристики материалов наружных стен

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)
Кирпич	120	1700	0,7
Каменная вата	X	150	0,041
Кирпич	380	1700	0,7
Цементнопесчт р.	20	1800	0,58

Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 1.1:

$$ГСОП = (t_g - t_{om})z_{om}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (16 - (-4,1)) \cdot 207 = 4160 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} / \text{год}$$

По прил.3 [9] определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче. Для величин, которые отличаются от табличных, это значение будет определено по формуле 1.2:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b; \quad (1.2)$$

$$R_o^{mp} = 0,0002 \cdot 4160 + 1 = 1,84 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт};$$

Определяем толщину утеплителя.

$$R_0 \geq R_o^{mp}. \text{ Принимаем } R_o^{mp} = R_0.$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} = R_o^{mp}, \quad (1.3)$$

$$\delta_2 = \left(R_o^{mp} - \frac{1}{\alpha_6} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2, \quad (1.4)$$

$$\delta_2 = \left(84 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,12}{0,7} - \frac{0,38}{0,7} - \frac{0,01}{0,58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,041 = 0,039$$

$$x = 0,039 \text{ м} = 40 \text{ мм}$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.5)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{1}{23}$$

$$R_o = 1,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_o = 1,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \geq R_o^{mp} = 1,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \text{ Условие удовлетворяет требованиям.}$$

1.8 Теплотехнический расчёт покрытия промышленного здания

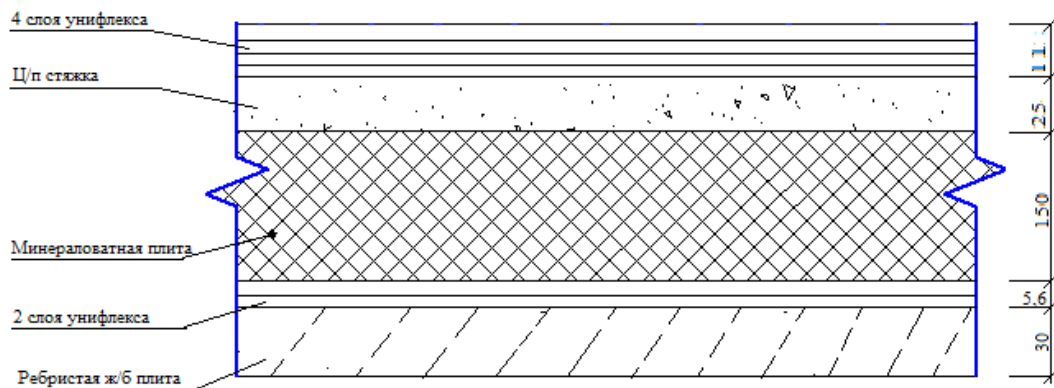


Рисунок 1.8.1 - Состав покрытия

Таблица 1.8.1 - Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)
4 слоя унифлекса	11,2	600	0,17
Ц/п стяжка	25	1800	0,58
Минераловатная плита Rockwool РуфБАТТС	x	120	0,057
2 слоя унифлекса	5,6	600	0,17
Ребристая ж/б плита	30	2500	1,51

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче. Для величин, которые отличаются от табличных, это значение будет определено по формуле 1.6:

$$R_o^{mp} = 1,84 \geq R_o$$

Определяем толщину утеплителя по формуле 1.4:

$$\delta_3 = \left(R_o^{mp} - \frac{1}{\alpha_6} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2, \quad (1.6)$$

$$\delta_3 = \left(1,84 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,011}{0,17} - \frac{0,025}{0,58} - \frac{0,0056}{0,17} - \frac{0,030}{1,51} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,057 = 1,15$$

$$x = 0,115 \text{ м} = 120 \text{ мм}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 120 \text{ мм}$

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 1.7:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.7)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,120}{0,057} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{1}{23}$$

$$R_o = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_o = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \geq R_o^{mp} = 1,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Условие удовлетворяет требованиям.

2 РАСЧЕТНО–КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Общая часть

За относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка чистого пола первого этажа, с абсолютной отметкой 271,2м. Материал фундаментов – бетон класса В25, марка по водонепроницаемости W-6, марка по морозостойкости –F50, армирование плиты – из горячекатаной арматуры класса А400. Участок под строительство расположен в городе Кузнецк в Пензенской области. Вертикальную гидроизоляцию фундаментов выполнять оклейкой поверхности гидроизолом за 2 раза, горизонтальную - два слоя гидроизола. Выполнять бетонную подготовку под фундаментом из бетона класса В7.5 толщиной 100 мм с превышением размеров подошвы на 100 мм в каждую сторону. Обратная засыпка производится непосадочным, непучинистым грунтом с послойным уплотнением (слоями 200-300 мм). Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,4м, что соответствует абсолютной отметке 268,6м.

Согласно данным инженерно-геологических изысканий в вертикальном разрезе площадки выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ 1 – глина полутвердая не просадочная не набухающая;

ИГЭ 2 – суглинок мягкопластичный не просадочный не набухающий;

2.1.1. Определяемые характеристики

Слой - 1:

- мощность слоя – 5м;
- плотность грунта - $\rho = 1,74 \text{ г/см}^3$;
- плотность частиц грунта - $\rho_s = 2,42 \text{ г/см}^3$;
- влажность грунта - $w = 0,15$ д.ед.;

Слой - 2:

- мощность слоя – 17м;
- плотность грунта - $\rho = 1,45 \text{ г/см}^3$;
- плотность частиц грунта - $\rho_s = 2,23 \text{ г/см}^3$;

- влажность грунта - $w=0,21$ д.ед.;

2.1.2. Вычисляемые характеристики

Определение физико-механических характеристик грунтов и его наименования производится по заданным определяемым физическим характеристикам на основании СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и ГОСТ 25.100-2011 «Грунты. Классификация».

1. Плотность сухого грунта, г/см^3 определена по формуле 2.1.2:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w}, \quad (2.1.2)$$

$$\rho_{d1} = \frac{1,74}{1+0,15} = 1,51;$$

$$\rho_{d2} = \frac{1,45}{1+0,21} = 1,20.$$

2. Удельный вес грунта, кН/м^3 определен по формуле 2.1.3:

$$\gamma = \rho \cdot g, \quad (2.1.3)$$

$$\gamma_1 = 1,74 \cdot 9,81 = 17,1;$$

$$\gamma_2 = 1,45 \cdot 9,81 = 14,2.$$

3. Удельный вес частиц грунта, кН/м^3 определен по формуле 2.1.4:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g, \quad (2.1.4)$$

$$\gamma_{s1} = 2,42 \cdot 9,81 = 23,7;$$

$$\gamma_{s2} = 2,23 \cdot 9,81 = 21,9.$$

4. Удельный вес сухого грунта, кН/м^3 определен по формуле 2.1.5:

$$\gamma_d = \rho_d \cdot g, \quad (2.1.5)$$

$$\gamma_{d1} = 1,51 \cdot 9,81 = 14,8;$$

$$\gamma_{d2} = 1,20 \cdot 9,81 = 11,8.$$

5. Пористость, дол,ед определена по формуле 2.1.6:

$$n = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s}, \quad (2.1.6)$$

$$n_1 = \frac{2,42 - 1,51}{2,42} = 0,38;$$

$$n_2 = \frac{2,23 - 1,2}{2,23} = 0,46.$$

6. Коэффициент пористости, дол.ед определен по формуле 2.1.7:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (2.1.7)$$

$$e_1 = \frac{2,42 - 1,51}{1,51} = 0,6;$$

$$e_2 = \frac{2,23 - 1,2}{1,2} = 0,86.$$

7. Степень влажности, дол.ед определена по формуле 2.1.8:

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (2.1.8)$$

$$S_{r1} = \frac{0,15 \cdot 2,42}{0,6 \cdot 1} = 0,61;$$

$$S_{r2} = \frac{0,21 \cdot 2,23}{0,86 \cdot 1} = 0,54.$$

8. Число пластичности определено по формуле 2.1.9:

$$I_p = \omega_L - \omega_P, \quad (2.1.9)$$

$$I_{p1} = 0,33 - 0,14 = 0,19$$

$$I_{p2} = 0,27 - 0,14 = 0,13$$

9. Показатель текучести (только для глинистых грунтов) определен по формуле 2.1.10:

$$I_L = \frac{\omega - \omega_P}{I_p}, \quad (2.1.10)$$

$$I_{L1} = \frac{0,15 - 0,14}{0,19} = 0,05$$

$$I_{L2} = \frac{0,21 - 0,14}{0,13} = 0,54$$

10. Удельный вес насыщенного водой грунта определен по формуле 2.1.11:

$$\gamma_{SAT} = \gamma_s(1-n) + n\gamma_w, \text{кН/м}^3, \quad (2.1.11)$$

$$\gamma_{SAT1} = 23,7 \cdot (1-0,38) + 0,38 \cdot 10 = 18,5 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{SAT2} = 21,9 \cdot (1-0,46) + 0,46 \cdot 10 = 16,4 \text{кН/м}^3$$

11. Удельный вес насыщенного водой грунта определен по формуле 2.1.12:

$$\gamma_{SB} = (\gamma_s - \gamma_w)(1-n), \text{кН/м}^3, \quad (2.1.12)$$

Все физико-механические характеристики грунтов сведены в сводную ведомость, которая представлена в таблице Б.1 в приложение Б.

2.1.3. Ситуационный план участка

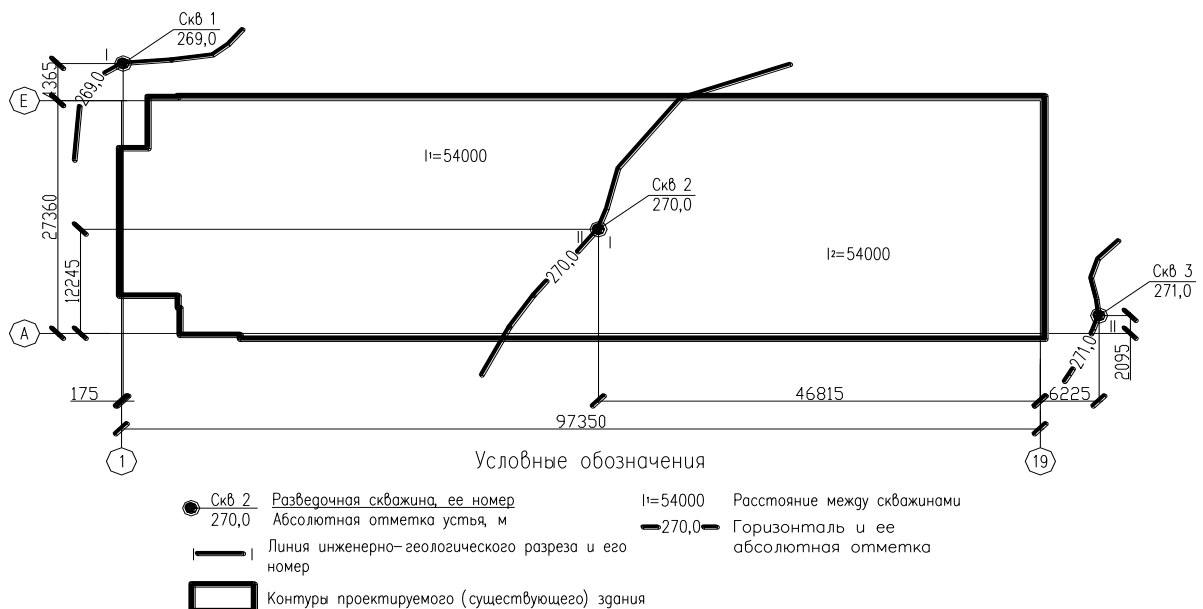


Рисунок 2.1.3 - Ситуационный план участка

2.2. Определение параметров фундамента

Тип фундамента принимаем – монолитный фундамент. Геометрические размеры в плане назначаем конструктивно. Класс бетона фундаментной конструкции принимаем В25. Глубина заложения исчисляется от поверхности планировки (уровень DL) до подошвы фундаментов

$$d \geq d_f: d \geq d_f \cdot k_h = 1,5 \cdot 0,6 = 0,9 \text{м.}$$

где $d_{fn} = 1,5 \text{м}$ – нормативная глубина промерзания;

k_h – коэффициент влияния теплового режима здания, принимаем равным 0,6.

Принимаем глубину залегания подошвы фундамента $d=1,2$ м.

2.3. Сбор нагрузок

Нагрузки, действующие на фундамент, прикладываются в узлы конечных элементов. Сбор нагрузок производится по отдельности по основным конструктивам здания.

Сбор Нагрузки на 1 м^2 покрытия и перекрытия приведен в таблице Б.2 – Б.3 в приложение Б.

Сбор нагрузок на 1 м.п. стен приведен в таблице Б.4 в приложение Б.

Определение временных нагрузок

Ветровая нагрузка

Определение ветровых нагрузок производилось в соответствии с п.п.11.1.1 – 11.1.12 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»[11]. Ветровой район III, $w_0=0,6$ кПа. Принимаем тип местности – С (см. п.6.5). Согласно п.6.2 ветровую нагрузку определяем, как сумму средней и пульсационной составляющих. Значение, которое нормативное средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли определено по формуле 2.3.1:

$$w_m = w_0 \cdot k \cdot c, \quad (2.3.1)$$

где c - аэродинамический коэффициент, равный для наветренной стороны - «+1.4», а для подветренной - «-0,57» (приложение Д, СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»)

k - коэффициент, который учитывает изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности.

Значения коэффициента k приведенные в таблице 2.5 (по табл. 11.2, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

Таблица 2.3. Изменение значение коэффициента k в зависимости от высоты здания

Высота Z , м	≤ 5	10	20	40	60	80
Коэффициент K	0,4	0,4	0,55	0,8	1,0	1,15

Коэффициент надежности для ветровой нагрузки $\gamma_f = 1,4$.

Эпюра статического ветрового давления по высоте приведена на рисунке Б.5 в приложении Б.

Значения расчетной ветровой нагрузки на отм. верха колонн приведены в таблице Б.6 в приложении Б.

Нормативное значение пульсационное составляющей ветровой нагрузки на уровне Z определяется по формуле 2.3.2:

$$W_p = W_m * \zeta * v, \quad (2.3.2)$$

где W_m - нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки;

ζ - коэф. пульсационной составляющей ветра на высоте Z для типа местности «С»;

v - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра.

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки для расчета монолитной железобетонной фундаментной плиты была учтена путем увеличения каждой статической составляющей расчетной ветровой нагрузки на 20%.

2.4. Расчет фундамента мелкого заложения

Сбор нагрузок на обрез фундамента в характерных сечениях

Сбор нагрузок производится с соблюдением требований нормативных документов. Нагрузки, приходящиеся на обрез фундамента в характерных сечениях сведены в таблицу Б.7 приложения Б.

План здания представлен на рисунке Б.8 в приложении Б.

Определение грузовой площади по формуле 2.4:

$$A_{гр1-1} = (1/2 + 1/2) \times (a/2 + a/2), \quad (2.4)$$

$$A_{\text{гр1-1.}} = (12/2+12/2) \times (6/2+6/2) = 72\text{м}^2$$

$$A_{\text{гр2-2.}} = (6/2+6/2) \times (6/2+6/2) = 36\text{м}^2$$

$$A_{\text{гр3-3.}} = (6/2+6/2) \times (6/2+0,75) + (12/2+12/2) \times (6/2+0,5) = 22,5+42,0=64,5\text{м}^2$$

$$A_{\text{гр4-4.}} = (6/2+6/2) \times 3,36/2 = 10,1\text{м}^2$$

$$A_{\text{гр5-5.}} = 1/2 \times 1\text{м.п.} = 3,36/2 \times 1\text{м.п.} = 1,7\text{м}^2$$

Расчет оснований и конструкций по предельным состояниям 1 и 2 группы выполнен с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок. Эти сочетания установлены из рассмотренных вариантов при одновременном действии разных нагрузок анализируемой стадии работы основания или конструкции (п.6. СП 20.13330.2016)

$\psi_1=0.95$ -коэффициент сочетаний, соответствующий основной по степени влияния длительной нагрузке;

$\psi_t=1.0$ - коэффициент сочетаний, соответствующий основной по степени влияния кратковременной нагрузке;

2.4.1. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях Г-10

Глубину заложения подошвы фундамента принимаем 1,2м. от существующего уровня земли.

Предварительную площадь подошвы фундамента вычисляем по следующей формуле 2.4.1:

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{CP}} d}, \quad (2.4.1)$$

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{1266,1}{490 - 20,0 \cdot 1,2} = 2,7\text{м}^2$$

где γ_{CP} – удельный вес материала фундамента и грунта на его уступах ($\gamma_{\text{CP}} = 20\text{кН/м}^3$)

$A_{\text{ПРЕД}}$ – предварительная площадь подошвы фундамента,.

ΣF_{v02} – суммарная вертикальная сила на обрез фундамента от действия постоянных длительных и кратковременных нагрузок.

R_0 – расчетное сопротивление грунта (для предварительного назначения размеров фундаментов), принимаемое в соответствии с приложением 3 СП 20.13330.2016.

Несущий слой: Глина полутвердая не просадочная не набухающая

$$b_{\text{ПРЕД}} = \sqrt{A_{\text{ПРЕД}}} = \sqrt{2,7} = 1,7 \text{ м}$$

Определим сопротивление грунта (предварительное) под подошвой фундамента по формуле 2.4.2:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b_{\text{ПРЕД}} \gamma_{II} + M_q d_f \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \text{ кПа} \quad (2.4.2)$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы;

$k = 1,1$ – коэффициент надежности;

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты условия работы, $M_{\gamma}=0,51$, $M_q=3,06$, $M_c=5,66$;

$k_z = 1,0$ – коэффициент, зависящий от ширины подошвы фундамента;

$b = 1,7$ м – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = (0,2 \cdot 17,1 + 3,6 \cdot 18,5) / 3,8 = 18,4 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес грунта, залегающий ниже подошвы фундамента;

$\gamma'_{II} = 17,1 \cdot 0,8 = 13,7 \text{ кН/м}^3$ – то же, залегающий выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 70$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

d_b - глубина заложения фундамента подвала.

Определим расчетное сопротивление грунта основания:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 1,7 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 525,5 \text{ кПа}$$

Уточняем размеры подошвы фундамента по формуле 2.4.3:

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{CP} d}, \quad (2.4.3)$$

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{1266,1}{525,5 - 20,0 \cdot 1,2} = 2,6 \text{ м}^2$$

$$b_{\text{УТОЧ}} = \sqrt{A_{\text{УТОЧ}}} = \sqrt{2,6} = 1,6 \text{ м}$$

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 524,5 \text{ кПа}$$

Определяем давление на грунт основания от веса сооружения, тела фундамента и грунта на его уступах по формуле 2.4.4 и 2.4.5:

$$P_{02} = \frac{\Sigma F_{V02} + G_{\text{ф.зр.}}}{A}, \quad (2.4.4)$$

$$P_{02} = \frac{1266,1 + 61,5}{1,6 \cdot 1,6} = 518,6 \text{ кПа}$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = b^2_{\text{УТОЧ}} \cdot d \cdot \gamma_{\text{СР}}, \quad (2.4.5)$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = 1,6 \cdot 1,6 \cdot 1,2 \cdot 20,0 = 61,5 \text{ кН}$$

Выполняем проверку условия:

$$P_{02} = 518,6 \text{ кПа} < R = 524,5 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Определение осадки фундамента является частью расчета естественного основания по деформациям (по второму предельному состоянию).

Расчет по деформациям проводим в соответствии с формулой 2.4.6:

$$S \leq S_u, \quad (2.4.6)$$

где S_u – предельное значение осадки, принимаемое по СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», для данной схемы сооружения $S_u = 0,08 \text{ м}$.

S – расчетное значение осадки.

