

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Цех по производству молочной продукции»

Студент

А.Н. Ермаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

к.т.н., доцент Л.М. Борозенец

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

Л.Б. Кивилевич

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Российская Федерация – передовое государство, направляющее свои силы на развитие социально-экономической сферы, здравоохранения, повышение качества жизни.

Основной принцип Группы Компаний «Danone-Юнимилк» – фокус на здоровье и инновациях, забота о потребителях и постоянная ориентация на высокое качество товара.

На сегодняшний день строительство цеха по производству молочной продукции является актуальным, так как увеличился спрос на продукцию предприятия.

В проекте учтены последние достижения современного строительного оборудования и строительных материалов и конструкций.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка	7
1.2 Архитектурно-планировочные решения здания	8
1.3 Конструктивные решения здания	8
1.4 Теплотехнический расчет	10
1.4.1 Теплотехнический расчет конструкции стены	11
1.4.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	13
1.5 Выводы по архитектурно-планировочному разделу	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Определение нагрузок.....	18
2.2 Определение размеров подошвы фундаментов.....	21
2.3 Расчет осадки столбчатого фундамента	25
2.4 Расчет армирования фундамента	27
2.5 Выводы к расчетно-конструктивному разделу.....	28
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения технологической карты	29
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания.....	29
3.2 Организация и технология выполнения работ	29
3.2.1 Требования законченности работ	29
3.2.2 Определение объемов работ, расход материалов и изделий	29
3.2.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени	30
3.2.4 График производства работ	31
3.2.5 Выбор приспособлений для монтажа	31
3.2.6 Выбор монтажных кранов	32
3.2.7 Технологическая последовательность производства работ	33
3.3 Требования к качеству по приемке работ	38
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.4.1 Безопасность труда.....	39

3.4.2	Пожарная безопасность	40
3.4.3	Экологическая безопасность	42
3.5.	Технико-экономические показатели.....	43
3.6	Выводы к разделу технологии строительства	44
4	Организация строительства.....	45
4.1	Краткое описание объекта	45
4.2	Определение объёмов строительно-монтажных работ	46
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	51
4.6	Разработка календарного плана	51
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	52
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий	52
4.7.2	Расчёт площадей складов.....	54
4.7.3	Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.7.4	Расчёт и проектирование сетей электроснабжения.....	56
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	58
4.9.	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	61
4.10	Технико – экономические показатели ППР	63
4.11	Выводы к разделу организации строительства	64
5	Экономика строительства	65
5.1.	Определение сметной стоимости объекта строительства	65
5.2.	Расчет стоимости проектных работ	66
5.2	Выводы по разделу экономика строительства	69
6	Безопасность и экологичность технического объекта	70
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика цеха по производству молочной продукции	72

6.2 Идентификация профессиональных рисков	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Обеспечение пожарной безопасности цеха по производству молочной продукции	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности цеха по производству молочной продукции	76
6.6 Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра.....	77
Заключение	78
Список используемых источников.....	79
Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	84
Приложение Б Дополнение к разделу организация строительства	88

Введение

Темой выпускной квалификационной работы «Цеха по производству молочной продукции».

Целью выпускной квалификационной работы является выполнение комплексного проекта согласно заданию.

Перед проектированием поставлены следующие задачи:

- изучить нормативную, учебную литературу;
- разработать архитектурно-планировочный раздел, а именно архитектурно-планировочное решение, конструктивное решение, теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- выполнить расчетно-конструктивный раздел, а именно расчет столбчатых фундаментов;
- разработать раздел технология строительства,
- выполнить раздел организация строительства,
- разработать раздел экономика строительства,
- выполнить раздел безопасность и экологичность объекта.

Строительство предусмотрено на территории филиала «Молочный комбинат «Самаралакто» входящий в состав Группы компаний «Danone-Юнимилк» в городе Самара. Строительство позволит создать дополнительные рабочие места, и будет способствовать развитию экономики и занятости в Самарской области.

Рынок молочных продуктов является востребованным, так как такого рода питание является важным для поддержания здоровья человека, особенно в детском возрасте.

Проектируемый цех по производству молочных продуктов включает в себя два корпуса, производственный и производственно-бытовой. Здание расположено в городе Самара.