Расчетное значение осадки определяется методом послойного суммирования по формуле 2.4.7:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{ZPi} - \sigma_{Zyi}) h_i}{E_i}, \quad (2.4.7)$$

Определим точки, а в них – бытовые и дополнительные давления по формуле 2.4.8:

$$z = 0,4b, \quad (2.4.8)$$

$$z = 0,4 \cdot 1,6 = 0,64 \text{ м}$$

Определим вертикальное напряжение от своего веса грунта основания на уровне подошвы фундамента по формуле 2.4.9:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma d, \quad (2.4.9)$$

$$\sigma_{zg,0} = 17,1 \cdot 1,2 = 20,5 \text{ кПа}$$

Определим дополнительное давление от веса здания под подошвой фундамента (на уровне FL):

$$\sigma_{zp,0} = P_{02} = 518,6 \text{ кПа}$$

Определим вертикальные напряжения от своего веса выбранного при отрывке котлована грунта на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zy,0} = \sigma_{zg,0} = 20,5 \text{ кПа}$$

Вертикальные напряжения представлены в таблице Б.9 в приложении Б.

Выполним проверку условия $S = 2,28 \text{ см} \leq S_u = 8 \text{ см}$

Условие выполняется

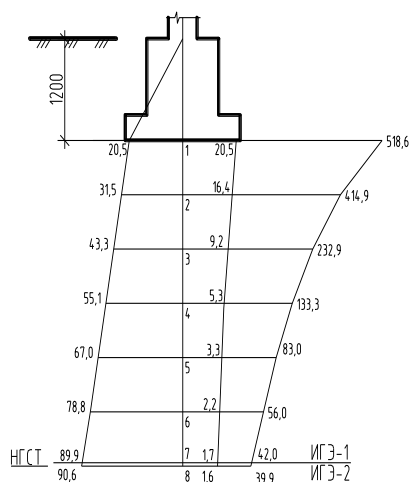


Рисунок 2.4 – Напряжение от собственного веса

Расчет армирования тела фундамента

Уточняем фактическое давление под подошвой фундамента:

$$P_1 = \frac{1266,1 + 1,6 \cdot 1,6 \cdot 1,2 \cdot 20}{1,6 \cdot 1,6} = 518,6 \text{ кПа}$$

Находим изгибающий момент по формуле 2.4.10:

$$M_{1-1} = \frac{P_1 \cdot l^2}{2}, \quad (2.4.10)$$

$$M_{1-1} = \frac{518,6 \cdot 1,6 \cdot 1,6}{2} = 663,8 \text{ кПа} \cdot \text{м}^2$$

Находим требуемую площадь армирования по формуле 2.4.11:

$$A_s = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (2.4.11)$$

$$A_s = \frac{663,8}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 2} = 0,0039 \text{ м}^2 = 3900 \text{ мм}^2$$

где $h_0 = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм}$,

$R_s = 355 \text{ МПа}$ (А400)

Принимаем основной шаг стержней в сетке 200 мм и арматуру 8 Ø28 А400,

$$A_s = 4926 \text{ мм}^2 > 3900 \text{ мм}^2$$

2.4.2. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях Д-5

Глубину заложения подошвы фундамента принимаем 1,2 м. от существующего уровня земли.

Предварительную площадь подошвы фундамента вычисляем по следующей формуле 2.4.1:

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{CP}} d}, \quad (2.4.1)$$

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{2093,6}{490 - 20,0 \cdot 1,2} = 4,5 \text{ м}^2$$

Несущий слой: Глина полутвердая не просадочная не набухающая

$$b_{\text{ПРЕД}} = \sqrt{A_{\text{ПРЕД}}} = \sqrt{4,5} = 2,2 \text{ м}$$

Определим сопротивление грунта (предварительное) под подошвой фундамента по формуле 2.4.2:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b_{\text{ПРЕД}} \gamma_{\text{II}} + M_q d_f \gamma'_{\text{II}} + M_c c_{\text{II}}), \text{ кПа} \quad (2.4.2)$$

где $b = 2,2$ м – ширина подошвы фундамента.

Определим расчетное сопротивление грунта основания:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1.25 \cdot 1.0}{1.1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 530,9 \text{ кПа}$$

Уточняем размеры подошвы фундамента по формуле 2.4.3:

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{CP}} d}, \quad (2.4.3)$$

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{2093,6}{530,9 - 20,0 \cdot 1,2} = 4,2 \text{ м}^2$$

$$b_{\text{УТОЧ}} = \sqrt{A_{\text{УТОЧ}}} = \sqrt{4,2} = 2,05 \text{ м}$$

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1.25 \cdot 1.0}{1.1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 2,05 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 529,3 \text{ кПа}$$

Определяем давление на грунт основания от веса сооружения, тела фундамента и грунта на его уступах по формуле 2.4.4 и 2.4.5:

$$P_{02} = \frac{\Sigma F_{v02} + G_{\text{ф.зр.}}}{A}, \quad (2.4.4)$$

$$P_{02} = \frac{2093,6 + 100,9}{2,05 \cdot 2,05} = 522,2 \text{ кПа}$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = b^2_{\text{УТОЧ}} \cdot d \cdot \gamma_{\text{CP}}, \quad (2.4.5)$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = 2,05 \cdot 2,05 \cdot 1,2 \cdot 20,0 = 100,9 \text{ кН}$$

Выполняем проверку условия:

$$P_{02} = 522,2 \text{ кПа} < R = 529,3 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Расчет армирования тела фундамента

Уточняем фактическое давление под подошвой фундамента:

$$P_1 = \frac{2093,6 + 2,05 \cdot 2,02 \cdot 1,2 \cdot 20}{2,05 \cdot 2,05} = 522,2 \text{ кПа}$$

Находим изгибающий момент по формуле 2.4.10:

$$M_{1-1} = \frac{P_1 \cdot l^2}{2}, \quad (2.4.10)$$

$$M_{1-1} = \frac{522,2 \cdot 2,05 \cdot 2,05}{2} = 1097,3 \text{ кПа} \cdot \text{м}^2$$

Находим требуемую площадь армирования по формуле 2.4.11:

$$A_s = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (2.4.11)$$

$$A_s = \frac{1097,3}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 2} = 0,0065 \text{ м}^2 = 6500 \text{ мм}^2$$

где $h_0 = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм}$,

$R_s = 355 \text{ МПа}$ (А400)

Принимаем основной шаг стержней в сетке 200 мм и арматуру 11 Ø28 А400,

$$A_s = 6773,8 \text{ мм}^2 > 6500 \text{ мм}^2$$

2.4.3. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях Г-7

Глубину заложения подошвы фундамента принимаем 1,2 м. от существующего уровня земли.

Предварительную площадь подошвы фундамента вычисляем по следующей формуле 2.4.1:

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{CP}} d}, \quad (2.4.1)$$

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{2265,7}{490 - 20,0 \cdot 1,2} = 4,9 \text{ м}^2$$

Несущий слой: Глина полутвердая не просадочная не набухающая

$$b_{\text{ПРЕД}} = \sqrt{A_{\text{ПРЕД}}} = \sqrt{4,9} = 2,2 \text{ м}$$

Определим сопротивление грунта (предварительное) под подошвой фундамента по формуле 2.4.2:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b_{\text{ПРЕД}} \gamma_{II} + M_q d_f \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \text{ кПа} \quad (2.4.2)$$

где $b = 2,2$ м – ширина подошвы фундамента.

Определим расчетное сопротивление грунта основания:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 530,9 \text{ кПа}$$

Уточняем размеры подошвы фундамента по формуле 2.4.3:

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{СР}} d}, \quad (2.4.3)$$

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{2265,7}{530,9 - 20,0 \cdot 1,2} = 4,5 \text{ м}^2$$

$$b_{\text{УТОЧ}} = \sqrt{A_{\text{УТОЧ}}} = \sqrt{4,5} = 2,15 \text{ м}$$

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 2,15 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 530,3 \text{ кПа}$$

Определяем давление на грунт основания от веса сооружения, тела фундамента и грунта на его уступах по формуле 2.4.4 и 2.4.5:

$$P_{02} = \frac{\Sigma F_{V02} + G_{\text{ф.зр.}}}{A}, \quad (2.4.4)$$

$$P_{02} = \frac{2265,7 + 111,0}{2,15 \cdot 2,15} = 514,2 \text{ кПа}$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = b^2_{\text{УТОЧ}} \cdot d \cdot \gamma_{\text{СР}}, \quad (2.4.5)$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = 2,15 \cdot 2,15 \cdot 1,2 \cdot 20,0 = 111,0 \text{ кН}$$

Выполняем проверку условия:

$$P_{02} = 514,2 \text{ кПа} < R = 530,3 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Расчет армирования тела фундамента

Уточняем фактическое давление под подошвой фундамента:

$$P_1 = \frac{2265,7 + 2,15 \cdot 2,15 \cdot 1,2 \cdot 20}{2,15 \cdot 2,15} = 514,2 \text{ кПа}$$

Находим изгибающий момент по формуле 2.4.10:

$$M_{1-1} = \frac{P_1 \cdot l^2}{2}, \quad (2.4.10)$$

$$M_{1-1} = \frac{514,2 \cdot 2,15 \cdot 2,15}{2} = 1188,5 \text{ кПа} \cdot \text{м}^2$$

Находим требуемую площадь армирования по формуле 2.4.11:

$$A_s = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (2.4.11)$$

$$A_s = \frac{1188,5}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 2} = 0,0070 \text{ м}^2 = 7000 \text{ мм}^2 :$$

где $h_0 = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм}$,

$R_s = 355 \text{ МПа}$ (А400)

Принимаем основной шаг стержней в сетке 200 мм и арматуру 12 Ø28 А400,

$$A_s = 7389,6 \text{ мм}^2 > 7000 \text{ мм}^2$$

2.4.4. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях А-10

Глубину заложения подошвы фундамента принимаем 1,2 м. от существующего уровня земли.

Предварительную площадь подошвы фундамента вычисляем по следующей формуле 2.4.1:

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{CP}} d}, \quad (2.4.1)$$

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{204,6}{490 - 20,0 \cdot 1,2} = 0,5 \text{ м}^2$$

Несущий слой: Глина полутвердая не просадочная не набухающая

$$b_{\text{ПРЕД}} = \sqrt{A_{\text{ПРЕД}}} = \sqrt{0,5} = 0,7 \text{ м}$$

Определим сопротивление грунта (предварительное) под подошвой фундамента по формуле 2.4.2:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b_{\text{ПРЕД}} \gamma_{II} + M_q d_f \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \text{ кПа} \quad (2.4.2)$$

где $b = 0,7 \text{ м}$ – ширина подошвы фундамента.

Определим расчетное сопротивление грунта основания:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1.25 \cdot 1.0}{1.1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 514,9 \text{ кПа}$$

Уточняем размеры подошвы фундамента по формуле 2.4.3:

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{\Sigma F_{V02}}{R_0 - \gamma_{\text{СР}} d}, \quad (2.4.3)$$

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{204,6}{514,9 - 20,0 \cdot 1,2} = 0,5 \text{ м}^2$$

$$b_{\text{УТОЧ}} = \sqrt{A_{\text{УТОЧ}}} = \sqrt{0,5} = 0,65 \text{ м}$$

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1.25 \cdot 1.0}{1.1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 0,65 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 514,3 \text{ кПа}$$

Определяем давление на грунт основания от веса сооружения, тела фундамента и грунта на его уступах по формуле 2.4.4 и 2.4.5:

$$P_{02} = \frac{\Sigma F_{V02} + G_{\text{ф.зр.}}}{A}, \quad (2.4.4)$$

$$P_{02} = \frac{204,6 + 10,2}{0,65 \cdot 0,65} = 508,4 \text{ кПа}$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = b^2_{\text{УТОЧ}} \cdot d \cdot \gamma_{\text{СР}}, \quad (2.4.5)$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = 0,65 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 20,0 = 10,2 \text{ кН}$$

Выполняем проверку условия:

$$P_{02} = 508,4 \text{ кПа} < R = 514,3 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Расчет армирования тела фундамента

Уточняем фактическое давление под подошвой фундамента:

$$P_1 = \frac{204,6 + 0,65 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 20}{0,65 \cdot 0,65} = 508,3 \text{ кПа}$$

Находим изгибающий момент по формуле 2.4.10:

$$M_{1-1} = \frac{P_1 \cdot l^2}{2}, \quad (2.4.10)$$

$$M_{1-1} = \frac{508,3 \cdot 0,65 \cdot 0,65}{2} = 107,4 \text{ кПа} \cdot \text{м}^2$$

Находим требуемую площадь армирования по формуле 2.4.11:

$$A_s = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (2.4.11)$$

$$A_s = \frac{107,4}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 2} = 0,0007 \text{ м}^2 = 700 \text{ мм}^2$$

где $h_0 = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм}$,

$$R_s = 355 \text{ МПа (А400)}$$

Принимаем основной шаг стержней в сетке 200 мм и арматуру 4 Ø18 А400,

$$A_s = 1018 \text{ мм}^2 > 700 \text{ мм}^2$$

2.4.5. Расчет и конструирование столбчатого фундамента мелкого заложения в осях А-3

Глубину заложения подошвы фундамента принимаем 1,2 м. от существующего уровня земли.

Предварительную площадь подошвы фундамента вычисляем по следующей формуле 2.4.1:

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{\Sigma F_{v02}}{R_0 - \gamma_{\text{CP}} d}, \quad (2.4.1)$$

$$A_{\text{ПРЕД}} = \frac{229,6}{490 - 20,0 \cdot 1,2} = 0,5 \text{ м}^2$$

Несущий слой: Глина полутвердая не просадочная не набухающая

$$b_{\text{ПРЕД}} = \frac{A_{\text{ПРЕД}}}{1 \text{ м.л.}} = 0,5 \text{ м}$$

Определим сопротивление грунта (предварительное) под подошвой фундамента по формуле 2.4.2:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b_{\text{ПРЕД}} \gamma_{II} + M_q d_f \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \text{ кПа} \quad (2.4.2)$$

где $b = 0,5 \text{ м}$ – ширина подошвы фундамента.

Определим расчетное сопротивление грунта основания:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1.25 \cdot 1.0}{1.1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 512,8 \text{ кПа}$$

Уточняем размеры подошвы фундамента по формуле 2.4.3:

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{\Sigma F_{V02}}{R_0 - \gamma_{\text{СР}} d}, \quad (2.4.3)$$

$$A_{\text{УТОЧ}} = \frac{229,6}{512,8 - 20,0 \cdot 1,2} = 0,5 \text{ м}^2$$

$$b_{\text{УТОЧ}} = \frac{A_{\text{УТОЧ}}}{1 \text{ м.п.}} = 0,5 \text{ м}$$

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента:

$$R_{\text{ПРЕД}} = \frac{1.25 \cdot 1.0}{1.1} \cdot (0,51 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 18,4 + 3,06 \cdot 1,2 \cdot 13,7 + 5,66 \cdot 70) = 512,8 \text{ кПа}$$

Определяем давление на грунт основания от веса сооружения, тела фундамента и грунта на его уступах по формуле 2.4.4 и 2.4.12:

$$P_{02} = \frac{\Sigma F_{V02} + G_{\text{ф.зр.}}}{A}, \quad (2.4.4)$$

$$P_{02} = \frac{229,6 + 12,0}{0,5 \cdot 1} = 483,2 \text{ кПа}$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = b^2_{\text{УТОЧ}} \cdot d \cdot \gamma_{\text{СР}} \cdot 1 \text{ м.п.}, \quad (2.4.12)$$

$$G_{\text{ф.зр.}} = 0,5 \cdot 1,2 \cdot 20,0 \cdot 1 = 12,0 \text{ кН}$$

Выполняем проверку условия:

$$P_{02} = 483,2 \text{ кПа} < R = 512,8 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Расчет армирования тела фундамента

Уточняем фактическое давление под подошвой фундамента:

$$P_1 = \frac{229,6 + 0,5 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 20}{0,5 \cdot 1} = 483,2 \text{ кПа}$$

Находим изгибающий момент по формуле 2.4.10:

$$M_{1-1} = \frac{P_1 \cdot l^2}{2}, \quad (2.4.10)$$

$$M_{1-1} = \frac{483,2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{2} = 60,4 \text{ кПа} \cdot \text{м}^2$$

Находим требуемую площадь армирования по формуле 2.4.11:

$$A_s = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (2.4.11)$$

$$A_s = \frac{60,4}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 355 \cdot 10^3 \cdot 2} = 0,0007 \text{ м}^2 = 700 \text{ мм}^2$$

где $h_0 = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм}$,

$R_s = 355 \text{ МПа}$ (А400)

Принимаем основной шаг стержней в сетке 200 мм и арматуру 3 Ø18 А400,

$$A_s = 763 \text{ мм}^2 > 700 \text{ мм}^2$$

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

Технологическая карта разработана на монтаж стропильных балок и ребристых плит покрытия в осях 7-19. Наружные и внутренние стены кондитерского цеха промышленного здания выполнены из кирпича. Фундаменты мелкого заложения. Колонны сборные железобетонные.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

Технологическая карта охватывает следующие виды работ:

- монтаж балок покрытия в пролетах 3м, 12м;
- монтаж плит покрытия;
- электросварка балок покрытия, плит покрытия;
- антикоррозийная обработка;
- заделка стыков и швов плит покрытия.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

Место строительства: г. Кузнецк Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» [10] средняя температура воздуха в теплый период года $+26^{\circ}\text{C}$, Климатический район строительства: III [2, рис А.1]. Глубина промерзания грунта: 150 см по СП 131.13330.2012.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала монтажа балок и плит покрытия должны быть закончены приведённые ниже работы:

- отрывка траншеи под фундаменты;
- возведены фундаменты под колонны и проверена правильность их положения в плане и по высоте;
- смонтированы колонны в соответствии с рабочими чертежами.

Выполнены следующие мероприятия:

- установлено освещение на стройплощадке, на всех проездах и рабочих местах;
- получены и завезены все необходимые материалы и изделия для ведения монтажных работ;
- подготовлены и установлены в зоне монтажа конструкций покрытия: инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;



Рисунок 3.2.1 - Схема складирования плит покрытий

Балки покрытия следует хранить на складах в штабелях, рассортированных по маркам и партиям с соблюдением следующих правил:

- укладывать в штабель высотой не более 3-х ярусов на подкладках и прокладках, которые укладывать на расстоянии 500...1000 мм от торцов;
- элементы верхнего ряда для большей устойчивости скреплять между собой проволокой за монтажные петли.

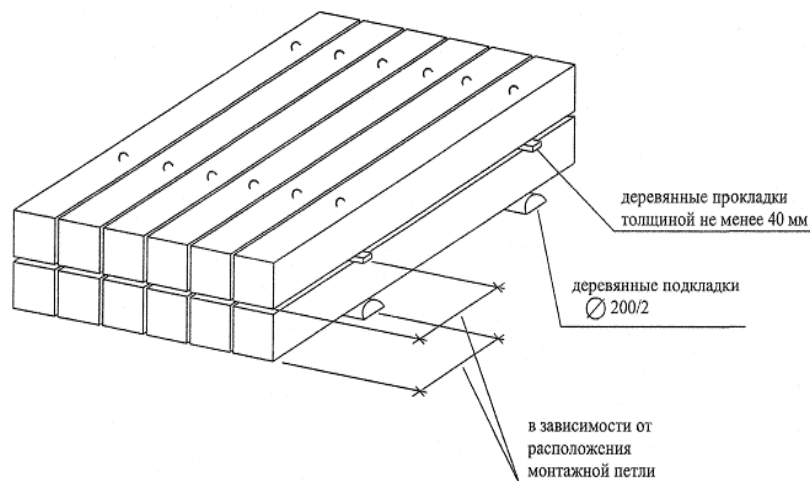


Рисунок 3.2.2 - Схема складирования балок

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Перечень сборных элементов принимаются исходя из спецификации элементов проектируемого здания. Основные из них приведены в таблице В.1 в приложение В.

Исход из перечня сборных элементов и рабочих чертежей виды и объемы работ приведены в таблице В.2 в приложении В.

Исходя из таблицы В.1 и таблицы В.2, а также норм расхода строительных материалов определены потребности в строительных материалах в таблице В.3 в приложении В.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

На основании таблицы В.2 и организационных технологических решений представлен подбор необходимых монтажных приспособлений для монтажа железобетонных плит и блоков стен подвала представленный в таблице В.4 в приложении В.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

а) Выбор типа крана

Чтобы выбрать монтажный кран необходимо руководствоваться следующими факторами: а) размеры здания и конструктивные схемы; б) габариты (масса и размеры) элементов подлежащих монтажу, их расположение по высоте здания; в) масса монтажных приспособлений и высота строповки; г) методы монтажа.

В процессе возведения здания главной машиной, входящий в комплект, определяющей продолжительность монтажа, является самоходный кран.

б) Определение рабочих характеристик крана

Требуемые технические характеристик крана для подъема и установки конструкции:

Грузоподъемность крана $Q_{кр}^{тр}, т$ определена по формуле 2.4.1:

$$Q_{кр}^{mp} = m_{эл}^{max} + m_{строп}, \quad (2.4.1)$$

где $m_{эл}^{max}$ - масса наиболее тяжелого монтируемого элемента, т;

$m_{строп}$ - масса (строп, траверс), т

$$Q_{кр}^{mp} = 4,5 + 0,048 = 4,5 \text{ т}$$

Требуемая высота подъёма крюка определяется по формуле 2.4.2:

$$H_{кр}^{mp} = h_0 + h_{эл} + h_з + h_c, \text{ м} \quad (2.4.2)$$

где h_0 - превышение отметки опоры элемента который монтируем над уровнем стоянки крана, м;

$h_{эл}$ - высота монтируемого элемента, м;

$h_з$ - запас по высоте, принимаемый не менее 0,5м;

h_c - высота грузозахватных приспособлений (строп, траверс), м.

$$H_{кр}^{mp} = 9 + 0,30 + 0,5 + 2,5 = 12,89 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка определен графическим способом в графической части (см. лист 6).

в) Выбор марки крана

Исходя из паспорта монтажного крана, требуемым характеристикам соответствует кран ДЭК-401.

Марка крана: ДЭК-401 со стрелой 17,5 м и жестким гуськом 5м.

Паспортные характеристики крана приняты из паспорта на этот кран

Таблица 3.2.4. - Технические параметры крана

Марка крана	Q (т)	Hгр (м)	L (м)	R (м)
Расчетные:	4,5	12,89	14,1	22
ДЭК-401	40	36	25	36

Схема грузотехнических характеристик приведена в графической части (см. лист 6).

3.2.5 Методы и последовательность выполнения работ по монтажу плит покрытия

Балки и плиты покрытия доставляют на строительную площадку автотранспортом и производят предварительную раскладку с запасом на трое суток. Раскладка и расположение транспорта производится таким образом, чтобы кран с каждой позиции мог без оттяжек устанавливать балку покрытия и без передвижения укладывать плиты покрытия. Складирование плит покрытия штабелями. На балки покрытия наносят осевые риски. Перед монтажом балки оборудуются люльками и лестницами, закрепляются распорки для временного крепления, страховочный канат, растяжки и расчалки.

3.2.5.1 Технологическая последовательность операций при монтаже плит покрытия

Монтаж стропильных плит перекрытий производится самоходным гусеничным краном ДЭК – 401[10].

Исполнители монтажа:

Монтажник конструкций 4 разряда; монтажник конструкций 3 разряда; такелажник III разряда (Т) -1.

Требования к монтажным работам

При входном контроле поступающих стропильных балок плит перекрытий на строительной площадке необходимо:

- проверить наличие паспортов на стропильные балки и плиты перекрытия;
- качество поверхности;
- точность геометрических параметров.

Условия и подготовка выполнения процесса

До начала работ необходимо: выверить монтажный горизонт при помощи геодезических инструментов; закончить все работы по монтажу конструкций, расположенных ниже уровня монтируемого покрытия, и подать на этаж материалы для последующих работ; проверить состояние

такелажных приспособлений и доставить их на рабочее место; проверить маркировку плит и надежность крепления монтажных петель.

Работы следует выполнять, полностью соблюдая правила техники безопасности и охраны труда рабочих.

Технология процесса и организация труда

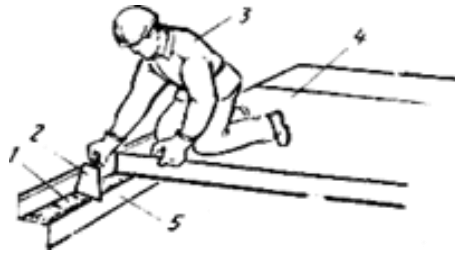
Подготовка и строповка плиты покрытия. Исполнитель: монтажник. Перед началом монтажа плиты покрытия, такелажник должен проверить марку и размеры плиты, петли и поверхность плиты на чистоту. По обнаружении грязи, такелажник должен отчистить плиту, перед тем как монтировать элемент. После тщательной проверки, монтажник подает сигнал машинисту крана подать монтажные приспособления к месту монтажа. Последовательно закрепив крюки монтажных приспособлений, монтажник подает команду машинисту натянуть стропы. Монтажник должен убедиться в надежности зацепки монтажных приспособлений. Для этого он отходит на безопасное расстояние, после чего подает команду поднять плиту на 300мм. Монтажник подходит к плите, уделяет внимание надежности строповки. Убедившись, что монтируемый элемент закреплен надежно, подает команду машинисту крана начать перенос плиты в зону монтажа.

Схема строповки монтируемого элемента (плиты покрытия) приведена в графической части (см. лист 6).

Подготовка места установки

Исполнитель: монтажник 4 разряда и монтажник 3 разряда.

Монтажник 4 разряда очищает место укладки плиты от наплывов бетона и грязи. Монтажник 3 разряда совковой лопатой набирает из ящика раствор и раскладывает на полках балки покрытия, а затем кельмой начинает разравнивать ровным слоем 10-15 мм.



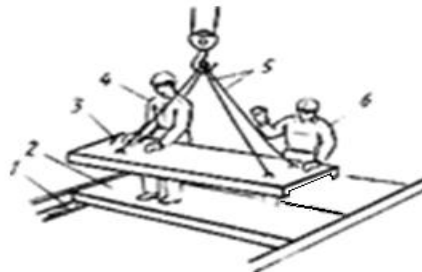
1 -выровненный раствор, 2 - кельма, 3 - монтажник, 4 - смонтированная плита покрытия, 5 –балка покрытия

Рисунок 3.2.5.1 - Подготовка места установки плиты

Укладка и выверка плиты покрытия

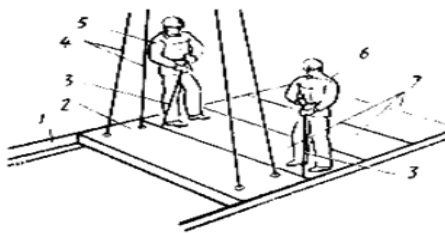
Исполнитель: монтажник 4 разряда и монтажник 3 разряда.

Монтажник 4 разряда подает сигнал машинисту крана для подачи плиты покрытия к месту монтажа. Монтажник 3 и 4 разряда, принимают монтируемый элемент на высоте 250-300мм от покрытия, ориентируют плиту на место укладки, находясь при этом на плите ранее смонтированной. Монтажник 4 разряда подает команду отпустить плиту плавно, без рывков. Во время опускания плиты монтажники удерживают ее, чтобы она не сместилась от заданной точки. Монтажник 4 разряда должен проверить как уложена плита покрытия по высоте, совместно с другим монтажником устраняют замеченные отклонения. Устраняют путем изменения толщины растворной постели. Монтажник 4 разряда еще раз проверяет как уложена плита, по необходимости смещают ее монтажным ломом.



1 - растворная постель, 2 - установленная плита покрытия, 3 - монтируемая плита покрытия, 4 –Монтажник 3 разряда, 5 - строп, 6 – монтажник 4 разряда.

Рисунок 3.2.5.2 - Прием плиты

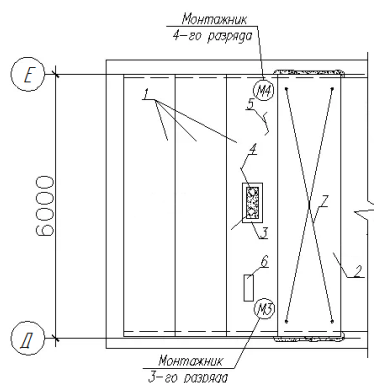


1 –балка покрытия, 2 –монтируема плита покрытия, 3 - лом, 4 - строп, 5 – монтажник 3 разряда, 6 – монтажник 4 разряда, 7 - смонтированные плиты

Рисунок 3.2.5.3 - Выверка плиты

Расстроповка и крепление плиты

Монтажник 4 разряда дает сигнал машинисту ослабить ветви стропа. Монтажники выводят крюки стропа, монтажник должен подать команду машинисту переместить стропы обратно к месту где располагаются (складируются) плиты. 3 разряда монтажник в заранее подготовленные места в стене вставляет анкера, а потом 4 разряда монтажник при помощи сварочного аппарата крепит анкера к петлям плиты.



М3 и М4 – рабочее место монтажников; 1 – ранее смонтированные плиты; 2 – монтируемая плита; 3 – ящик с раствором; 4 – лопата растворная; 5 – монтажный лом; 6 – ящик с инструментом; 7 – строп четырехветвевой.

Рис 3.2.5.4 - Организация рабочего места

3.2.5.2 Технологическая последовательность операций при монтаже балок покрытия

Монтаж стропильных плит балок производится самоходным гусеничным краном ДЭК – 401.

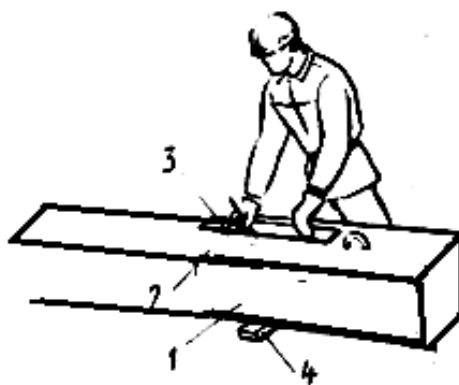
Состав звена: монтаж выполняют бригада в количестве 5 человек: монтажник конструкций (5 р), монтажник (4 р); монтажник конструкций (3 р); монтажник конструкций (2 р).

Монтажник 5 разряда выполняет функции как монтажника, так и электрогазосварщика. Звенья бригады будут перемещаться в процессе работы непрерывным потоком по периметру захватки. Монтаж осуществляется самоходным краном ДЭК-401.

Перед началом работ по монтажу балки необходимо закончить монтаж конструкций, которые расположены ниже уровня балки покрытия.

Строповка балки производится траверсой. Монтажники располагаются на площадке ножничного подъемника при установке и выверки балки покрытия. Монтажники наносят осевые риски на поверхность балки (у торцов) и на колонны. Во время установки элемента, монтажники будут ориентироваться на эти риски. Для выверки и временного закрепления балки используют кондукторы, которые устанавливаются на колонны.

Допустимо смещение балки от опорных конструкций на 5мм.

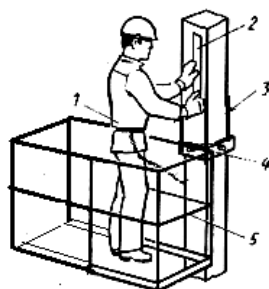


1–балка покрытия, 2 - маркер, 3 - метр, 4– подкладка под балку.

Рисунок 3.2.5.4 - Подготовка балки покрытия к монтажу

Такелажник начинает осматривать балку покрытия, проверяет размеры и соответствие маркировки с проектной, также проверяет наличие закладных деталей, отчищает от грязи металлической щеткой. Проверка монтажных петель осуществляется монтажным ломом. Метром (3) распределяет поверхность балки (1), маркером (2) наносит риски. Подает сигнал

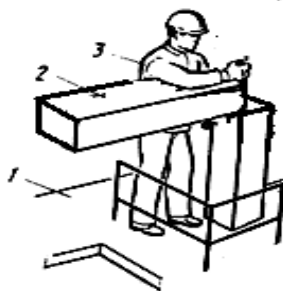
машинисту, подать траверсы. Заводит крюки траверсы в петли конструкции. Подает сигнал натянуть траверсы. Отойдя на безопасное расстояние, проверяет, что траверсы надежно зацеплены, подает сигнал машинисту начинать подъем балку на высоту 250-350мм. Проверяет строповку балки, после чего подает сигнал машинисту крана подать элемент в зону монтажа.



1 - рабочий, выполняющий монтажные работы, 2 - метр, 3 - колонна, 4 - хомут подъемника для закрепления колонн, 5 – ножничный подъемник.

Рисунок 3.2.5.5 - Подготовка места установки балки покрытия

Монтажник выполняющий монтажные работы (старший в звене), поднимается на ножничном подъемнике (5), рабочий остается внизу и совершает подачу монтажнику необходимых инструментов. Монтажник, раскладывает инструменты в соответствии со схемой организации рабочего места. Рабочий, совершает подъем на ножничном подъемнике (5). Монтажник 4 разряда отчищает опорную часть колонны. Старший в звене монтажник, делит метром (2) и маркером, боковые грани колонн, пополам и затем наносит риски (осевые).



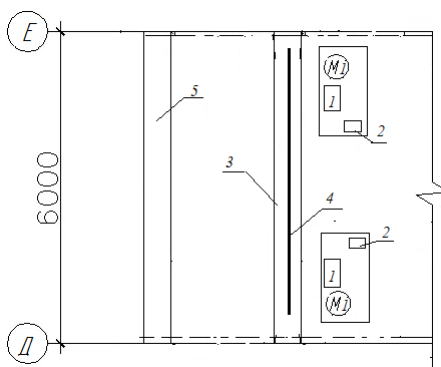
1–ножничный подъемник, 2– балка покрытия, 3–монтажник.

Рис 3.2.5.6 - Выверка балки покрытия:

Такелажник, подает сигнал машинисту подать балку в зону установки. Монтажник, и рабочий принимать балку после чего ориентируют ее на место.

Монтажник, подает сигнал машинисту крана, отпустить балку. В момент опускания рабочий ориентирует балку так чтобы осевые риски, совместились с осевыми рисками колонн.

Монтажник старший в звене и рабочий устанавливают на обе колонны сваривают для временного крепления балки. Монтажник проверяет надежность крепления балки и дает сигнал машинисту крана, чтоб тот ослабил траверсы. Монтажник, и рабочий, начинают проводить растроповку установленной ранее конструкции.



М1 – рабочее место монтажников; 1 – сварочный аппарат; 2 – ящик с инструментом; 3 – монтируемая балка; 4 – траверса; 5 – ранее с монтируемая балка.

Рисунок 3.2.5.7 – Организация рабочего места

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Оценку и контроль качества работ по монтажу балок покрытия и ребристых железобетонных плит перекрытия выполняют в соответствии с СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции [17].

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется прорабом или мастером с привлечением аккредитованной Производственно-испытательной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и

возлагается на производителя работ или мастера выполняющего работы по монтажу плит покрытия.

Строительный контроль качества работ включает в себя входной контроль проектной рабочей документации и результатов инженерных изысканий, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль строительно-монтажных работ, процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

Плиты покрытия следует хранить на складах в штабелях, рассортированных по маркам и партиям с соблюдением следующих правил:

- укладывать только в горизонтальном положении;
- высота штабеля не должна быть выше 2,5 м;
- нижний ряд помещают на плотное и хорошо выровненное основание подкладки, расположенное у места подъема плит покрытия;
- подкладки при размещении изделий на мягком грунте должны быть толщиной 10 см, а на жестком - 5 см;
- подкладки под плитами и между ними в штабеле следует располагать тыльной стороне продольных ребер где были установлены опорные закладные изделия;
- изделия при транспортировке укладывают на подкладки толщиной 25 мм, которые располагают в поперечном положении, а по горизонтали - строго одну над другой.

Требования к качеству и приемки работ приведены в таблице В.5 в приложении В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

С учетом выполняемых работ, необходимых для осуществления монтажа балок и плит покрытия, разработана таблица В.6 в приложение 6.

Таблица В.7 разработана на основе норм комплекта на монтажные работы, расчет произведен на звено.

Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре, оснастки приведен в таблице В.7 в приложение В.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При производстве работ по монтажу покрытия следует руководствоваться действующими нормативными документами, в частности СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции [9].

Основные требования безопасности труда.

- Работники, достигшие 18 лет, и прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы монтажниками перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

- Монтажники обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

- Для защиты от механических воздействий монтажники обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно средства индивидуальной защиты.

- Монтажники обязаны извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Требования безопасности перед началом работы

- После того как монтажники получили задания, они должны:

Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности. Подобрать технологическую оснастку и инструмент, необходимые при выполнении работы. Осмотреть элементы строительных конструкций, предназначенные для монтажа, и убедиться в отсутствии у них дефектов.

- Монтажники не должны приступать к выполнению работы при: Неисправностях технологической оснастки, средств защиты. Недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

- Обнаруженные неисправности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это монтажники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы

- В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях.

- Для прохода на рабочее место монтажники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

- Нахождение монтажников на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

- Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

- При монтаже конструкций сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом.

- В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их

к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям: допустимое приближение стрелы крана - не более 1 м.

- Минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м. Допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана - не менее 1 м.

- После установки конструкции в проектное положение необходимо произвести ее закрепление (постоянное или временное) согласно требованиям проекта.

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

Требования безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях

- При обнаружении неустойчивого положения монтируемых конструкций, технологической оснастки или средств защиты монтажники должны поставить об этом в известность руководителя работ или бригадира.

- При изменении погодных условий (увеличении скорости ветра до 15 м/с и более, при снегопаде, грозе или тумане), ухудшающих видимость, работы необходимо приостановить и доложить руководителю.

3.5.1 Требования пожарной безопасности

В данной технологической карте приведены требования по пожарной безопасности при монтаже балок и плит покрытия в соответствии со следующими нормативными документами.

В процессе монтажа обеспечивается выполнение следующих противопожарных мероприятий. На территории строительства площадью устраиваются не менее 2 въездов с противоположных сторон строительной площадки. У дороги есть покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года. Ворота для въезда на территорию строительства устраиваются шириной 5 метров. У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными

строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. Обеспечивается свободный подъезд.

Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ. Разрешается курить только в отведенных для этого местах. Легко воспламеняемые составы, хранить в изолированных местах. Противопожарные средства должны быть в исправном состоянии.

3.5.2 Требования экологической безопасности

В соответствии с ФЗ-№7 (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды" (Глава 7), ФЗ от 04.05. 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» представлены следующие требования по обеспечению экологической безопасности:

Технические средства к производству работ нужно допускать только после проверки их на выбросы вредных веществ при работе двигателей. Заправлять строительные машины необходимо специально предназначенным для этого транспортом на оборудованных поддонами площадках.

Для предотвращения строительной площадки от запыления следует систематически вывозить строительный мусор. Складируют отходы нужно только в специальных мусорных контейнерах.

Запрещается сжигать мусор на строительной площадке, чтобы избежать загрязнения воздуха.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция приведена в табличной форме (таблица В.8). При заполнении таблицы использовались данные разработанных таблиц (В.1 и В.2), сборник ЕНиР (Е4).

Трудоемкость (T_p в чел-см, маш-см) определяется по формуле 3.6.1

$$T_p = \frac{V \cdot H_e}{8}, \quad (3.6.1)$$

где V - подсчитанный ранее объем работ, м³;

$H_с$ -значение нормы времени на звено, чел-час, маш-час;

8- значение продолжительности смены, час.