Объем пояснительной записки составляет 95 страниц формата А4. Объем графической части 8 листов формата А1.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Участок располагается на территории филиала «Молочный комбинат «Самаралакто» в городе Самара, Заводское шоссе, д. 99.

На территории участка залегают: суглинок мягкопластичный мощностью 2,4-2,5 м и глина тугопластичная мощностью 3,1-3,2 м. Рельеф ровный. Грунтовые воды расположены на глубине 3,8 м.

Предусмотрен проезд с двумя полосами движения шириной 6 м и прилегающим тротуаром шириной 1,5 м. На территории предусмотрена санитарно-защитная зона шириной 50 м.

Въезд на территорию предприятия осуществляется через ворота шириной 9 м.

Территория по своему функциональному использованию разделена на следующие зоны: предзаводскую, производственную, подсобно-складскую.

В предзаводской зоне размещаются здания санитарно-бытовых помещений, контрольно-пропускной пункт, площадка для стоянки личного автотранспорта.

В производственной зоне – производственные здания.

В подсобно-складской – здания и сооружения подсобного назначения (склад и трансформаторная подстанция).

На территории располагаются контейнеры для сбора мусора на расстоянии 30 м от помещений.

Предусмотрено благоустройство территории: озеленение деревьями, кустарниками, газоном и клумбами.

Технико-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

1.2 Архитектурно-планировочные решения здания

Здание состоит из двух секций: производственный корпус и производственно-бытовой. Размеры производственного корпуса в осях 3-11 – 48×24 м, высотой 7,2 м. Такая высота вызвана установкой оборудования вакуум-выпарная А2-00В-2 высотой 6,5 м. Размеры двухэтажного производственно-бытового корпуса в осях 1-3 – 18×15 м, высота первого этажа 4,8 м, второго этажа 3,3 м.

В производственном корпусе расположен цех по производству молочной продукции, а именно сгущенного молока и сливочного масла.

Экспликация помещений этажей представлены в графической части на листе №3.

1. Климатические район – ИБ. Зона влажности – 3 (сухая). Среднегодовое количество осадков– 400 мм.

1.3 Конструктивные решения здания

Цех по производству молочной продукции, в частности производственный корпус запроектирован по каркасной системе с жесткими поперечными рамами, состоящими из сборных железобетонных колонн и стропильных несущих конструкций. Заделка колонн в фундамент жесткая, а сопряжение стропильных конструкций и колонн шарнирное. Жесткость сооружения обеспечивается горизонтальным диском покрытия и жесткостью поперечной рамы. Шаг колонн 6 м, шаг стропильных конструкций 6 м.

Двухэтажный кирпичный производственно-бытовой корпус запроектирован с продольными несущими стенами, перекрывается пустотными сборными железобетонными плитами. В осях 1-2, Г-Д запроектирована лестничная клетка. Толщина наружных несущих стен 510 мм, внутренних - 380 мм.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые, спецификация приведена в таблице А.9 приложения А.

Колонны, стойки и фахверки приведены в таблице А.1 приложения А.

Стропильные конструкции – железобетонные раскосные фермы марки 2ФС24-3К7 по серии 1.463.1-16 «Фермы стропильные железобетонные сегментные для покрытий одноэтажных производственных зданий пролетами 18 и 24 м»

Ригель – железобетонные по серии 1.020 – 1/87. Спецификация стропильных конструкций и ригелей приведена в таблице А.2 приложений.

Диафрагмы жесткости проектируем по серии 1.020-1/87 и сводим в таблицу А.3.

Плиты покрытия и перекрытия – железобетонные ребристые плиты 6х3 м. В местах установки водоприемных воронок и под вентиляционные короба запроектированы плиты с отверстиями. Для покрытия и перекрытия в производственно-бытовом кирпичном корпусе применяются сборные пустотные железобетонные плиты, длиной 6 м, шириной 1,5, 1,2 м и 1 м, высотой 220 мм. Спецификация железобетонных плит покрытия и перекрытия представлена в таблице А.4

Наружные стены в производственном корпусе – сэндвич панели «Венталл-С3gg» толщиной 150 мм. Крепление стен к колоннам осуществляется на дюбелях. Вертикальные стыковые швы заполняют минеральной ватой и закрываются металлическими холодногнутыми профилями.