Расчеты сведены в таблицу В.8 в приложение В.

3.6.2 График производства работ

Продолжительность выполнения работ определена по формуле 3.6.2:

$$П = \frac{T}{n \cdot K}, \quad (3.6.2)$$

где n - число человек в бригаде подобраны в соответствии с графиком производства работ (см. графическую часть лист 5);

T - трудоемкость, определенная в таблице 6.1

K -количество смен. Количество смен принята одна, так как существующий объём работ позволяет уложиться в установленные сроки.

$$П_1 = \frac{8}{5 \cdot 2} + \frac{2}{2 \cdot 2} = 1,3 \text{ дн. - для установки балок покрытия } 12\text{м};$$

$$П_2 = \frac{3}{5 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 2} = 0,55 \text{ дн. - для установки балок покрытия } 3\text{м};$$

$$П_3 = \frac{33}{5 \cdot 2} + \frac{9}{2 \cdot 2} = 5,55 \text{ дн. - для установки плит покрытия};$$

$$П_4 = \frac{9}{2 \cdot 2} = 2,25 \text{ дн. - для электросварки балок и плит покрытия};$$

$$П_5 = \frac{1}{2 \cdot 2} = 0,25 \text{ дн. - для антикоррозионной обработки};$$

$$П_6 = \frac{10}{2 \cdot 2} = 2,5 \text{ дн. - заделки швов плит покрытия}$$

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Оценка экономических показателей ведется на основании следующих параметров:

- 1) Нормативные затраты труда рабочих 65чел–см – взято из калькуляции затрат труда:
- 2) Нормативные затраты машинного времени 12 маш-см – взято из калькуляции труда машинного времени:
- 3) Продолжительность работ: 9 дней.

4) Выработка одного рабочего в смену определена по формуле 3.6.3:

$$B = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \text{ шт / чел - см}, \quad (3.6.3)$$

где V - показатель конечной продукции;

$\sum T_{mp}$ - нормативные затраты труда;

$$B_1 = \left(\frac{26}{8} + \frac{26}{2} \right) / 2 = 9 \text{ шт / чел - см} - \text{ для установки балок покрытия};$$

$$B_2 = \left(\frac{14}{3} + \frac{14}{1} \right) / 2 = 10 \text{ шт / чел - см} - \text{ для установки балок покрытия};$$

$$B_3 = \left(\frac{218}{33} + \frac{218}{9} \right) / 2 = 16 \text{ шт / чел - см} - \text{ для установки плит покрытия};$$

$$B_4 = \frac{18,8}{9} / 2 = 1,044 \text{ м}^3 / \text{чел - см} - \text{ для электросварки балок и плит покрытия};$$

$$B_5 = \frac{5,96}{1} / 2 = 2,98 \text{ м}^3 / \text{чел - см} - \text{ для антикоррозийной обработки};$$

$$B_6 = \frac{18,5}{10} = 2 \text{ м}^3 / \text{чел - см} - \text{ для заделки швов плит покрытия}.$$

5) Затраты труда на единицу объема работ определены по формуле 3.6.4:

$$T_{mp} = \frac{1}{B}, \text{ чел - см / шт}, \quad (3.6.4)$$

$$T_1 = \frac{1}{9} = 0,11 \text{ см / шт} - \text{ для установки балок покрытия 12м};$$

$$T_2 = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ см / шт} - \text{ для установки балок покрытия 3м};$$

$$T_3 = \frac{1}{16} = 0,06 \text{ см / шт} - \text{ для установки плит покрытия};$$

$$T_4 = \frac{1}{1,044} = 0,957 \text{ см / м}^3 - \text{ для электросварки балок и плит покрытия};$$

$$T_5 = \frac{1}{2,98} = 0,335 \text{ см / м}^3 - \text{ для антикоррозийной обработки};$$

$$T_6 = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ см / м}^3 - \text{ для заделки швов плит покрытия}.$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Календарный план производства работ

4.1.1 Характеристики условий строительства

Кондитерский цех в г. Кузнецк, представляет собой здание имеющие размеры в плане 27,36х97,35м. В осях 3-6 здание 3-х этажное общей высотой 14,7м, в осях 7-19 одноэтажное, общей высотой 9м.

Площадь застройки – 7527,2 м²,

Строительный объем – 23970 м³.

Здание запроектировано из следующих конструкций:

Основные материалы: бетон, сборный железобетон, керамзитобетон, кирпич.

- Конструктивная схема проектируемого здания –рамно-связевая.
- Фундаменты мелко заложения;

Условия строительства:

- транспортировка осуществляется автомобильным транспортом, среднее расстояние не превышает 15 км;
- от существующей трансформаторной сети осуществляется энергоснабжение всей строительной площадки;
- от существующих сетей осуществляется временный водопровод.

4.1.2 Определение состава строительно-монтажных работ

Номенклатура строительно-монтажных работ принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения.

Перечень СМР, расположенных в технологической последовательности:

1. Подготовительный период.

Основной период строительства.

2.Разработка грунта экскаватором.

3.Разработка грунта вручную.

4.Транспортировка грунта автосамосвалом.

5. Установка опалубки фундаментов.
6. Установка и сварка арматуры.
7. Установка закладных.
8. Подача и укладка бетонной смеси.
9. Поливка бетонной поверхности водой.
10. Разборка опалубки фундаментов.
11. Засыпка грунтом траншей, пазух с тромбованием.

Надземная часть.

12. Установка колонн.
13. Установка ригелей.
14. Монтаж плит перекрытий.
15. Установка стропильных балок.
16. Монтаж плит покрытия.
17. Заливка стыков швов плит покрытия.
18. Устройство кровли.
19. Кладка стены из керамического кирпича.
20. Отделка цоколя.
21. Устройство бетонных полов.
22. Штукатурка стен.
23. Улучшенная окраска по штукатурке.
24. Устройство покрытий полов из керамических плиток.
25. Устройство окон.
26. Устройство дверей.
27. Устройство полов из линолеума.
28. Облицовка стен глазурированной плиткой.
29. Сантехнические работы.
30. Электромонтажные работы.
31. Благоустройство и озеленение территории.
32. Работы по подготовке объекта к сдаче.

4.1.3 Выбор направлений строительных потоков

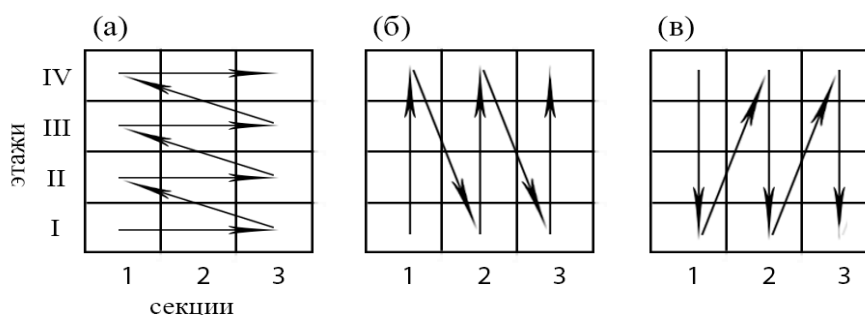
Потоки делятся на схемы, в зависимости от типа производимых работ:

Для монтажных работ - горизонтально-восходящий поток пример на рисунке 1 (а);

Прокладка инженерных сетей - вертикально-восходящий поток пример на рисунке 1б;

Отделочные работы - вертикально-нисходящий поток пример на рисунке 1в.

Кирпичная кладка – имеет вид наклонной схемы



а–горизонтально восходящая; б–вертикально восходящая;

в– вертикально нисходящая

Рисунок 4.1.3. - Схемы развития потоков

4.1.4 Подсчет объемов СМР

Полный подсчет СМР на разрабатываемый объект выполнен в таблице Г.1 приложение Г, основан на правилах исчисления ЕНиР.

4.1.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Объект – промышленное здание;

Строительный объем здания равен – 23970 м³;

Фундамент мелкого заложения. Согласно МДС 12-43.2008 *

Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений.

Продолжительность строительства $T = 5,5$ месяцев.

4.1.6 Определение трудозатрат по потокам

Нормы времени определены по ЕНиР. Трудозатраты рассчитаны по формуле 4.1.

$$Tr = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0}, \text{ чел} - \text{дн}; \text{ маш} - \text{см} \quad (4.1)$$

где V – объем работ,

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

8,0 - продолжительность смены, час.

Определение трудозатрат приведены в таблице Г.2 приложения Г.

4.1.7 Выбор ведущих механизмов

В данной работе объектом является кондитерский цех, в связи с этим принимается гусеничный самоходный кран для возведения несущих элементов.

Земляные работы

Расчистку территории строительства выполнить бульдозером ДЗ-18

Разработку котлована производить после снятия насыпного грунта экскаватором ЭО 4121 вместимость ковша – 0,65 м³ и максимальной глубиной копания 4,0м. Разрабатываемый грунт – суглинок. Крутизна откосов котлована составит 1:1,5. Котлован разрабатывается на всю глубину за одну проходку.

Грунты перемещать бульдозером ДЗ-18

Избыточный пригодный грунт складировается на площадке строительства для последующей рекультивации.

Возведение фундаментов

Фундаменты здания – столбчатые монолитные фундаменты мелкого заложения.

Возведение монолитных фундаментов следует вести в дерево - металлической инвентарной опалубке.

Устройство фундаментов выполняют в следующей последовательности:

- разработка котлована под фундаменты;
- зачистка дна;
- уплотнение дна;
- устройство бетонной подготовки под фундаменты (толщиной 100мм);
- устройство съемной дерево-металлической инвентарной опалубки;
- установка арматуры в опалубку;
- бетонирование опалубки и выдержка бетонной смеси;
- снятие опалубки;
- устройство гидроизоляции фундаментов.

Бетонную смесь транспортируют и подают к месту укладки с помощью крана ДЭК-401 и бадьи вместимостью 1 м³.

Возведение конструкций надземной части

Наружные стены здания и перегородки - из керамического кирпича. Каркас здания (колонны) сборные.

Перекрытия здания – сборные железобетонные, толщиной 350 мм.

Возведение конструкций надземной части здания и подачу строительных материалов осуществлять с помощью самоходного крана ДЭК-401.

Внутренние работы по отделке

Внутренние работы по отделке осуществляются только после приемки поверхностей стен, потолков комиссией с представителем субподрядной организации, непосредственно участвующих в отделочных работах.

Ведомость потребности ведущих механизмов приведена в таблице Г.3 в приложение Г.

4.1.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

К основным ТЭП календарного плана относятся:

Объем здания – 2490 м³;

Сметная стоимость всего строительства 121 070,4 тыс.руб;

Сметная стоимость единицы объема работ 3 583 тыс.руб/м³;

Общая трудоемкость работ – 1205 чел-дн;

Общая трудоемкость работы машин – 148,575 маш-см;

Количество рабочих на объекте;

- максимальное $R_{max} = 30$;

- среднее $R_{ср} = 16$;

Коэффициент неравномерности потока – $a=1,8$;

Продолжительность строительства $T_{общ}$:

- нормативная $T=160$ дн, - фактическая $T=142$ дн.

4.1.9 Проектирование средств вертикального транспорта

Чтобы выбрать монтажный кран необходимо руководствоваться следующими факторами: а) размеры здания и конструктивные схемы; б) габариты (масса и размеры) элементов подлежащих монтажу, их расположение по высоте здания; в) масса монтажных приспособлений и высота строповки; г) методы монтажа.

В процессе возведения здания ведущей машиной, которая будет определять продолжительность монтажа конструкций, будет являться монтажный кран.

Необходимо выбрать следующие характеристики:

- грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента, грузозахватного приспособления), т;

- высоте подъема стрелы H , м;

- вылету стрелы и такелажа L , м.

Грузоподъемность крана $Q_{кр}^{mp}$, т определена по формуле 4.1.9:

$$Q_{кр}^{mp} = m_{эл}^{max} + m_{строп}, \quad (4.1.9)$$

где $m_{эл}^{max}$ - масса самого тяжелого монтируемого элемента, т;

$m_{строп}$ - масса монтажных приспособлений (строп, траверс), т.

$$Q_{кр}^{mp} = 4,5 + 0,048 = 4,5 \text{ т}$$

Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле 4.1.10:

$$H_{кр}^{mp} = h_0 + h_{эл} + h_з + h_c, \text{ м} \quad (4.1.10)$$

где h_0 - отметки опоры монтируемого элемента, м;

$h_{эл}$ - высота монтируемого элемента, м;

$h_з$ - запас по высоте, принимаемый не менее 0,5м;

h_c - высота грузозахватных приспособлений (строп, траверс), м.

$$H_{кр}^{mp} = 9 + 0,89 + 0,5 + 2,5 = 12,89 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка определен графическим способом.

Предъявляемым требования удовлетворяет кран ДЭК-401 с длиной стрелы 20м и жестким гуськом 5 м. Схема монтажа ДЭК-401 представлена в приложении Г рисунок Г.4.

Паспортные характеристики крана приняты из паспорта на этот кран

Таблица 4.1.9 - Технические параметры крана

Марка крана	Q (т)	Нтр (м)	L (м)	R (м)
Расчетные:	4,5	12,89	14,1	22
ДЭК-401	40	36	25	36

График грузо-технических характеристик крана ДЭК-401 представлен в приложении Г рисунок Г.5.

Опасная зона крана по формуле (4.1.12)

$$R_{он} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{отл} + l_{maxгр}, \quad (4.1.12)$$

где $R_{он}$ – размер опасной зоны работы крана, м;

$l_{мст}$ – максимальный вылет стрелы крана, м;

$0,5l_{max}$ – половина максимального габарита груза, м;

$l_{отл}$ – максимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого

краном, при его падении, м;

$l_{\max \text{ гр}}$ – максимальный габарит груза, м.

$$R_{on} = 32 + 0,5 \cdot 6 + 7,45 + 3 = 42 \text{ м};$$

4.1.10 Проектирование временных дорог

Временные дороги необходимы для перемещения тяжелых автомашин по строительной площадке. Была принята кольцевая схема движения. Автодороги предусмотрены двух полосные шириной по 3 м. Ширина пешеходных дорожек 1 и 1,5 м. Также заранее были предусмотрены площадки для стоянок транспорта.

4.1.11 Проектирование складов

Площадь складов, которая необходима для хранения арматурных изделий, кирпича, железобетонных элементов и других крупногабаритных изделий будет определяться, ориентируясь на размеры и требования, которые безукоризненно нужно соблюдать при складировании, хранении этих материалов.

Объем складироваемых материалов определяются по формуле (4.1.13):

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.1.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала, изделия, конструкции, необходимого для строительства, м³, шт, м², т и т.д.;

T – продолжительность работ, по кп, дни;

n – норма запаса материала,

$k_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материала.

Площадь для складирования такого ресурса определяются по формуле 4.1.14:

$$F_{\text{пол}} = \frac{P_{\text{скл}}}{q} \cdot k_{\text{пр}}, \quad (4.11.14)$$

q – норма складирования на 1 м², с у проездами и проходами;

$k_{пр}$ –коэффициент, учитывающий проходы и проезды.

4.1.12 Проектирование временных зданий

Расчет был осуществлен, отталкиваясь из количества людей, находящихся на стройке.

а) численность ИТР, служащих, охраны, МОП принимают 16% от максимальной численности рабочих;

б) на строительной площадке численность рабочих женщин учитывается в размере 30% от максимальной численности рабочих в 1-ую смену.

При 2-х сменной работе численность ИТР, служащих, охраны, МОП принимаем равной 20% от максимальной численности рабочих в 1-ую смену.

Расчет потребности во временных зданиях административного, бытового, складского, санитарно-бытового назначения приведен в таблице Г.6 в приложении Г.

1) учтено использование туалетов с герметичными емкостями;

2) душевые, гардероб, и помещение где можно сушить вещи следует разместить рядом с вагончиками;

3) здания (временные) санитарно-бытового назначения следует разместить с наветренной стороны, относительно объекта строительства;

4) бытовые помещения следует разместить на безопасном расстоянии от рабочей площадки.

4.1.13 Проектирование временных инженерных сетей

Водоснабжение в частности временное

Водопровод являющийся постоянным (проектируемым) будет эксплуатироваться в качестве источника для временного водоснабжения строки.

Потребителями воды будут являются:

- 1) производственные нужды:
 - охлаждение двигателей монтажных кранов;
 - мойка машин (спецтранспорт);

- уход за бетоном.
- 2) санитарно-бытовые нужды:
 - душевые;
 - столовая;
- 3) противопожарные мероприятия:
 - пожарные гидранты.

Общая потребность в воде(л/сек), определяется по формуле 4.1.15:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр.н.}} + Q_{\text{с-б.н.}} + Q_{\text{пр.пож.н.}}, \quad (4.1.15)$$

Потребность в таком ресурсе как вода на производственные нужды(л/сек), рассчитывается по формуле 4.1.16:

$$Q_{\text{пр.н.}} = \frac{K_1 \sum Q_i K_2}{8,2 \cdot 3600}, \quad (4.1.16)$$

где K_1 - коэффициент неучтенного потребления ресурса (воды);

$K_2 = 1,5-2$ - коэффициент неравномерного потребления ресурса (воды);

Q_i - средний расход ресурса (воды) в смену по i -му; $Q_i = q_i \cdot V_i$, (л/смену),

где q_i - удельный расход ресурса (воды) по n -му потребителю на единицу работ;

V_i - объем, потребителя n -го вида (объем работ в смену, отработка машино-часов в смену и т.п.).

Нормативы удельного расхода воды на производственные нужды (q_i) приведены в таблице Г.7 в приложении Г.

- 1) Расход воды в смену на мойку машин:

$$Q_2 = (500 \times 6) / 3 = 1000 \text{ (л/смену)}$$

- 2) Расход воды на полив бетона:

В наиболее загруженный период $Q_3 = 0,7 \times 313 = 219,1$ (л/смену),

где 0,7 – время ухода за бетоном, в днях;

2 – количество смен в день;

Потребность в таком ресурсе как вода на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.н.}} = \frac{1,2 \cdot (20910 + 219,1 + 1000) \cdot 2}{8,2 \cdot 3600} = 1,95 \text{ (л/сек)}$$

Расход воды на санитарно-бытовые нужды определяется по формуле 4.1.17:

$$Q_{\text{с-сб.н.}} = \frac{q_{\text{хн-мах}} \cdot Q_{\text{работающих}}^{\text{Icm}} \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600} + \frac{q_{\text{душ-мах}} \cdot Q_{\text{рабочих}}^{\text{Icm}} \cdot K_2}{45 \cdot 60}, \quad (4.1.17)$$

где $q_{\text{хн}}$ - принимается 10-15 л/см. на одного работающего в первую смену при отсутствии канализации;

K_1 - коэффициент неравности потребления 2,5;

$q_{\text{душ}}$ - 30 л/см. расход воды на прием душа одним человеком;

$K_2=0,3 - 0,4$ - коэффициент, который учитывает отношение, эксплуатировавшийся душем к большему количеству человек (рабочих) в первую смену;

45 – продолжительность эксплуатации душевой, установленная в минутах;

$Q_{\text{работающих}}^{\text{Icm}}$, $Q_{\text{рабочих}}^{\text{Icm}}$ - максимальная численность работающих и рабочих в смену.

Потребность в воде на противопожарные нужды $Q_{\text{п.п.}}=10$ л/сек, в зависимости от площади застройки, так как $S_{\text{застр.}}=0,4$ га < 20 га.

Из-за того, что потребность на противопожарные нужды равна 10, что превышает суммарную потребность на бытовые и производственные нужды 3,07. Исходя из этого для расчета диаметра водопровода будет принята расход воды на противопожарные нужды.

На линиях водопроводных, принята установка не менее двух гидрантов. Расстояние между которыми должно быть не больше 145м, а от мест наиболее вероятных подверженных возгоранию не больше 90м. От дороги (проезжей части 3 метра, а от строительного объекта не меньше чем 5-6 метров.

Диаметр трубопровода временного водопровода рассчитывается по формуле 4.1.18:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{расч} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (4.1.18)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,0}} = 113 \text{ мм}$$

где $Q_{расч}$ - расчетный расход воды;

V – скорость воды в трубах.

При высоких расходах воды 0,9-1,4 м/с, при низком расходе 0,5-0,9 м/с.

Принимаем по ГОСТу диаметр водопровода 125 мм.

Сети электроснабжения

На строительной площадке временная трансформаторная подстанция, которая запроектирована ключом электроснабжения, будет подсоединяться к сети большего напряжения электросети. Основными источниками поглощения внутрительной электроэнергии будут, сварочные аппараты, специализированные инструменты источник освещения как внешнего, так и внутреннего.

Расчет электрических нагрузок ведется по формуле 4.1.19:

$$P_{расч} = \alpha \left(\frac{K_1 \sum P_m}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \sum P_m}{\cos \varphi_2} + K_3 \sum P_{ос} + K_4 \sum P_{он} \right), \quad (4.1.19)$$

где $P_{расч}$ – расчетная мощность временно трансформаторной подстанции, кВА;

$\alpha = 1,1$ – коэффициент потерь мощности в сетях;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты одновременного спроса электроэнергии;

$K_2=0,4; K_3=0,8; K_4=1$.

$\sum P_m$ - суммарная мощность, потребляемая электрооборудованием кВт;

$\sum P_m = 0$;

$\sum P_{ос}$ - общая мощность приборов освещения в частности внутреннего освещения, кВт;

$\sum P_{он}$ - общая мощность приборов освещения в частности наружного и аварийного освещения, кВт;

$\cos\varphi$ - коэффициент мощности, используемый при переводе кВт.

Для расчета производимой мощности на внутренние и наружное освещение используется нормативная таблица Г.8 в приведенная в приложении Г.

Расчет потребности и электроэнергии на освещение строительной площадки и ее участков приведен в таблице Г.9 в приложение Г.

$$P_{расч} = 1,1 \times (0,6 \times 140 + 0 + 0,8 \times 2 \times 889 + 33 \times 218) = 127,93 \text{ кВт}$$

$$\sum P_{м} = 140 \text{ кВт},$$

Подбор временной трансформаторной подстанции реализовывается из числа приведенных в таблице, так, чтобы мощность ее была не более расчетной.

Таблица 4.1.13 - Характеристика трансформаторных подстанций

наименование трансформаторной подстанции	Мощность кВА	Габариты в метрах		Тип конструкции
		длина	Ширина	
СКТП-180-10/6/04/023	180	2,73	2	Закрытая конструкция

Мощность трансформаторной подстанции в кВА должна быть незначительнее расчетной мощности. Получаем СКТП-180-10/6/04 мощность 180 кВА .

Проектные работы сети электроснабжения строительной площадки (Временного электроснабжения)

На строительной площадке проектирование трансформаторной подстанции было с учетом, того чтобы радиус не был больше 350м, на возводимом объекте наибольший радиус составляет 260м. Для подключения таких аппаратов как сварочный, было принята решение проложить под землей кабель. Он проложен до места где располагаются инвентарных распределительные шкафы чье напряжение составляет 380. Инвентарные

распределительные шкафы рассчитаны на подключение сварочные аппаратов до 3-4 штук.

Работа (включение) потребителей предусмотрено кольцевое.

Расчет количества прожекторов наружного освещения

Число ламп для внешнего освещения определено по формуле 4.1.20:

$$n = \frac{PES}{P_{л}}, \quad (4.1.20)$$

где P-удельная мощность лампы прожектора принятого типа, Вт в расчете на 1м² освещаемой площади и 1Люкс снабжаемой освещенности (P=0,25 – 0,4 Вт/м²)

E – норматив освещенности, в Люкс по таблице;

S – площадь, освещаемой поверхности, м²;

P_л – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожектором ПЗС-35,

P_л=500-1000Вт).

Принимаем на одном прожекторе 3-4 лампы.

На одном прожекторе принято 3-4 лампы. Принимаем освещение прожекторами ПЗС-35, с мощностью P_л=150Вт. Число ламп прожекторов 3 для наружного освещения и 4 для переносок.

- Наружное освещение строительной площадки:

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 28488}{500} = 36шт,$$

Получаем 12 прожекторов.

4.1.14 Проектирование временного ограждения

Площадка до начала производства строительных работ обязана быть огорожена защитно-охранным ограждением. Ограждение осуществить из акустических многослойных звукопоглощающих маневренных панелей (экранов), с козырьком, высотой до 7м, Transpanel.

4.1.15 Мероприятия по охране труда

Общие требования.

- Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

- Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда, производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест, вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов, определяется при приемке их в эксплуатацию.

- Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда.

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

- Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

- Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

- Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- подстропильные фермы и стеновые панели - в кассеты;
- плиты перекрытий - в штабель высотой не более 2,5м на подкладках и с прокладками;
- Перед разгрузкой и погрузкой сборных ж.-б. конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора и бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции;
- Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.
- Подключение кабелей к сварочному оборудованию: должно осуществляться при помощи спрессованных или припаянных кабельных наконечников.
- При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами. Расстояние от сварочных проводов до баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.
- Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.
- Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса должен быть соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.
- Запрещается использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки.

- Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест.

- Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

- Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

- При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте, под землей должны быть предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

- У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутривозрадных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

- Внутренние автомобильные дороги производственных территорий должны соответствовать строительным нормам и правилам и быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

- Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводоизготовителей.

- Строительство и эксплуатация производственных зданий осуществляются согласно строительным нормам и правилам.

- На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

- Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

- При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

- Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

- Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должно отвечать следующим требованиям:

ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.).

- При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы

соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

Мероприятия по пожарной безопасности

В ходе всего строительства нужно обеспечить:

- выполнение мероприятий сопротивлению пожара, разработанным с помощью действующих норм и правил.
- соблюдение и выполнение противопожарных правил безопасности.
- исправные средства и оборудования для тушения очага возгорания;
- доступ к безопасной эвакуации для спасения людей, защита материальных ценностей на объекте.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Системы пожаротушения (автомат.), а также сигнализации будут уже смонтированы к моменту пусконаладочных работ.

Необходимо размещать воздухонагревательные установки нужно размещать на расстоянии не меньше 5м от возводимого объекта.

Топливо к воздухонагревателю строго рекомендуется подавать по металлическому трубопроводу.

Мероприятия по охране окружающей среды

Заправку строительных машин и механизмов ГСМ следует производить только на специализированных оборудованных площадках.

На машинах должен находиться исправный огнетушитель. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

При выезде со строительной площадки предусмотрено место для мойки шин автотранспорта от грязи.

Для того, чтобы как можно меньше загрязнить окружающую среду предусмотрено централизованная поставка растворов и бетонов, а также

необходимых инертных материалов специализированным транспортом с использованием предприятий по их производству, расположенных в городских промышленных районах.

Вывоз строительного мусора должен быть организован и централизованно вывезен на специально оборудованные для этого площадки.

4.1.16ТЭП строительного генерального плана

1. Площадь строительной площадки $S_{\text{стр.пл.}}=28488\text{м}^2$
2. Площадь застройки $S_{\text{застр.}}=7527,2\text{м}^2$
3. Площадь временных зданий и сооружений $S_{\text{в.з.}}=214,5\text{м}^2$
4. Площадь складов $S_{\text{ск}}=1360\text{м}^2$
5. Площадь временных дорог и проездов $S_{\text{д}}=4146\text{м}^2$
6. Протяженность временного водопровода $L_{\text{в.в.}}=315\text{п.м.}$
7. Протяженность сетей временного электроснабжения $L_{\text{в.э.}}=405\text{м.}$
8. Длина временных дорог и проездов $L_{\text{в.д.}}=691\text{м}$
 - пешеходных дорожек: $L_{\text{п. дор}} = 164 \text{ м};$
 - низковольтной сети: $L_{\text{н.сети}} = 302 \text{ м};$
 - канализации: $L_{\text{канал}} = 110$

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

«Здание кондитерского цеха»

Сметные расчеты собраны на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [7] в ценах 2019 года.

Основание для разработки сметной документации: ведомость объемов работ по данным чертежей и спецификаций ВКР.

Использованы сметные нормативы:

- сборники государственных элементных сметных норм на строительные работы (ГЭСН – 2001)
 - сборники укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС-2019)

Приняты начисления на сметный расчет:

- накладные расходы в соответствии с МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»
- сметная прибыль в соответствии с МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»
 - Затраты на временные здания и сооружения по ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п. - 1,1 %;
 - Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 3 %, согласно МДС81 – 35.2004

Сводный сметный расчет ССР-01 представлен в таблице Д.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС-02-02 и ОС-07-01 в таблице Д.2-Д.4 в приложении Д.

Сметная стоимость строительства составляет – 121 921,5 тыс. руб

Сметная стоимость 1м3 составляет – 5 086,4 рублей

5.2 Определение базовой цены проектных работ

Базовую цену проектных работ для строительства предприятий, зданий и сооружений определяют по «Справочникам базовых цен на проектные работы для строительства».

Базовая цена проектной документации (проект + рабочая документация) определяется от общей стоимости строительства в зависимости от категорий сложности объектов проектирования.

Исходные данные:

Объект: Здание кондитерской фабрики

Объем здания - 23970 м³

Категория сложности 4

Стоимость 1м³ - 3819 рублей

Показатель по таблице - 5%

Расчет:

$C_{\text{смп}} = 3819 * 23970 = 91541,43 \text{ т.р.}$

$C_{\text{пр}} = 91541,43 * 5/100 = 4577,07 \text{ т.р.}$

5.3 Техничко-экономические показатели проекта

Объект: здание кондитерской фабрики.

Основные объемно-планировочные показатели приведены в таблице Д.5 в приложении Д.

5.4 Расчеты по технологической карте

Структура стоимости элементов затрат монтажа балок и плит покрытия представлена в таблице Д.6 в приложении Д.

Диаграмма монтажа балок и плит покрытия приведена на рисунке Д.7 в приложении Д.

Составлен локально ресурсно-сметный расчет стоимости монтажа балок и плит покрытия таблица Д.9 в приложении Д.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

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

В настоящем разделе приведена разработка технологического паспорта (таблица Е.1 в приложении Е), в процессе возведения кондитерского цеха, проектируемого для строительства в г. Кузнецк.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Произведен процесс по обнаружению всех рисков, которые сопряжены с производством технологического процесса, результаты представлены в таблице Е.2 в приложении Е. Идентификация профессиональных рисков, возникающих в процессе выполнения технологического процесса «Строительство объекта» определенных согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подбираются и сводятся в таблицу Е.3 методы и средства защиты, снижения, устранения опасных и вредных производственных факторов, определенных в разделе 6.2, в процессе идентификации профессиональных рисков при строительстве кондитерского цеха.

Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов (как уже реализованных в базовом исходном состоянии, так и дополнительно или альтернативно предлагаемых бакалавром для реализации в рамках выпускной квалификационной работы) приведены в таблице Е.3 в приложении Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

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

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Вероятные опасности при пожаре определены в таблице Е.4 в приложении Е. Определён максимальный класс пожара опасности.

6.4.2. Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта

Пожарная безопасность может быть обеспечена с помощью средств, приведенных в таблице Е.5 в приложении Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса эксплуатации технического объекта, разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технологического объекта. Результаты сводятся в таблицу Е.6 в приложении Е. На основе идентифицированных негативных экологических факторов объекта составлена таблица Е.7 в приложении Е.

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

1. В данном разделе охарактеризован весь строительный процесс, приведен список технологические операции, должности, материалы, используемые для конкретной работы и оборудование (таблица Е.1).

2. Определены профессиональные риски при строительстве объекта.

3. Подобраны способы и средства уменьшения профессиональных рисков, выбраны СИЗ для рабочих, конкретной технологической операции (таблица Е.2).

4. Приняты мероприятия, которые позволят обеспечить пожарную безопасность технического объекта. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица Е.3). Приняты мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность на конкретном технологическом объекте (таблица Е.5).

5. Определены факторы экологического воздействия (таблица Е.5) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица Е.6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проект разработан и выполнен в соответствии с требованиями действующих норм и правил на территории Российской Федерации. Здание обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта для жизни людей.

В процессе разработки выпускной квалификационной работы были рассмотрены и проработаны такие разделы как: архитектурно строительный раздел, расчетный конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, и раздел безопасность и экологичность технического объекта.

Учитывая район строительства, обеспеченность материалов, доступ к специализированным машинам и механизмам. Были выбраны, по моему мнению, оптимальные решения. Это и выбор кранов, наиболее оптимальных по цене и по производительности, выбор материала ограждающих и несущих конструкций (железобетонные элементы, кирпич), который обусловлен достаточным наличием его на строительном рынке города и области. Также легко доступны и другие строительные материалы: отделочные, кровельные.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что строительство кондитерского цеха оправдано.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Монтаж строительных конструкций надземной части общественных зданий». Учеб.метод. пособие/ Л.Б.Кивилевич. Тольятти.: ТГУ, 2008г.
2. Борозенец Л.М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Л.М. Борозенец. 2015. № 15. С. 12-13. URL: <https://docplayer.ru/47545353-Raschet-i-proektirovanie-fundamentov.html> (дата обращения: 10.02.2019).
3. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. 51 с.
4. ГОСТ 21.501-93 “Правила выполнения Архитектурно-строительных рабочих чертежей”. М., 1994г.
5. ГОСТ 31173 – 2016 Блоки деревянные стальные. Технические условия. – Введ. 2017-07-01 – М. : Стандартиформ, 2017. с.39.
6. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон.учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2015. 147 с.
7. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. М : Госстрой России, 2004. 72 с.
8. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест.. Контроль качества. М: Министерство юстиции РФ, 2001. 90 с.
9. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве – Взамен СП 12.135.2002 ;введ. 2003-03-25. ФГУ ЦОТС. – М. : Госстрой России, 2003. 198 с.
10. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2) Введ. 2013-01-01 АО "Кодекс" М.: Минстрой России, 2015. 42 с.

11. СП 20.13330-2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. М.: Минрегион России, 2011. 96 с.
12. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2017-07-01. М. : МАДИ, 2017. 23 с.
13. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. – Введ. 2011-05-20. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». М. : Минрегион РФ, 2010. 25 с.
14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 Введ. 2013-07-01 Контроль качества. М.: Минрегион России, 2012. 85 с.
15. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. М.: Стандартинформ, 2017. 58 с.
16. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». М.; Минстрой РФ, 2016. 104 с.
17. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1) Введ. 2013-07-01. М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. 43 с.
18. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1) - Введ. 2013-07-01. М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. 78 с.
19. Теличенко В. И. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лapidус. - Изд. 3-е, стер.; Гриф МО. Москва: Высш. шк., 2016. 446 с.
20. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области : ТЭР-2001 : (ТЭР 81-02-26-2001). Изд. офиц. Самара : Администрация Самар. обл., 2002. 33 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Экспликация помещений

Поз.	Наименование	Площадь м ²	категория
1	2	3	4
1	Отделение формовки и выпечки печенья и вафля	877,2	В
2	Отделение заворачивания упаковки кондитерских изделий	175,44	Г
3	Тестоприготовительное отделение	417,26	Б
4	Помещение мойки инвентаря	16,5	
5	Помещение яйцебитной	8,44	
6	Помещение мойки яиц	8,4	
7	Холодильная камера	26,6	Д
8	Кладовая для уборочного инвентаря	7,76	
9	Мастерские	7,76	Г
10	Помещение распаривания яиц	16,5	
11	Склад сырья	28,3	В
12	Отделение приёма молока	21,2	
13	Отделение переработки лома печенья и вафель	50,6	Г
14	Ценовая лаборатория	39,64	
15	Дежурный слесарь, электрик	10,15	
16	Женский гардероб для спец одежды	27,1	
17	Мужской гардероб для спецодежды	15,72	
18	Женская душевая с преддушевой	15,5	
19	Мужская душевая с преддушевой	9,46	
20	Мужская уборная	2,27	
21	Мужской гардероб уличной и домашней одежды	16,8	
22	Женская уборная	5,86	
23	Помещение для личной гигиены женщин	4,18	
24	Женский гардероб уличной и домашней одежды	44,3	
25	Коридор	28,8	
26	Комната отдыха	10,1	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
27	Комната кладовщика	7,11	
28	Комната экспедитора	6,54	
29	Отдельная комната	7,11	
30	Помещение экспедиции	23,4	
31	Склад готовой продукции	82,9	
32	Насосная	33,4	
33	Трансформаторная	52,1	
34	Тамбур	41,1	
	План на отм. +3,600		
20	Мужская уборная	2,54	
22	Женская уборная	2,54	
34	Тамбур	2,88	
35	Винткамера	52,5	
36	Электрощитовая	20,5	В
37	Красный уголок	87,36	
38	Помещение для профессионального обучения	77,6	
39	Комната дежурного медицинского персонала	9,46	
40	Процедурная	10,23	
41	Стоматологический кабинет	13,99	
42	Зал ожидания	16,9	
43	Комната начальника цеха	40,1	
44	Отделение подготовки тары	146,81	В
45	Коридор	83,73	
	План на отм. +6,000		
22	Женская уборная	6,17	
34	Тамбур	16,9	
45	Коридор	77,9	
46	Отделение просева муки, крахмала	135,7	В
47	Отделение хранения просева сахара	74,3	Г
48	Отделение подготовки жира	55,9	В
49	Отделение приготовления сахарной пудры	55,8	В
50	Кладовая инвентаря	7,28	
	План на отм. + 10,800		
20	Мужская уборная	6,17	
35	Винткамера	52,3	
45	Коридор	78,6	
50	Кладовая инвентаря	7,28	
51	Склад сырья	330,1	
52	Лестничная клетка	47,2	
53	Лифтовая шахта	6,42	
54	Машинное помещение лифта	10,71	Д

Таблица А.2 - Спецификация окон, дверей.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед.кг	Прим.
			1 эт.	2 эт.	всего		
Окна							
ПР-1	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 35-17	6	6	12		ПВХ- профил ь
ПР-2		ОП ОСП 35-11	18	17	35		ПВХ- профил ь
Двери							
1	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21-22	2		2		
2		ДГ 21-10	1		1		
3		ДГ 21-13	3		3		
4		ДГ 24-15	15		16		
5		ДГ 21-14	3		3		
6		ДГ 21-9	25	6	31		
7		ДГ 21-6	1		5		

Таблица А.3 - Спецификация плит перекрытий и покрытий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед.кг	Прим.
1	1.442.1-2.	ПК 56.12	98	1230	
2	1.465.1-7/84	2ПГ6	286	1230	

Таблица А.4 - Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед.кг	Прим.
			1 эт.	2 эт.	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Серия 1.038.1-1	2ПБ25-3	2		2	103	
2	Серия 1.038.1-1	1ПБ13-1	50	17	67	25	
3	Серия 1.038.1-1	2ПБ17-2	21		21	71	
4	Серия 1.038.1-1	1ПБ10-1	5		5	20	
5	Серия 1.038.1-1	2ПБ19-3	12		12	81	

Таблица А.5 - Спецификация несущих и ограждающих конструкций.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед.кг	Прим.
1	Инд. заказ	ГОСТ 18979-90	60	2000	Колонна
2	Инд. заказ	ГОСТ 18979-90	26	1500	Колонна
3	Инд. заказ	ГОСТ 18979-90	30	4000	Колонна
4	РДП6.56	По серии 1.020.1-4	16		Ригель
5	1БСП 12	По серии 1.462.1-1/88	26	4500	Балка
6	БПСЗ	ГОСТ 2372-90	14		Балка

Таблица А.6 - Ведомость проемов ворот и дверей.