Наружные стены в производственно-бытовом корпусе – кирпичные многослойные. Несущий слой из кирпича силикатного (380 мм), утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТС (110 мм), отделочный слой - декоративная штукатурка ROCKdecor по стеклосетке (15 мм).

Лестницы – одна железобетонная в производственно-бытовом корпусе, а в производственных помещениях три стальные лестницы. Стальные лестницы снаружи здания, одна ведет на второй этаж, вторая на кровлю. Спецификация лестничных площадок и маршей представлена в таблице А.5.

Перемычки – железобетонные, перечисленные в таблице А.6 приложений.

Перегородки внутренние – из глиняного и силикатного кирпича толщиной 120 мм. В холодильной камере облицованы дополнительно теплоизоляционным материалом. Перегородки в каркасной части здания на первом этаже опираются на фундаментные балки.

Полы – из асфальтобетона.

Ворота – в наружных стенах распашные размером 3500х3600 мм.

Окна – панели с двойным остеклением. Окна в производственном корпусе по оси А размещаются в один ярус на отметке 1,2 м от уровня чистого пола и имеют высоту 4,8 м. Спецификация окон и дверных блоков приведены в таблице А.7 и А.8.

Кровля – наплаваемая с гидроизоляцией из двух слоев линокрома. Водосток внутренний. Уклон кровли в производственном корпусе образован геометрией сегментной фермы, в производственно-бытовом корпусе образован разуклонкой из керамзитового гравия и составляет 3%.

Отделка фасадов производственно-бытового кирпичного корпуса выполняется из декоративной штукатурки ROCKdecor по стеклосетке.

Стеновые сэндвич панели фасадов производственного корпуса имеют готовое защитно-декоративное покрытие и не требуют дополнительной отделки.

1.4 Теплотехнический расчет

Климатические условия приняты в соответствии с СП 131.13330.2018.

Градусо - сутки определяем по формуле:

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \times z_{от}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год} \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (18 - (-5,4)) \times 203 = 4750,2, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

Определяем требуемые значения сопротивления теплопередачи:

— для наружных стен $R_0^{норм} = R_0^{мп} = a \cdot ГСОП + b$

где коэффициенты $a = 0,00035$ и $b = 1,4$ по таблице 3 СП50.13330.2012

$$R_0^{норм} = R_0^{мр} = 0,00035 \cdot 4750,2 + 1,4 = 3,06257 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

— для покрытий $R_0^{норм} = R_0^{мр} = a \cdot ГСОП + b$

где коэффициенты $a = 0,0005$ и $b = 2,2$ по таблице 3 СП50.13330.2012

$$R_0^{норм} = R_0^{мр} = 0,0005 \cdot 4750,2 + 2,2 = 4,5751 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

- условное сопротивление теплопередаче, которое определим по формуле Е6 СП50.13330.2012

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{\alpha_e} + \sum_S R_S + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.2)$$

где $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП50.13330.2012 для стен, полов, гладких потолков;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 СП50.13330.2012.

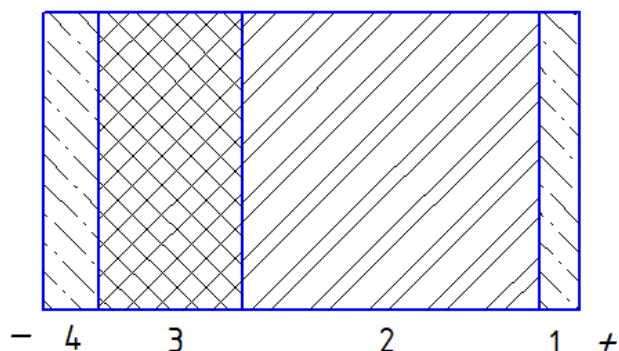
В таблице 1.5 представлена сводная таблица технических характеристик наружных ограждающих конструкций

1.4.1 Теплотехнический расчет конструкции стены

Производим теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены производственно-бытового корпуса. Состав ограждающих конструкций стен производственно-бытового корпуса представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Теплотехнические характеристики строительных материалов стен производственно-бытового корпуса