Поз.	Размер проема в кладке, мм
1	2100x2270
2	2100x1170
3	2100x1270
4	2380x1510
5	2100x1450
6	2100x970
7	2100x670

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов.

Поз.	Характеристики грунтов	Обозначение	Размерность	Номера слоев	
				1	2
1	Мощность слоя	h_i	м	5	17
2	Коэффициент пористости	e	дол.ед.	0,6	0,86
3	Удельный вес	γ	кН/м ³	17,1	14,2
4	Показатель текучести	I_L	дол.ед.	0,05	0,54
5	Плотность грунта	ρ	г/см ³	1,74	1,45
6	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,42	2,23
7	Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,51	1,20
8	Влажность природная	w	дол.ед.	0,15	0,21
9	Влажность на грани текучести	w_l	дол.ед.	0,33	0,27
10	Влажность на грани раскатывания	w_p	дол.ед.	0,14	0,14
11	Пористость	n	дол.ед.	0,38	0,46
12	Удельный вес сухого грунта	γ_d	кН/м ³	14,8	11,8
13	Удельный вес частиц грунта	γ_s	кН/м ³	23,7	21,9
14	Удельный вес насыщенного водой грунта	γ_{SAT}	кН/м ³	18,5	16,4
15	Удельный вес взвешенного водой грунта	γ_{SB}	кН/м ³	-	-
16	Степень влажности	S_r	дол.ед.	0,61	0,54
17	Число пластичности	I_p	дол.ед.	0,19	0,13
18	Удельное сцепление	C	кПа	70	16
19	Модуль деформации	E	МПа	26	8
20	Расчетное сопротивление	R	кПа	490	179
21	Угол внутреннего трения	φ	град.	20	16
22	Название грунтов			Глина полутвердая не просадочная не набухающая	Суглинок мягкопластичный не просадочный не набухающий

Таблица Б.2 - Сбор нагрузки на 1 м² покрытия.

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная			
- Унифлекс в 4 слоя, толщиной 11,2мм $\gamma=600\text{кг/м}^2$	0,07	1,3	0,09
- Цементно-песчаная стяжка, толщиной 25мм $\gamma=1800\text{кг/м}^2$	0,45	1,3	0,59
- Минераловатная плита Rockwool РУФ БАТТС, толщиной 120мм $\gamma=120\text{кг/м}^2$	0,15	1,3	0,20
- Унифлекс в 2 слоя, толщиной 5,6мм $\gamma=600\text{кг/м}^2$	0,03	1,3	0,04
- Ребристая ж/б плита, массой 1500кг	15,0	1,1	16,5
- Балка покрытия, массой 4500кг	45,0	1,1	49,5

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4
Итого	60,7	-	66,92
Временная – снеговая нагрузка	1,26		1,76
	61,96	-	68,68

Таблица Б.3 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия.

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
– Керамическая плитка толщиной 20мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,47
– Выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщиной 30мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,54	1,3	0,70
– Слой пергамина толщиной 1мм	0,01	1,3	0,01
– Стяжка цементно-песчаная толщиной 30мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,54	1,3	0,70
– Ребристая ж/б плита, массой 1500кг	15,0	1,1	16,5
– Ригель ж/б, массой 3800кг	38,0	1,1	41,8
– Нагрузка от перегородок и санитарно-технического оборудования	0,74	1,3	0,96
Итого	55,19	-	61,14
Временная			
- Полезная нагрузка	2,0	1,3	2,6
Итого	57,19	-	63,74

Таблица Б.4 - Сбор нагрузок на 1 м.п. стен.

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
– Кирпич толщиной 120мм $\gamma=1700\text{кг/м}^3$	2,04	1,1	2,25
– Утеплитель – каменная вата толщиной 40мм $\gamma=150\text{кг/м}^3$	0,06	1,3	0,08
– Кирпич толщиной 380мм $\gamma=1700\text{кг/м}^3$	6,46	1,1	7,11
– Цементно-песчаная штукатурка толщиной 10мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,18	1,3	0,23
– Колонны жб Н=9,8мм 400х400м, массой 4000кг	40,0	1,1	44,0
– Колонны жб Н=15,5мм 400х400м, массой 6330кг	63,3	1,1	69,7
– Колонны жб Н=3,5мм 400х400м, массой 4000кг	14,3	1,1	15,8
Итого	126,34	-	139,17

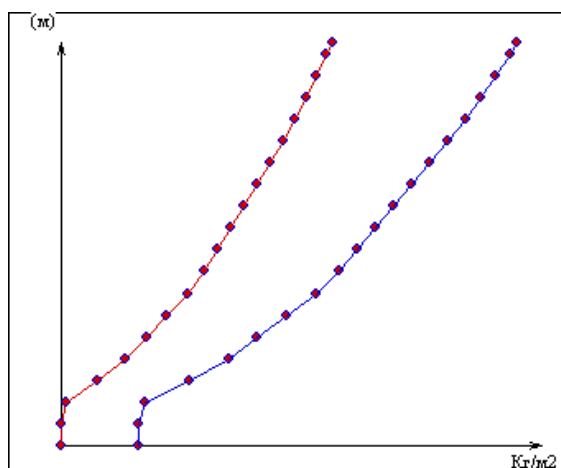


Рис Б.5 - Эпюры статического ветрового давления по высоте

Таблица Б.6 - Значения расчетной ветровой нагрузки на отм. верха колонн

Высота Z, м	Наветренная сторона (кН/м ²)	Подветренная сторона (кН/м ²)
6,0	0,213	-0,087
10,4	0,213	-0,087
15,66	0,255	-0,104
19,7	0,279	-0,114

Таблица Б.7 - Нагрузки, приходящиеся на обрез фундамента в характерных сечениях

Поз.	Наименование	A _{гр} , м ²	Нормативная нагрузка, кН	Нормат. нагрузка, кН	γ _{f1}	Расчетн. нагрузка, кН
1	2	3	4	5	6	7
1-1	Постоянные					
	-вес кровли	72	72·0,7	50,4	1,3	65,5
	-вес перекрытия	72	72·15	1080,0	1,1	1188,0
	-вес балки покр.	-	2·45/2	45,0	1,1	49,5
	Временные					
	-снеговая	72	1,26·72	90,7		136,1
	Всего		$F_{V02}^{1-1} =$	1266,1	$F_{V01}^{1-1} =$	1439,1
2-2	Постоянные					
	-вес кровли	36	36·0,7	25,2	1,3	32,8
	-вес перекрытия	36	36·15·3	1620,0	1,1	1782
	-вес ригеля	-	2·38/2	38,0	1,1	41,8
	-вес пола	36	36·2·1,45	104,4	1,2	125,3
	-вес колонны	-	63,3	63,3	1,1	69,6
	-вес перегородок	36	36·0,74·2	53,3	1,2	63,9
	Временные					

Продолжение таблицы Б.7

	-снеговая	36	$1,26 \cdot 36$	45,4		68,0
	-полезная	36	$36 \cdot 2 \cdot 2$	144,0	1,3	187,2
	Всего		$F_{V02}^{1-1} =$	2093,6	$F_{V01}^{1-1} =$	2370,6
3-3	Постоянные					
	-вес кровли	64,5	$64,5 \cdot 0,7$	45,2	1,3	58,7
	-вес перекрытия	64,5	$22,5 \cdot 15 \cdot 3 + 42 \cdot 15$	1642,5	1,1	1806,8
	-вес ригеля	-	$2 \cdot 38/2$	38,0	1,1	41,8
	-вес балки покр.	-	$2 \cdot 45/2$	45,0	1,1	49,5
	-вес пола	64,5	$64,5 \cdot 2 \cdot 1,45$	187,1	1,2	224,5
	-вес колонны	-	$63,3 + 40,0$	103,3	1,1	113,7
	-вес перегородок	22,5	$22,5 \cdot 0,74 \cdot 2$	33,3	1,2	40,0
	Временные					
	-снеговая	64,5	$1,26 \cdot 64,5$	81,3		121,9
	-полезная	22,5	$22,5 \cdot 2 \cdot 2$	90,0	1,3	117,0
	Всего		$F_{V02}^{1-1} =$	2265,7	$F_{V01}^{1-1} =$	2573,9
4-4	Постоянные					
	-вес кровли	10,1	$10,1 \cdot 0,7$	7,1	1,3	9,2
	2	3	4	5	6	7
	-вес перекрытия	10,1	$10,1 \cdot 15$	151,5	1,1	166,7
	-вес ригеля	-	$38/2$	19,0	1,1	20,9
	-вес колонны	-	14,3	14,3	1,1	15,8
	Временные					
	-снеговая	10,1	$1,26 \cdot 10,1$	12,7		19,1
	Всего		$F_{V02}^{1-1} =$	204,6	$F_{V01}^{1-1} =$	231,7
5-5	Постоянные					
	-вес кровли	1,7	$1,7 \cdot 0,7$	1,2	1,3	1,6
	-вес перекрытия	1,7	$1,7 \cdot 15 \cdot 3$	76,5	1,1	84,2
	-вес пола	1,7	$1,7 \cdot 2 \cdot 1,45$	4,9	1,2	5,9
	-вес стен	-	$8,74 \cdot 15,5$	135,5	1,1	149,0
	-вес перегородок	1,7	$1,7 \cdot 0,74 \cdot 2$	2,5	1,2	3,0
	Временные					
	-снеговая	1,7	$1,26 \cdot 1,7$	2,2		3,2
	-полезная	1,7	$1,7 \cdot 2 \cdot 2$	6,8	1,3	8,9
	Всего		$F_{V02}^{1-1} =$	229,6	$F_{V01}^{1-1} =$	255,8

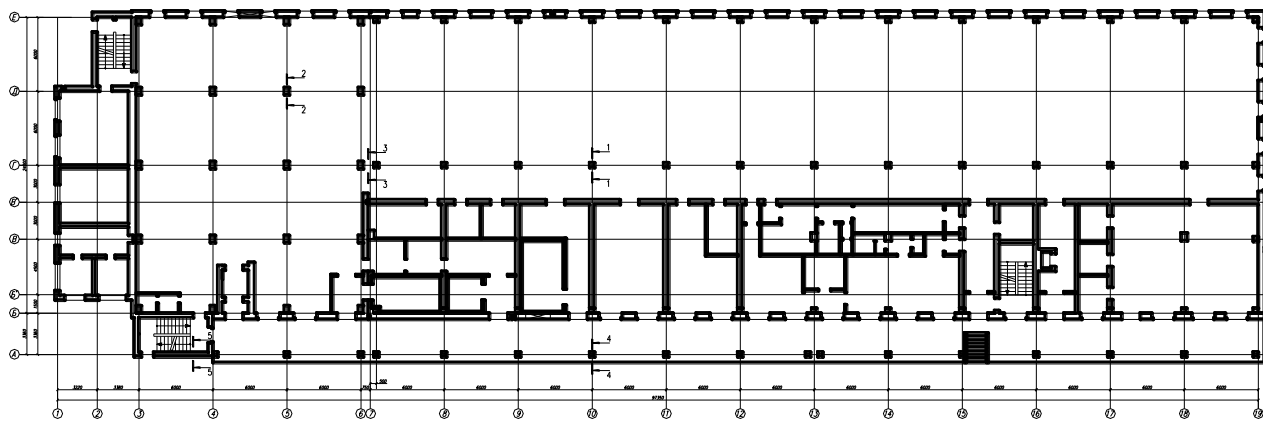


Рисунок Б.8. – План здания

Таблица Б.9 - вертикальные напряжения от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта на уровне подошвы фундамента:

$z, \text{ м}$	$h_i, \text{ м}$	ξ	α	$\sigma_{zp0}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zpi}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zpi}^{\text{cp}}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zgi}, \text{ кПа}$	$0,5\sigma_{zgi}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zg0}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zyi}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zpi}^{\text{cp}}, \text{ кПа}$	$E_i, \text{ кПа}$	$S_i, \text{ м}$
0		0	1,000	518,6	518,6		20,5	10,3	20,5	20,5		26000	
0,64	0,64	0,8	0,800		414,9	466,8	31,5	15,8		16,4	18,5		0,0088
1,28	0,64	1,6	0,449		232,9	323,9	43,3	21,7		9,2	12,8		0,0061
1,92	0,64	2,4	0,257		133,3	183,1	55,1	27,6		5,3	7,3		0,0035
2,56	0,64	3,2	0,160		83,0	108,2	67,0	33,5		3,3	4,3		0,0020
3,20	0,64	4,0	0,108		56,0	69,5	78,8	39,4		2,2	2,8		0,0013
3,80	0,60	4,7	0,081		42,0	49,0	89,9	45,0		1,7	2,0	8000	0,0009
3,84	0,04	4,8	0,077		39,9	41,0	90,6	45,3		1,6	1,7		0,0002
													0,0228

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Перечень сборных элементов

Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов, т		Объем элементов, м ³	
			одного элемента	всего	одного элемента	всего
Сборные железобетонные балки	1БСП 12	26	4,5	117	2,99	77,74
Сборные железобетонные балки	БСП 3	14	0,5	7	0,27	3,78
Рёбристые плиты покрытия 1.465.1-7/84	1.465.1-7/84	218	1.5	327	2,66	580

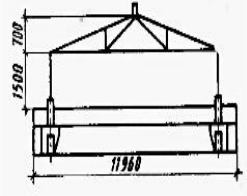
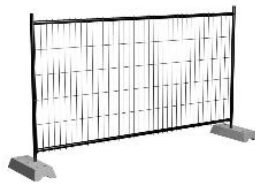
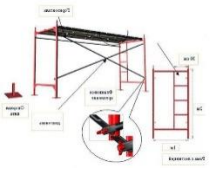

Таблица В.2 – Виды и объём работ

Наименование работ	Единица измерения.	Кол-во/общий объем
Монтаж балок покрытия 12м	шт	26/77,74
Монтаж балок покрытия 3м	шт	14/3,78
Монтаж плит покрытия	шт	218/580
Электросварка балок покрытия, плит покрытия	10 п.м	18,8
Антикоррозийная обработка	м ²	5,96
Заделка стыков и швов плит покрытия	100м шва	18,5

Таблица В.3 - Потребность в строительных материалах

Наименование материалов. Формула подсчета объемов материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1 м ³ конструкции	Общий расход
Монтаж железобетонных балок 3м - раствор М300 (ГОСТ 28013-89)	м ³	0,25	14·0,25=3,5
Монтаж железобетонных балок 12м - раствор М300 (ГОСТ 28013-89)	м ³	0,99	26·0,99=25,74
Монтаж железобетонных плит - раствор М300 (ГОСТ 28013-89)	м ³	4,88	218·4,88=1063,84

Таблица В.4 - Монтажные приспособления

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузо-подъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
I группа					
Траверса для монтажа балок до 12 т	Подъем балок покрытия		20 т	48	2,8
Строп четырехветвевой для монтажа плит покрытия массой до 10 т	Подъем балок покрытия		10 т	0,22	9,3
III группа					
Временное ограждение	Обеспечение безопасности работ на покрытии		-	18	2
Строительные леса ГОСТ 28012-89	Подъем рабочих		200 кгс/м2	20	2,8
Подъемник ножничный передвижной	Подъем рабочих		300 кг	2200	12

Таблиц В.5 - Требования к качеству и приемке работ

Операция подлежащая контролю	Состав контроля	Средство контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксирования контроля	Допуски
1	2	3	4	5	6	7
Подготовительные работы	Правильность складирования. Наличие паспортов. Соответствие геометрических размеров проекту. Привлекательность нанесения разбивочных осей и рисков. Отсутствие внешних дефектов	Визуально, стальным метром, или рулеткой	До начала монтажа	Геодезист , прораб	Общий журнал производства работ	—
Прием Ж/Б элементов	Соответствие между проектными и фактическим размерами, подлежащих приёмке. Отсутствие дефектов и повреждений.	Рулетка, уровень. Визуальный контроль.	До начала монтажа	Мастер	Общий журнал производства работ	Приемку плит осуществляют в соответствии по ГОСТ 13015 и настоящему стандарту.

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7
Складирование элементов	Правильность складирования фундаментных блоков (наличие деревянных прокладок, располагаемых рядом с подъемными петлями по вертикали: одна над другой)	Визуальный контроль	До начала монтажа	Мастер	-	-
Строповка	Отсутствие нарушений техник безопасности, а также технологии строповки.	Визуальный контроль	В процессе монтажа	Мастер, прораб	-	Не допускается сближение монтируемого элемента с уже смонтированными на расстояние менее 1м.
Перемещение элементов	Соблюдение требуемого расстояния от монтируемого элемента доэлементов, смонтированных ранее.	Визуальный контроль	В процессе Монтажа	Мастер, прораб	-	-

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж элемента	Соблюдение технологии монтажа	Визуальный контроль Теодолит, нивелир	В процессе монтажа и после монтажа	Инженер ПТО, прораб, начальни к участка, главный инженер тех. надзор, авт. надзор	Общий журнал производства работ, журнал сварочных работ, журнал замоноличиван ия стыков и швов, антикоррозион ный журнал.	Отклонения от номинальных размеров балок и плит, указанных в рабочих чертежах, не должны превышать следующих значений: Для балок до 4м: +5мм; до 16м: +8мм; Для плит - ±8 мм (при длине до 4 м) и ±10 мм (при длине свыше 4 м); - по высоте плит - ±5 мм; - по ширине плит - ±6 мм (при ширине до 2,5 м) и ±8 мм (при ширине свыше 2,5 м).

Таблица В.6 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран для монтажа колонн, плит, балок.	РДК-25	шт.	1	Монтаж сборных плит покрытия
Полуприцеп-платформа с тягачом	УПР1212, Краз-258	шт.	1	Транспортировка плит и балок
Строительный ножничный подъёмник	TOR SJY	шт.	2	Подъём рабочих
Сварочный аппарат	Сварочный инвертор РЕСАНТА САИ 250	шт	2	Сварка закладных деталей

Таблица В.7 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре, оснастке

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Траверса для монтажа балок до 12 <i>m</i>	ВНПИ Промстальконструкция, шифр 29700-39и	шт	1	Подъём балок покрытия
Строп четырехветвевой для монтажа плит покрытия массой до 10 <i>m</i>	4СК-10-4 ВНИПИ Промстальконструкция, шифр 29700-45	шт	1	Подъём плит покрытия
Лестница вертикальная типа ЛП	2СК, ГОСТ 25573	шт	1	Подъём рабочих
Временное ограждение	ГОСТ 28012-89	шт	4	Ограждение
Лом стальной строительный	ГОСТ 1405-2003	шт	4	Корректировка плит покрытия
Рулетка измерительная	ГОСТ 15623-2001	шт	2	Измерение и контроль
Лопата совковая	ГОСТ 26215	шт	3	Перемешивание бетонной смеси
Лопата штыковая	ГОСТ 2621	шт	3	Перемешивание бетонной смеси
Отвес стальной строительный	Строительный отвес Viber 43010 тов-048261	шт	2	Контроль вертикальности конструкции
Строительный алюминиевый уровень	Inforce PROFlite 800мм 06-11-13	шт	2	Проверка уровня, горизонтальности конструкций
Шпатель	Kraftool 350мм	шт	3	Затирка швов
Электроды	Электроды ESAB ОК (диаметр 6)	шт	40	Сварка закладных деталей

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5
Кельма	Hobbi 28-1-054	шт	4	Для выравнивания поверхностного слоя бетона монолитного пояса, заделки швов плит покрытия
Металлическая емкость для бетонной смеси	FIТ IT 04097 (объем 0,15м3)	шт	1	Перемещение раствора бетонной смеси, на рабочее место монтажников
Ведро	ГОСТ 20558	шт	5	Перемещение раствора, воды

Таблица В.8 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснова-ние ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкост ь на объем работ		
				Рабо-чих чел.-час	машин маш.- час	рабо-чих чел.-смен	маш.- см	
Монтаж балок покрытия 12м	E4-1-6	1 шт.	26	2,4	0,48	8	2	
Монтаж балок покрытия 3м	E4-1-6	1 шт.	12	1,9	0,38	3	1	
Установка плит покрытий	E4-1-7	1 шт.	218	1,2	0,3	33	9	
Электросварка балок и плит покрытия	E22-5	10 м.п.	18,8	3,5	-	9		
Антикоррозийная обработка	E4-1-22	м ²	5,96	1,1	-	1		
Заделка стыков и швов	E4-1-26	100 м шва	18,5	4,0	-	10		
						∑	65	12

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Подсчёт объёмов работ.