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°C)
1	2	3	4
Цементно-песчаная штукатурка	0,015	1800	0,93
Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе	0,38	1800	0,76
ROCKWOOL ФАСАД БАТС	x	90	0,045
Армированная наружная цементно-песчаная штукатурка ROCKdecor	0,015	1800	0,93



1 – Цементно-песчаная штукатурка; 2 – Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе; 3 – Минераловатная плита ROCKWOOL ФАСАД БАТС; 4 – Армированная наружная цементно-песчаная штукатурка ROCKdecor
Рисунок 1.1 – Состав наружной стены производственно-бытового корпуса

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_n}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,38}{0,76} + \frac{X}{0,045} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$3,0626 = 0,691 + \frac{X}{0,045}$$

$$X = 0,107 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 110 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,38}{0,76} + \frac{0,11}{0,045} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,135 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_0 > R_0^{mp}$$

$$3,135 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 3,0626 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Условие выполняется, следовательно толщина минераловатной плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТС составляет 110 мм.

Производим теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены производственного корпуса. Состав ограждающих конструкций стен в производственном корпусе представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Теплотехнические характеристики строительных материалов стен производственного корпуса

п/п	Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С)
1	Трехслойные сэндвич-панели «Венталл-С3gg»	$\delta_1=x$	110	$\lambda_1=0,043$

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,043} + \frac{1}{23}$$

$$3,0626 = 0,1584 + \frac{X}{0,043}$$

$$X = 0,125 \text{ м.}$$

Согласно ТУ завода изготовителя сэндвич-панель изготавливается толщиной 100, 120, 150 мм. Принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,043} + \frac{1}{23} = 3,67 \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт}$$

$$R_0 > R_0^{mp}$$

$$3,67 \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт} > 3,0626 \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт}$$

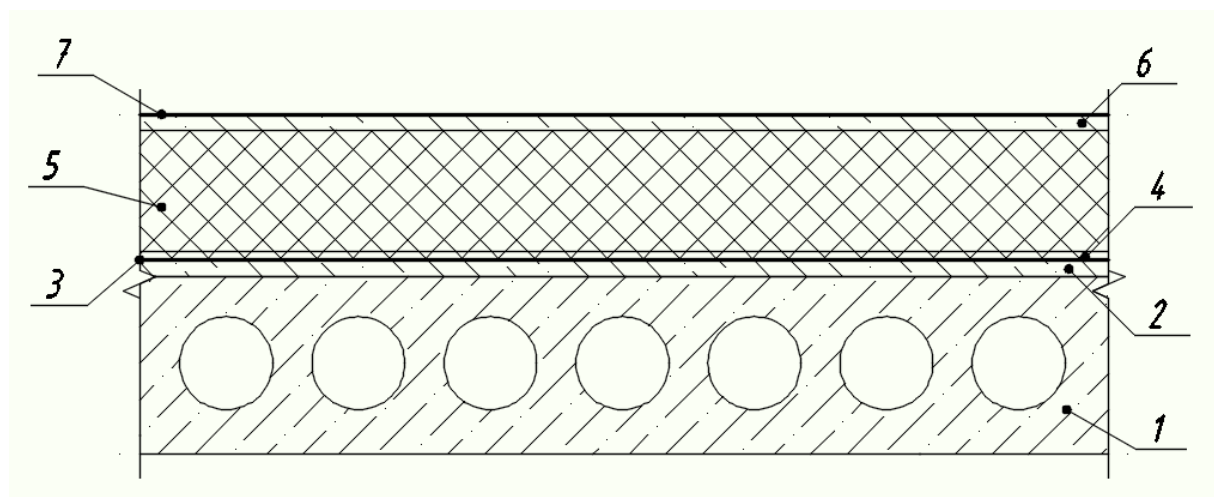
Условие выполняется, следовательно, толщина сэндвич-панели составляет 150 мм.

1.4.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Производим теплотехнический расчет ограждающей конструкции покрытия производственно-бытового корпуса. Состав ограждающих конструкций покрытия в производственно-бытовом корпусе представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.3 – Теплотехнические характеристики строительных материалов покрытия производственно-бытового корпуса

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С)
1	2	3	4
2 слоя линокрома ТКП, ТПП ТУ 5774-002013157915-98	0,007	1000	0,17
Раствор цементно-песчаный, 1800 кг/м ³	0,02	1800	0,176
Минераловатные плиты РУФ БАТТС Оптима™	x	100	0,042
Гравий керамзитовый (ГОСТ 9757), 600 кг/м ³	0,01	600	0,17
Рубероид, пергамин и толь (ГОСТ 10923, ГОСТ 2697) 600 кг/м ³	0,002	600	0,17
Раствор цементно-песчаный, 1800 кг/м ³	0,02	1800	0,176
Железобетонные плиты многопустотные	0,22	2400	2,04



1 – Железобетонные плиты многопустотные; 2 – Раствор цементно-песчаный; 3 – Рубероид, пергамин и толь; 4 – Гравий керамзитовый; 5 – Минераловатные плиты РУФ БАТТС Оптима™; 6 – Раствор цементно-песчаный; 7 – 2 слоя линокрома ТКП, ТПП

Рисунок 1.2 – Состав ограждающих конструкций покрытия в производственно-бытовом корпусе

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{X}{0,042} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$4,5751 = 0,605 + \frac{X}{0,042}$$

$$x = 0,167 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 170 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,17}{0,042} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,653(\text{м}^2 \times \text{C})/\text{Вт}$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}$$

$$4,653 (\text{м}^2 \times \text{C})/\text{Вт} > 4,5751 (\text{м}^2 \times \text{C})/\text{Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, толщина сэндвич-панели составляет 170 мм.

Производим теплотехнический расчет ограждающей конструкции покрытия производственного корпуса. Состав ограждающих конструкций покрытия в производственном корпусе представлен в таблице 1.4.

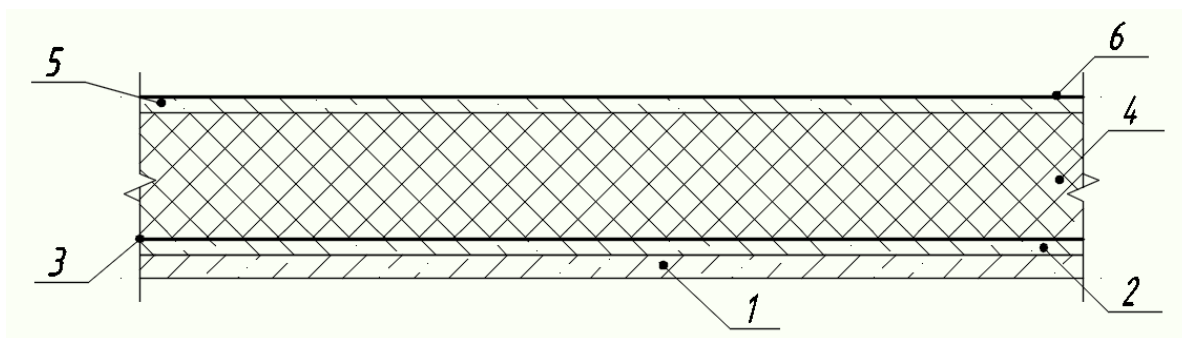


Рисунок 1.4 – Состав ограждающих конструкций покрытия в производственном корпусе

Таблица 1.4 – Теплотехнические характеристики строительных материалов покрытия производственного корпуса

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°C)
1	2	3	4
2 слоя линокрома ТКП, ТПП ТУ 5774-002013157915-98	0,007	1000	0,17
Раствор цементно-песчаный, 1800 кг/м ³	0,02	1800	0,176
Минераловатные плиты РУФ БАТТС Оптима™	x	100	0,042

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
Рубероид, пергамин и толь (ГОСТ 10923, ГОСТ 2697) 600 кг/м ³	0,002	600	0,17
Раствор цементно-песчаный, 1800 кг/м ³	0,02	1800	0,176
Железобетонные ребристые плиты	0,03	2400	2,04

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{X}{0,042} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$4,5751 = 0,453 + \frac{X}{0,042}$$

$$x = 0,173 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 180 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,18}{0,042} + \frac{0,02}{0,176} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,739 (\text{м}^2 \times \text{C})/\text{Вт}$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}$$

$$4,739 (\text{м}^2 \times \text{C})/\text{Вт} > 4,5751 (\text{м}^2 \times \text{C})/\text{Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, толщина сэндвич-панели составляет 180 мм.