Поз.	Наименование выполняемых строительно-монтажных работ	Ед. измерения	Количество
1	2	4	5
1	Разработка грунта Игр. в траншее экскаватором, оборудованным обратной лопатой, $V_{\text{ков}} = 0,65 \text{ м}^3$, с погрузкой в транспортные средства	1000 м^2	5,4
2	Транспортировка грунта автосамосвалами $Q=11 \text{ т}$, $L=3 \text{ км}$	100 т	38,61
3	Разработка вручную немёрзлого грунта на глубину 15 см	1 м^3	39,02
4	Завоз грунта для обратной засыпки автосамосвалом $Q=11 \text{ т}$, $L=3 \text{ км}$	100 т	33,78
5	Засыпка грунтом пазух траншеи бульдозером ДЗ-18 на базе Т-100 с перемещением грунта на 100 м	100 м^3	19,87
6	Уплотнение грунта Игр. гидромолотом СП-71 на базе ЭО-3322 слоями по 0,4 м	100 м^3	19,87
7	Приём грунта из автосамосвала и его разравнивание слоями по 0,4 м	1 м^3	441,46
8	Установка опалубки фундаментов	1 м^2	499,5
9	Установка и сварка арматуры из отдельных стержней.	т	1,45
10	Установка закладных	16	176
11	Подача и укладка бетонной смеси в конструкции	1 м^3	77,27
12	Поливка бетонной поверхности водой	100 м^2	1,59
13	Разборка опалубки фундаментов	1 м^2	499,5
14	Установка колонн массой до 3 т.	шт	90
15	Установка колонн массой до 15 т.	шт	26
16	Заделка стыков колонн с фундаментом	1 стык	31
17	Установка ригелей	шт	16
18	Установка плит перекрытия площадью до 10 м^2	шт	64
19	Установка стропильных балок длиной до 12 м.	шт	26
20	Установка плит покрытия с площадью до 54 м^2	шт	240

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
21	Заливка стыков швов плит покрытия	100 м шва	11,16
22	Устройство кровли	100м ²	3,60
23	Кладка стен из керамического кирпича	1м ²	182,4
24	Отделка цоколя	1шт	47
25	Устройство бетонных полов	100м ²	4,28
26	Штукатурка стен	100м ²	58,4
27	Улучшенная окраска по штукатурке	100м ²	84,9
28	Устройство покрытия полов из керамических плиток	100м ²	2,147
29	Устройство окон и дверей	1шт	33,2
30	Устройство полов из линолеума	100м ²	12,7
31	Облицовка стен глазурированной плиткой	100м ²	4,2

Таблица Г.2 – Определение трудозатрат

Поз.	Наименование работ	Ед.изм.	ЕНиР/ ГЭСН	Норма времени		Трудозатраты			Профессиональн ый, квалификационн ый состав звена
				Чел- час	Маш- час	Объём работ	Чел-дни	Маш- смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Разработка грунта Игр. в траншее экскаватором, оборудованным обратной лопатой, $V_{\text{ков}} = 0,65 \text{ м}^3$, с погрузкой в транспортные средства	100 м ³	Е2-1-10	-	3,10	22,71	-	8,585	Машинист бр-1
2	Транспортировка грунта автосамосвалами Q=11 т, L=3 км	100 т	Е2-1-10	-	6,42	38,61	-	30,22	Машинист бр-1
3	Разработка вручную намёрзлого грунта на глубину 15 см	1 м ³	Е2-1-31	0,85	-	39,02	3,9	-	Землекоп
4	Завоз грунта для обратной засыпки автосамосвалом Q=11 т, L=3 км	100 т	Е2-1-31	-	6,42	33,78	-	26,45	Машинист бр-1
5	Засыпка грунтом пазух траншеи бульдозером ДЗ-18 на базе Т-100 с перемещением грунта на 100 м	100 м ³	Е2-11-21	-	1,1	19,87	-	2,67	Землекоп

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Уплотнение грунта Iгр. гидромолотом СП-71 на базе ЭО-3322 слоями по 0,4 м	100 м ³	СН-536-81	-	3,33	19,87	-	8,07	Машинист бр-1
7	Приём грунта из автосамосвала и его разравнивание слоями по 0,4 м	1 м ³	Е2-1-43 т. 1	-	0,06	441,46	-	3,23	Машинист бр-1
8	Установка опалубки фундаментов	1 м ²	Е4-1-34	0,40	-	499,5	254,7	-	Плотник 4р-1,2р-1
9	Установка и сварка арматуры из отдельных стержней	т	Е4-1-46	5,66	-	1,45	8,21	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
10	Установка закладных	1б	Е4-1-54	0,59	-	176	103,84	-	Бетонщик 4р-1,2р-1
11	Подача и укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	Е4-1-49	0,22	-	77,27	17,0	-	Бетонщик 4р-1,2р-1
12	Поливка бетонной поверхности водой	100 м ²	Е4-1-54	1,9	-	1,59	3,02	-	Бетонщик 4р-1,2р-1
13	Разборка опалубки фундаментов	1 м ²	Е-4-1	0,1	-	499,5	49,95	-	Плотник 4р-1,2р-1
14	Установка колонн массой до 3 т	шт	Е4-1-4	3	0,3	16	5,85	4,8	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р-1

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Установка колонн массой до 15 т	шт	Е4-1-6	8,4	0,81	15	15,37	12,15	Машинист бр-1
16	Установка ригелей	шт	Е4-1-6	7,5	1,5	12	10,98	18,0	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р-1
17	Установка плит перекрытия площадью до 10 м ²	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	64	5,76	1,44	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р-1
18	Установка стропильных балок длиной до 3 м	шт	Е4-1-6	1,9	0,38	12	3	1	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р-1
19	Установка стропильных балок длиной до 12 м	шт	Е4-1-6 т.4.13	2,4	0,48	26	8	2	Машинист бр-1
20	Установка плит покрытия с площадью до 10 м ²	шт	Е4-1-7	0,84	0,21	282	29,61	7,40	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р-1
21	Заделка стыков колонн с фундаментом	1 стык	Е4-1-25	1,2	-	31	4,54	-	Машинист бр-1
22	Электросварка стыков балок с колоннами	10 м шва	Е22-1-1	4,3	-	2,76	1,45	-	Электросварщик 4р-1
23	Электросварка закладных деталей плит покрытия	10 м шва	Е22-1-1 т	3,2	-	1,664	0,65	-	Электросварщик 4р-1
24	Электросварка стропильных балок с колоннами	10 м шва	Е22-1-1	4,3	-	3,6	1,89	-	Электросварщик 4р-1

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Заливка швов плит покрытия	100 м шва	E2-1-26	2,1	-	11,16	2,86	-	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р
24	Очистка основания	100м ²	E7-4	0,41	-	3,60	1.48	-	Монтажник бр-1,5р-1,4р-2,3р
25	Устройство цементной стяжки	100м ²	E7-15	13,5	-	3,60	48.60	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
26	Пароизоляция	100м ²	E7-14	5,37	-	3,60	19.33	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
26	Устройство теплоизоляции	100м ²	E7-15	13,5	-	3,60	48.60	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
27	Устройство цементной стяжки	100м ²	E7-15	13,5	-	3,60	48.60	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
28	Сушка стяжки	100м ²	E7-15	8,6	-	3,60	30.96	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
29	Устройство кровли	100м ²	E7-2п	4.8	-	3,60	34.56	-	Кровельщик 3р-1, 2р-1
30	Штукатурка стен	100м ²	E8-1	1,5	-	58,4	498,4	-	Штук.-мал 5р-3, 4р-5
31	Облицовка стен глазурированной плиткой	100м ²	E8-1	1,4	-	4,2	91,4	-	Облицовщик 5р-2, 2р-4
32	Устройство полов из линолеума	100м ²	E19-13	0,13	-	12,7	35	-	Облицовщик 5р-2, 2р-3

Таблица Г.3 - Ведомость потребности ведущих механизмов

Поз.	Наименование машин	Потребность, шт
1	Бульдозер ДЗ-18	1
2	Экскаватор – обратная лопата ЭО - 4121	1
3	Автосамосвалы КамАЗ-5510	8
4	Кран гусеничный ДЭК-401	1

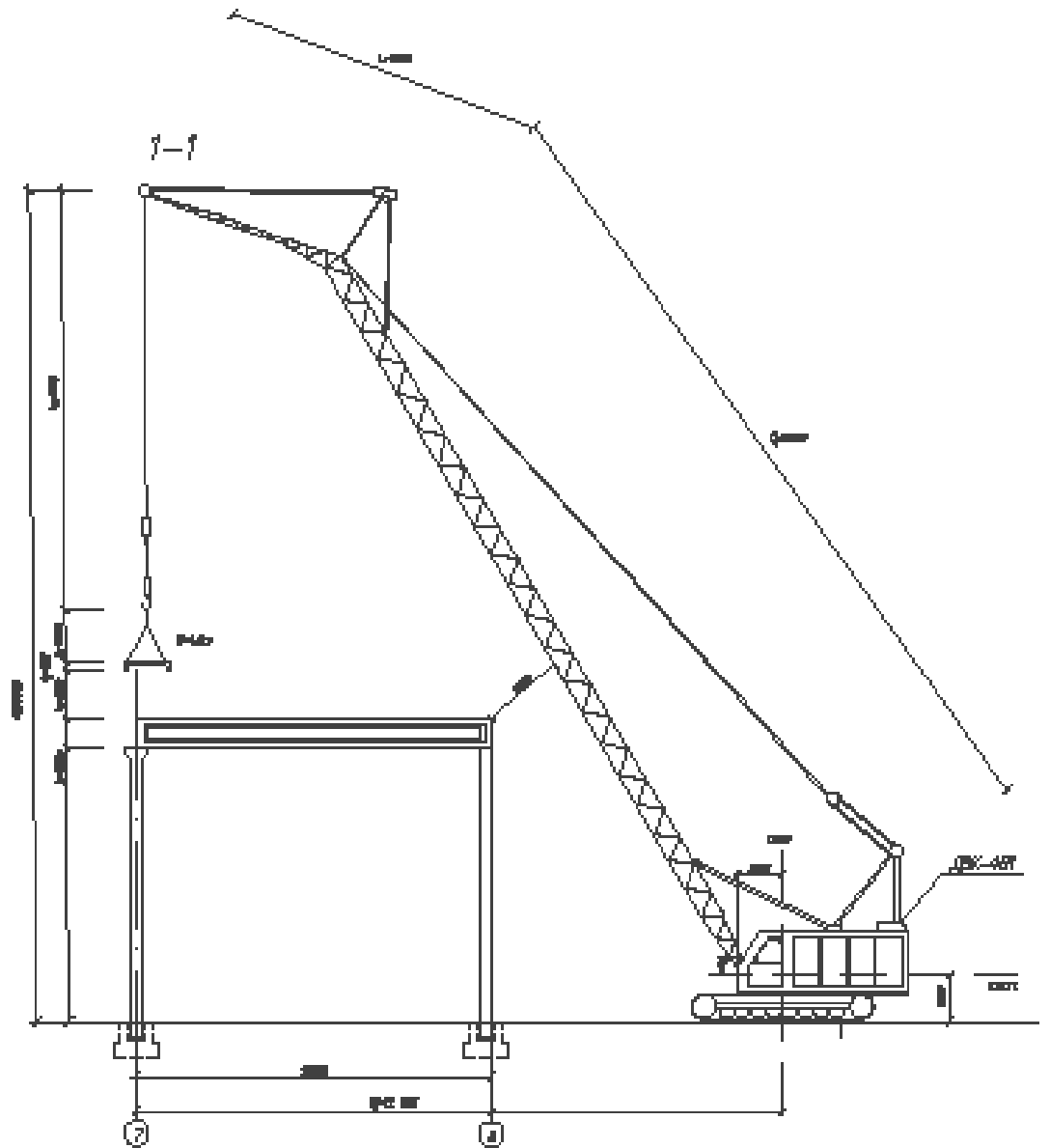


Рисунок Г.4 - Схема монтажа ДЭК-401

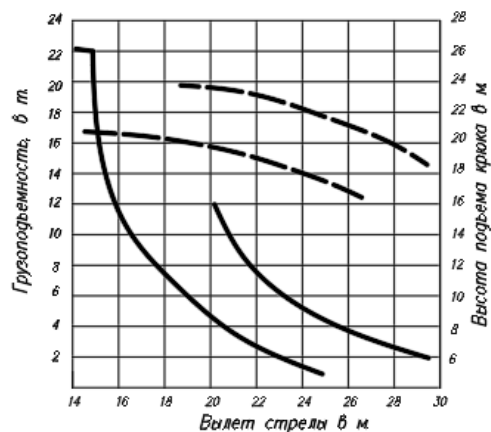


Рисунок Г.5 – График грузо-технических характеристик крана ДЭК-401

Таблица Г.6– Расчет потребности во временных зданиях административного, бытового, складского, санитарно-бытового назначения

Виды помещений	Расчетное число рабоч. чел.	Норматив		Требуемая площадь, м ²	Принятые временные здания		
		Ед. изм.	Кол-во		Тип здания	Размеры, м	Кол-во
Прорабская	7	Место / м ²	1/4	1/28	контейнер	2,7x9	1
Гардеробная	7	Место / м ²	1/7	1/49	контейнер блокируемый	2,7x6	4
Душевые	7	Сетка / м ²	0,2/0,8 2	1,4/5,74			
Умывальные	7	Кран / м ²	0,05/0,06	0,35/0,42			
Сушилка	4	м ²	0,2	0,8			
Туалет	13	м ²	0,07/0,14	0,91/1,82	контейнер	2,7x6	1
Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	7	м ²	0,1	0,7	контейнер	2,7x9	1
Столовая	17	м ²	0,8	13,6	контейнер	2,7x9	1
Закрытый склад	-	≥25м ² на объект	25	25	контейнер	9x2,7	1
Диспетчерская с проходной	3	м ²	1/7	7/21	контейнер	6x2,7	2

Нормативы удельного расхода воды на производственные нужды (q_i) приведены в таблице Г.7 в приложении Г.

Поз.	Наименование потребителя или работы	Удельный расход воды (q_i)
1	2	3
1	Затраты воды на полив бетона	750-1250 л/м ³
2	Затраты воды для мойки шин	400-700 л/маш.-сут.
В период монтажа на объекте присутствует 8 единиц спецтранспорта в сутки (2 смены)		
3	Затраты воды для охлаждения двигателей машин	15-40 л/л. с в час
Для того чтобы определения расхода воды в смену для охл. двигателей будет применяться для пикового периода пребывания на объекте.		

Таблица Г.8 – Нормативная таблица

Поз.	Наименование	Средняя освещенность (Е) Люкс	Удельная мощность на единицу измерения освещаемой поверхности, в Вт
1	Освещение распространённое на весь объект	2	0,4 Вт/м ²
2	Проходы являющимися главными (временные дороги)	3	5000 Вт/км
3	Проходы являющимися второстепенными такие как (монтажные проезды)	1	2500 Вт/км
4	Освещение которое будет подлежать эксплуатации для освещения охранного заграждения	0,5	1500 Вт/км
5	Освещение именуемое как аварийное предназначенное в местах проездов (временных дорог)	0,2	700 Вт/км
6	Монтаж конструкций, их установка (необходимость в достаточной освещенности)	20	3 Вт/м ²
7	Здания характеризующиеся как адм. и санитарно – бытового назначения (освещение)	50	15 Вт/м ²

Таблица Г.9 - Расчет потребности и электроэнергии на освещение строительной площадки и ее участков приведен в таблице

Поз.	Наименование	Протяженность освещаемой поверхности		Норматив уд. мощн. на ед.изм. освещаемой поверхн., Вт	Потребл мощность осветит. приборов, Вт
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Все освещение на возводимом объекте	м ²	28488	0,4 Вт/м ²	11395,2
2	Проходы являющиеся главными и (временные дороги)	км	0,691	5000 Вт/м ²	3455
3	Проезды являющиеся не главным такие как монтажные проезды	км	0,112	2500 Вт/км	280
4	Освещение которое будет подлежать эксплуатации для освещения охранного заграждения	км	0,748	1500 Вт/км	1122
5	Монтаж конструкций, их установка (необходимость в достаточной освещенности)	м ²	6912	3 Вт/м ²	20736
	Итого освещение именуемое как внешнее (кВт)				20736,0
6	Здания характеризующиеся как адм. и санитарно – бытового назначения (освещение)	м ²	215,5	15 Вт/м ²	3232,5
	Итого освещение, именуемое как внутреннее (кВт)				23969,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
на строительство здания кондитерского цеха							
<i>(наименование стройки)</i>							
Составлен в ценах 2019							
Поз.	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	Общая сметная стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
		Кондитерский цех					
1	Об.смета ОС-01-02	Общестроительные работы	79316,730				79316,730
	Об.смета ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	5752,800	6471,900			12224,700
		Итого по главе 2:	85069,530	6471,900			91541,430
		Глава 7. Благоустройство и озеленение					

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Об.смета ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	1500,010				1500,010
		Итого по главе 7:	1500,010				1500,010
		Итого по главам 1-7:	86569,540	6471,900			93041,440
		Глава 8.Временные здания и сооружения					
3	ГСН 81-05-01-2001 прил.1,п.	Временные здания и сооружения 1,1 %	952,260	71,190			1023,450
		Итого по главам 1-8:	87521,800	6543,090			94064,890
4		Глава 12. Проектно-изыскательские работы:					
	Расчет	Проектные работы				4577,070	4577,070
		Итого по главе 12:				4577,070	4577,070
		Итого по главам 1-12:	87521,800	6543,090		4577,070	98641,960
		Непредвиденные расходы:					
5	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	2625,650	196,300		137,310	2959,260
		Итого:	90147,450	6739,390		4714,380	101601,220
		Налоги:					
		НДС 20%	18029,490	1347,880		942,900	20320,250
		Итого:					
		Всего по сводному сметному расчету:	108176,940	8087,270		5657,280	121921,500

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет ОС-02-01

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01									
(объектная смета)									
на строительство		Здание кондитерской фабрики. Общестроительные работ							
<i>(наименование стройки)</i>									
Сметная стоимость		95 180,1 т.руб							
Средства на оплату труда									
Расчетный измеритель единичной стоимости		1м3							
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2019							
							V= 23970 м ³		
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средств а на оплату труда, тыс. руб.	Показател и единично й стоимости , руб.
			строитель ных работ	монтажных работ	оборудовани я, мебели, инвентаря	прочих затрат	ВСЕГО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС3.2-007.	Подземная часть	8197,740				8197,740		342
2	УПСС3.2-007.	каркас	33054,630				33054,630		1379

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	УПСС3.2-007.	стены наружные	15892,11				15892,11 0		663
4	УПСС3.2-007.	стены внутренние, перегородки							
5	УПСС3.2-007.	кровля	4554,300				4554,300		190
6	УПСС3.2-007.	заполнение проемов	5153,550				5153,550		215
7	УПСС3.2-007.	полы	7238,940				7238,940		302
8	УПСС3.2-007.	внутренняя отделка	2828,460				2828,460		118
9	УПСС3.2-007.	Прочие	2397,000				2397,000		100
		Итого затраты по смете:	79316,730				79316,73 0		
		НДС 20%	15863,350				15863,35 0		
		Всего по смете:	95180,100				95180,10 0		