Сводная таблица технических характеристик наружных ограждающих конструкций представлен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций

Наименование ограждающей конструкции	Толщина утепляющего слоя, δ ут.сл, м	Толщина ограждающей конструкции δ, м	Приведённое сопротивление теплопередаче, R ₀ , м ² ·°C/Вт	Коэффициент теплопередачи, k, Вт/(м ² ·°C)
1	2	3	4	5
Наружная стена производственно-бытового корпуса	110	0,52	3,135	0,319

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5
Наружная стена производственного корпуса	150	0,15	3,67	0,272
Покрытие производственно-бытового корпуса	170	0,449	4,653	0,215
Покрытие производственного корпуса	180	0,241	4,739	0,211

1.5 Выводы по архитектурно-планировочному разделу

При разработке архитектурно-планировочного раздела были приняты во внимание основные положения норм. Территориально проектируемое здание находится в г. Самаре. В данном разделе представлены спецификации колон, стоек и фахверков; стропильных конструкций и ригелей; диафрагм жесткости; железобетонных плит покрытия и перекрытия; лестничных площадок и маршей; элементов перемычек; оконных и дверных проемов; элементов фундаментов. Рассчитан теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Производим проектирование и расчет столбчатых фундаментов цеха по производству молочной продукции. Район строительства – г. Самара.

Таблица 2.1 – Грунтовые условия строительной площадки

Грунт	Глубина от поверхности		Грунтовых вод	Расчетные значения характеристик грунта							
	Слоев грунта			Плотность грунта ρ , г/см ³	Коэффициент пористости e	Природная влажность ω , д.е.	Показатель текучести J_L , д.е.	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , кПа	Модуль деформации E , МПа	Коэффициент Пуассона ν
	от	до									
1– Почва суглинистая	0	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
2– Суглинок твердой консистенции, непросадочный	0,4	3,1	-	1,83	0,66	0,13	-0,1	22	16	15	0,35
3– Песок пылеватый, средней плотности	3,1	8,4	-	1,71	0,62	0,05	-	30	4	22	0,3
4– Песок мелкий, плотный	8,4	15	-	1,80	0,55	0,04	-	34	6	30	0,3

2.1 Определение нагрузок

Нагрузки определим для фундамента в осях 5/Д (фундамент Фм1). Расчеты нагрузок от веса покрытия и перекрытия, от веса наружных стен, от веса подземных конструкций выполнены в табличной форме, см. таблицы 2.2-2.5.

Таблица 2.2 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ²
Постоянная				
1	- 2 слоя линокрома ТКП, ТПП ($\gamma = 1150, \text{кг/м}^3, \delta = 0,007\text{м}$)	0,008	1,3	0,01
2	- Раствор цементно-песчаный ($\gamma = 1800\text{кг/м}^3, \delta = 0,02\text{м}$)	0,036	1,3	0,047
3	- Минераловатные плиты РУФ БАТТС Оптима ($\gamma = 136\text{кг/м}^3, \delta = 0,18\text{м}$)	0,025	1,2	0,03
4	- Гравий керамзитовый ($\gamma = 600\text{кг/м}^3, \delta = 0,01\text{м}$)	0,006	1,3	0,008
5	- Рубероид, пергамин и толь ($\gamma = 600 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,002\text{м}$)	0,002	1,3	0,003
6	- Раствор цементно-песчаный ($\gamma = 1800\text{кг/м}^3, \delta = 0,02\text{м}$)	0,036	1,3	0,047
7	- Железобетонные ребристые плиты покрытия ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,03\text{м}$)	0,075	1,1	0,083
8	- Сборные железобетонные раскосные фермы марки 2ФС24-3К7 (m=11,2 т)	0,08	1,1	0,088
Итого:		0,268		0,316
Временные нагрузки				
Снеговая нагрузка Нормативное значение снегового покрова $S_g=1,6 \text{ кПа}$ (г. Самара, табл. К.1, [13]) --		0,164	1,4	0,230
Итого постоянная + временные нагрузки		0,432		0,546