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет ОС-02-02

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02									
(объектная смета)									
на строительство	Здание кондитерской фабрики. Внутренние инженерные системы и оборудование								
<i>(наименование стройки)</i>									
Сметная стоимость	14 669,64 т.руб								
Средства на оплату труда									
Расчетный измеритель единичной стоимости	1м3								
Составлен(а) в ценах по состоянию на	2019								
							V= 23970м ³		
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	ВСЕГО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.2.- 007.	Отопление, вентиляция, кондиционирование	3092,130				3092,130		129
2	УПСС 3.2.- 007.	Горячее, холодное водоснабжение, внутренни е водостоки, канализация, газоснабжение	2660,670				2660,670		111
3	УПСС 3.2.- 007.	Электроснабжение , электроосвещение		3907,110			3907,110		163
4	УПСС 3.2.- 007.	Слаботочные устройства		838,950			838,950		35
5	УПСС 3.2.- 007.	Прочие		1725,840			1725,840		72
		Итого затраты по смете:	5752,800	6471,900			12224,70 0		
		НДС 20%	1150,560	1294,380			2444,940		
		Всего по смете:	6903,360	7766,280			14669,64 0		

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет ОС-07-01

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01						
(объектная смета)						
на строительство		Здание кондитерской фабрики. Благоустройство и озеленение				
<i>(наименование стройки)</i>						
Сметная стоимость		1800, 01	тыс. руб.			
Средства на оплату труда						
Расчетный измеритель единичной стоимости			1м2			
Составлен(а) в ценах по состоянию на			2019			
№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	единица измерения	количество	показатели единичной стоимости по УПВР, руб.	Сметная стоимость т.р.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	м2	934,74	1284,00	1200,21
2	УПВР 3.2 -01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м2	3,45	86886,00	299,80
		Итого затраты по смете:				1500,01
		НДС 20%				300,00
		Всего затраты по смете:				1800,01

Таблица Д.5 - Основные объемно-планировочные показатели

Поз.	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Этажность: надземные/подземные	этаж	1
2	Преобладающая высота этажа	м	4,2
3	Мощность /пропускная способность	т/сут	545
4	Строительный объем,	куб.м	23970
5	Площадь здания	кв.м	2490
6	Общая сметная стоимость	тыс. руб.	205 744,05
7	Стоимость СМР	тыс. руб.	199 537,6
8	Стоимость 1 куб.м	руб.	5 086,4
4	Продолжительность строительства (рабочих дней):		
	- нормативная	дн	160
	- расчетная	дн	142

Таблица Д.6 – Расчеты по технологической карте

Наименование работ	Монтаж балок и плит покрытия	
	руб.	%
Заработная плата	139 727,96	3,39%
Стоимость материалов	347 2905,96	84,32%
Стоимость эксплуатации машин	135 776,22	3,30%
Накладные расходы	223 774,99	5,43%
Сметная прибыль	146 314,72	3,55%
Сумма	4 118 499,55	100%



Рисунок Д.7 – Диаграмма монтажа балок и плит покрытия

Таблица Д.8 – Локальная смета ЛС-02-01

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-02-01										
Подземная часть										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
Кондитерский цех										
<i>(наименование объекта)</i>										
Основание:										
Составлена в ценах ТСНБ-2001 (ред. 2014 г.)			Пересчет в цены 2019г			Сметная стоимость			1 237 224 руб.	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел										
1	01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2, 1000 м3 грунта	2,271	<u>5602,51</u> 152,91	<u>5445,83</u> 765,09	12723	347	<u>12367</u> 1738	<u>15,08</u> 43,62	<u>34</u> 99

Продолжение таблицы Д.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов до 2 м, группа грунтов 2, 100 м ³ грунта Оплата труда рабочих 2539,7х1,2=3047,64 Затраты труда рабочих 233х1,2=279,6	0,3902	<u>3047,64</u> 3047,64		1189	1189		<u>279,6</u>	<u>109</u>
3	03-21-01-004	Транспортировка грунта. Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера на расстояние: до 4 км, I класс груза, 1 т груза	3696	<u>5,98</u>		22102				

Продолжение таблицы Д.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м ³ , 100 м ³ бетона, бутобетона и железобетона	0,7725	<u>85268,68</u> 8715,41	<u>3975,47</u> 547,75	65870	6733	<u>3071</u> 423	<u>785,88</u> 31,3	<u>607</u> 24
5	204-0100	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, т	-3,4762	<u>4306,61</u>		-14971				
6	204-0100	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, т	1,45	<u>4306,61</u>		6245				
7	06-01-015-07	Установка закладных деталей весом до 4 кг, 1 т	0,88	<u>7487,43</u> 2546,68	<u>36</u> 2,63	6589	2241	<u>32</u> 2	<u>215,82</u> 0,15	<u>190</u>
8	01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м ³ грунта	0,213	<u>978,8</u>	<u>978,8</u> 133,58	208		<u>208</u> 28	8,87	2

Продолжение таблицы Д.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2, 100 м3 уплотненного грунта	2,13	<u>403,18</u> 138,96	<u>264,22</u> 39,73	859	296	<u>563</u> 85	<u>12,53</u> 3,04	<u>27</u> 6
		Прямые затраты по разделу				100814	10806	<u>16241</u>		<u>967</u>
		"Раздел" с учетом коэффициентов						2276		131
		Итоги по разделу "Раздел"								
		Стоимость строительных работ				121894				
		в том числе								
		прямые затраты				100814	10806	<u>16241</u> 2276		<u>967</u> 131
		накладные расходы				13189				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% от ФОТ=9399				9869				

Продолжение таблицы Д.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=2494				2369				
	МДС	Земляные работы, выполняемые				951				
	81-33.2004 прил.4 п.1.2	ручным способом 80% от ФОТ=1189								
		сметная прибыль				7891				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=9399				6109				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=2494				1247				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 45% от ФОТ=1189				535				

Продолжение таблицы Д.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Итого по разделу "Раздел"				121894				
		Итого по смете строительные работы монтажные работы оборудование				121894				
		Итого по смете СМР 10,15				121894 1237224,1				
		Всего по смете				1237224				

Таблица Д.9 – Локальный ресурсный сметный расчет РС-01-02

ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № РС-01-02						
<i>(локальная ресурсная смета)</i>						
Монтаж несущих элементов покрытия, Кондитерский цех						
<i>(наименование работ и затрат, наименование объекта)</i>						
Основание : техкарта						
Сметная стоимость 4118,5 тыс. руб.						
Средства на оплату труда 172,13 тыс. руб.						
Составлен(а) в текущих ценах						
Поз.	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед. изм.	Количество единиц по проектным данным	Сметная стоимость, руб.	
					на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
		Раздел				

Продолжение таблицы Д.9

1	2	3	4	5	6	7
1	07-01-022-05	Установка в одноэтажных зданиях стропильных балок при длине плит покрытий до 6 м, пролетом до 12 м, массой до 10 т и высоте зданий до 25 м	100 шт. сборных конструкций	0,26	370 410,05	96 306,61
1		Оплата труда рабочих	чел.-ч	210,2464	196,56	41 326,03
1-1044		Рабочий строитель среднего разряда 4,4				
2		Оплата труда машинистов	чел.-ч	34,5514	259,59	8 969,20
021244		Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 25 т	маш.-ч	34,5514	984,84	34 027,60
040502		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.-ч	12,7478	61,51	784,12
400001		Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	0,195	830,61	161,97
400102		Тягачи седельные, грузоподъемность 15 т	маш.-ч	4,381	1 148,72	5 032,54
400131		Полуприцепы-тяжеловозы, грузоподъемность 40 т	маш.-ч	4,381	136,86	599,58
101-1529		Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,0208	106 605,14	2 217,39
101-0409		Краска для наружных работ коричневая	т	0,00104	55 251,11	57,46
201-0777		Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,1976	61 234,41	12 099,92

Продолжение таблицы Д.9

1	2	3	4	5	6	7
2	403-0926	Балки железобетонные 12м	м3	46,8	24 653,01	1 153 760,87
3	07-01-022-01	Установка в одноэтажных зданиях стропильных балок при длине плит покрытий до 6 м, пролетом до 6 м, массой до 3 т и высоте зданий до 25 м	100 шт. сборных конструкций	0,14	168 840,80	23 637,70
1		Оплата труда рабочих	чел.-ч	53,613	196,56	10 538,17
1-1044		Рабочий строитель среднего разряда 4,4				
2		Оплата труда машинистов	чел.-ч	9,1686	259,59	2 380,08
021244		Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 25 т	маш.-ч	9,1686	984,84	9 029,60
040502		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.-ч	6,7606	61,51	415,84
400001		Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	0,056	830,61	46,51
400102		Тягачи седельные, грузоподъемность 15 т	маш.-ч	1,6254	1 148,72	1 867,13
400131		Полуприцепы-тяжеловозы, грузоподъемность 40 т	маш.-ч	1,6254	136,86	222,45
101-1529		Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,014	106 605,14	1 492,47
101-0409		Краска для наружных работ коричневая	т	0,000462	55 251,11	25,53
201-0777		Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т		61 234,41	

Продолжение таблицы Д.9

1	2	3	4	5	6	7
4	403-2011	Балки железобетонные 3м	м3	6,3	38 657,06	243 539,48
5	07-01-027-02	Укладка плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью до 10 м2 при массе стропильных и подстропильных конструкций до 15 т и высоте зданий до 25 м	100 шт. сборных конструкций	2,18	113 100,41	246 558,88
1		Оплата труда рабочих	чел.-ч	502,9696	174,69	87 863,76
1-1035		Рабочий строитель среднего разряда 3,5				
2		Оплата труда машинистов	чел.-ч	81,1178	259,59	21 057,37
021244		Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 25 т	маш.-ч	81,1178	984,84	79 888,05
040502		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.-ч	25,724	61,51	1 582,28
400001		Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	2,5506	830,61	2 118,55
101-1805		Гвозди строительные	т	0,000654	53 063,23	34,70
101-1668		Рогожа	м2	137,122	71,88	9 856,33
101-1529		Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,0654	106 605,14	6 971,98
101-0857		Рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой РПП-3006	м2	122,516	22,08	2 705,15
101-0797		Проволока горячекатаная в мотках, диаметром 6,3-6,5 мм	т	0,032264	13 079,16	421,99
101-0409		Краска для наружных работ коричневая	т	0,0218	55 251,11	1 204,47
102-0058		Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 32-40 мм, IV сорта	м3	0,65182	2 913,40	1 899,01

Продолжение таблицы Д.9

1	2	3	4	5	6	7
	201-0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,1308	61 234,41	8 009,46
	401-0085	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В12,5 (М150)	м3	14,388	2 969,12	42 719,70
	402-0083	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	м3	0,436	2 943,70	1 283,45
6	403-0878	Плиты покрытия ребристые 2ПГ6-4А IVT /бетон В20 (М250), объем 0,62 м3, расход ар-ры 47,1 кг/ (серия 1.465.1-7/84)	шт.	218	9 103,70	1 984 606,60
		ИТОГИ ПО СМЕТЕ				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	766,829		139 727,96
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	124,8378		32 406,65
		Фонд оплаты труда	чел.-ч	891,6668		172 134,61
		Стоимость эксплуатации машин				135 776,22
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				90 999,01
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				3 381 906,95
		Стоимость материалов				3 472 905,96
		Итого прямые затраты по смете				3 748 410,14
		Накладные расходы				
		Накладные расходы 130% от ФОТ текущего 172134,61				223 774,99

Продолжение таблицы Д.9

1	2	3	4	5	6	7
		Сметная прибыль				
		Сметная прибыль 85% от ФОТ текущего 172134,61				146 314,42
		Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью				4 118 499,55
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ				4 118 499,55

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 - Технологический паспорт технического объекта

Поз.	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Строительство объекта	монтажные работы, земельные работы, бетонные и железобетонные работы, кровельные работы, специальные работы,	Рабочие, машинисты, Разнорабочие.	Бульдозер, самосвал с полуприцепом, копровая установка, ножничный подъемник, сварочный аппарат, экскаватор	Железобетонные изделия, кровельные материалы, бетонная смесь, арматура, строительные инструменты

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Поз.	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Строительство	1.Подвижная строительная техника и механизмы;	Разработка котлована (экскаватор); Планировка поверхности (бульдозер); Перемещение материалов их разгрузка и складирование; Установка монтируемых элементов (кран ДЭК-401).
		2.Движущие части оборудования используемого в производстве, которые перемещают изделия и материалы;	Работы по монтажу; Изготовление бетонных смесей; Работы, связанные с армированием.
		3. Содержание в воздухе в рабочей зоне пыли превышает предельно допустимый уровень	Работы, связанные с армированием (пыль); Работы, связанные со сваркой; Малярные работы; Работы по изоляции.

Продолжение таблицы Е.2

		4. Большая температура на внешней поверхности изделий и материалов. Превышение предельно допустимой температуры;	Изготовление бетонных смесей; Работы, связанные со сваркой; Работы по нанесению антикоррозионного состава; Работы связанные с гидроизоляцией;
		5. Предельная и малая температура воздуха на территории рабочей зоны;	Работы, выполняемые на открытом пространстве; Работа в герметичных кабинах строительных машин.
		6. Превышение допустимого уровня шума в рабочей зоне;	Работы, связанные с укладкой бетонной смеси (виброуплотнение); Уплотнение с помощью электротрамбовок земли; Работы с применением пневмомолотков.
		7. Превышение уровня вибрации;	Виброуплотнение бетонной смеси; Уплотнение земли электротрамбовками; Работа с пневмомолотками
		8. Уровень излучения (ультрафиолетового) выше допустимого;	Работы которые ведутся в летнее время на открытом воздухе; Работы, связанные со сваркой;
		9. Повышенное напряжение цепи электрической, чье замыкание может быть совершенно через тело человека;	Работы, связанные со сваркой; Освещение на строительном объекте; Изготовление бетонных смесей; Работа крана Применение ручных инструментов: дрель и др.
		10. Уровень статического электричества превышает допустимый уровень;	Использование электродвигателей.
		11. Проблемы с обеспечением нормальной освещённости на рабочем месте;	Работа производимые внутри помещения.
		12. Острые углы, неровная поверхность изделий и материалов;	Работы, связанные с армированием; Работы, связанные с монтажом;
		13. Работы, выполняемые на высоте;	Работы связанные с кровлей; Работы, связанные с монтажом;
		14. Мусор и пыль на возводимом объекте;	Отделочные работы

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов (как уже реализованных в базовом исходном состоянии, так и дополнительно или альтернативно предлагаемых бакалавром для реализации в рамках выпускной квалификационной работы).

Поз.	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Подвижная Строительная техника и механизмы	Применение ограждающих конструкций и различных распознавательных знаков (ГОСТ 23407-78), обеспечить организацию проходов, отвечающих правилам безопасности, устройство безопасных проходов, устойчивость машин	Средства, подлежащие индивидуальной защите (каска , перчатки и др.) ГОСТ 12.4.087-84
2	Движение части оборудования используемого в производстве, которые перемещают изделия и материалы	Применение ограждающих конструкций ГОСТ 23407-78.	Средства, подлежащие индивидуальной защите (каска , перчатки и др.) ГОСТ 12.4.087-84
3	Содержание в воздухе в рабочей зоне пыли превышает предельно допустимый уровень	Применение ограждающих конструкций и различных распознавательных знаков (ГОСТ 12.4.011-87) Обеспечить в помещениях требуемую вентиляцию.	Применение масок, и респираторов и др. ГОСТ 23407-78
4	Большая температура на внешней поверхности изделий и материалов;	Средства, подлежащие индивидуальной защите	Применение (спец. одежды, костюмы, перчатки и др.) ГОСТ 12.4.011-89.
5	Большая и малая температура воздуха на территории рабочей зоны	Прогревание и проветривание машин, используемых для строительства.	Применение утеплённой спецодежды ГОСТ 12.1.005-88
6	Превышение допустимого уровня шума в рабочей зоне	Герметически изолированные кабины машин, используемых для строительства.	СИЗ, герметически изолирование кабин. строительных машин. ГОСТ 12.1.003-83

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4
7	Превышение уровня вибрации	Средства, подлежащие индивидуальной защите. Использование виброизоляционных материалов, покрытий.	Средства, подлежащие индивидуальной защите. ГОСТ 12.1.012-90
8	Уровень излучения (ультрафиолетового) выше допустимого	Необходимо ввести введение работ во 2-ую смену, применение навесов ГОСТ 12.2.012-75	СИЗ ГОСТ 12.4.011-89.
9	Увеличенное напряжение цепи электрической, чье замыкание может быть совершенно через тело человека	Верный выбор сетей изоляции ГОСТ 12.1.013-78, Применение различных распознавательных знаков, авто выключение ГОСТ 12.1.013-78, стабилизация потенциалов, использование пониженного напряжения, применения блокировок.	Средства, подлежащие индивидуальной защите ГОСТ 12.4.011-89.
10	Уровень статического электричества превышает допустимый уровень	Отвод статического электричества заземлением, повышение относительной влажности воздуха	Использование токопроводящей обуви ГОСТ 12.4.011-89.
11	Проблемы с обеспечением нормальной освещённости на рабочем месте	Предоставление хорошего оборудования которое обеспечить, надлежащие освещение рабочей зоны, и правильное организованное рабочее место.	Выбрать необходимые лампы, плафоны СНиП 23-05-95 ГОСТ 12.1.046-85
12	Острые углы, неровная поверхность изделий и материалов	Рукавицы , спец одежда и др.	СИЗ ГОСТ 12.4.011-87.
13	Работы, выполняемые на высоте	Применение ограждающих конструкций ГОСТ 12.4.059-78	Применение страховочных ремней для безопасности по ГОСТ 12.4.089-80.
14	Мусор и пыль на возводимом объекте	Обеспечение хорошей фильтрации воздуха в помещении.	Применение респираторов и др. ГОСТ 23407-78.

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Поз.	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Кондитерский цех	Электрическое оборудование. Сварочный аппарат.	Класс Е	Пламя и искры, возгорание, большая температура окружающей среды, большая концентрация токсичных продуктов горения, малая концентрация кислорода.	Токсичные вещества попавшие окружающую среду из разрушенных изделий. Часть разрушившегося здания

Таблица Е.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Вид	Средства
1	2
Первичные средства пожаротушения	Огнетушители ОП-10 (для тушения твердых горючих материалов, легковоспламеняющихся жидкостей), ОУ-2 (для тушения любых веществ, кроме тех, что способны гореть без доступа воздуха, и электроустановок находящихся под напряжением)
Стационарные установки	Пожарный гидрант
Пожарное оборудование	пожарные гидранты, щиты, огнетушители.
Средства индивидуальной защиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания, кожи, зрения. Пути эвакуации.
Пожарный инструмент	Лом, гидравлические ножницы, ведра, лопаты, топоры.

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Выполняемые работы при осуществлении технологического процесса	Негативное воздействие объекта на атмосферу	Негативное воздействие объекта на гидросферу	Негативное воздействие объекта на литосферу
Кондитерский цех	Монтажные работы, бетонные работы, работа автотранспорта	Выбросы выхлопных газов распространение сыпучих вредных и загрязняющих веществ, цемента, сжигание строительных отходов материалов	Мойка строительной техники, оборудования, инвентаря, инструментов	Загрязнение вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и строительным мусором, в том числе цементной пылью

Таблица Е.7 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование	Мероприятия
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Осуществление контроля за выбросами в атмосферу на всей территории объекта, с целью минимизации выбросов в атмосферу токсичных веществ.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Рационально использовать водный ресурс, создать мероприятия, которые позволят использовать только необходимое количество воды. При системе водоснабжения придерживаться соблюдать требования охраны окружающей среды.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Строго запрещено утилизировать отходы не в специализированные для места. Необходимо предусмотреть плановый порядок утилизации строительных отходов в специально оборудованных свалку. Запрещено закапывать строительные отходы в землю.