Таблица 2.3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² перекрытия антресоли на отм. +4,800

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ²
1	2	3	4	5
Постоянная				
1	- Керамическая плитка ($\gamma = 600\text{кг/м}^3, \delta = 0,005\text{м}$)	0,003	1,2	0,004
2	- Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 ($\gamma = 1800\text{кг/м}^3, \delta = 0,015\text{м}$)	0,027	1,3	0,036

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5
3	- Цементно-песчаная стяжка ($\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,03 \text{ м}$)	0,054	1,3	0,071
4	- Ж/б плита перекрытия ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,22 \text{ м}$)	0,55	1,1	0,605
Итого:		0,634		0,716
Кратковременная нагрузка		0,204	1,2	0,245
Итого постоянная + временные нагрузки		0,838		0,961

Таблица 2.4 – Нормативные и расчетные нагрузки от колонн и веса стен

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянная				
1	- Сборная железобетонная колонна	5,25	1,1	5,78
2	- Стеновые сэндвич панели «Венталл-С3gg» ($\gamma = 200 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,1 \text{ м}$, $h = 9,4 \text{ м}$)	1,13	1,2	1,36
Итого:		6,38		7,14

Таблица 2.5 – Нагрузки от веса подземных конструкций

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянная				
1	- Монолитный фундамент: размер подошвы $1,8 \times 2,4 \times 0,3(h) \text{ м}$, размер столбч. части $0,9 \times 1,5 \times 1,5(h)$ ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$)	8,31	1,1	9,14
2	- Вес грунта на уступах фундамента ($\gamma = 1830 \text{ кг/м}^3$)	8,15	1,1	8,97
Итого:		16,46		18,11

Для расчета столбчатого фундамента, расположенного в осях 5/Д, необходимо равномерно распределенные нагрузки от веса покрытия и перекрытия привести к сосредоточенной нагрузке. Для этого, необходимо итоговые нагрузки из табл.2.2, 2.3 умножить на грузовую площадь (для нагрузки

от веса покрытия грузовая площадь $A_{зр}=12 \times 6=72\text{м}^2$; для нагрузки от веса перекрытия грузовая площадь $A_{зр}=3,15 \times 3=9,45\text{м}^2$).

Нагрузка от веса покрытия:

$$N^{\text{покр}} = g^{\text{покр}} \cdot A_{\text{гр}} = 0,546 \cdot 72 = 39,32 \text{ т}$$

$g^{\text{покр}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса покрытия, определенная в таблице 2.2, $g^{\text{покр}} = 0,546 \text{ т/м}^2$.

Нагрузка от веса перекрытия:

$$N^{\text{пер}} = g^{\text{пер}} \cdot A_{\text{гр}} = 0,961 \cdot 9,45 = 9,08 \text{ т}$$

$g^{\text{пер}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса покрытия, определенная в таблице 2.3, $g^{\text{пер}} = 0,961 \text{ т/м}^2$.

Определим суммарную сосредоточенную нагрузку на фундамент:

$$N = N^{\text{покр}} + N^{\text{пер}} + N^{\text{к}} + N^{\text{п.к}} = 39,32 + 9,08 + 7,14 + 18,11 = 73,65 \text{ т}$$

$N^{\text{к}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса колонн и несущих стен, определенная в таблице 2.4, $N^{\text{к}} = 7,14 \text{ т}$;

$N^{\text{п.к}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса подземных конструкций, определенная в таблице 2.5, $N^{\text{п.к}} = 18,11 \text{ т}$.

2.2 Определение размеров подошвы фундаментов

Нормативная глубина промерзания (d_{fn}) для суглинистых грунтов в Самарской области равна 142см. Расчетная глубина промерзания грунтов определяется по формуле [п.5.5.4, 14]:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 1,1 \cdot 1,42 = 1,57 \text{ м}$$

k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый по [п. 5.2, 14], $k_h = 1,1$.

Принимаем глубину заложения ростверка ниже расчетной глубины промерзания грунтов и равной 1,65м. Посадка фундамента на инженерно-геологические условия площадки представлена на рисунке 2.1.

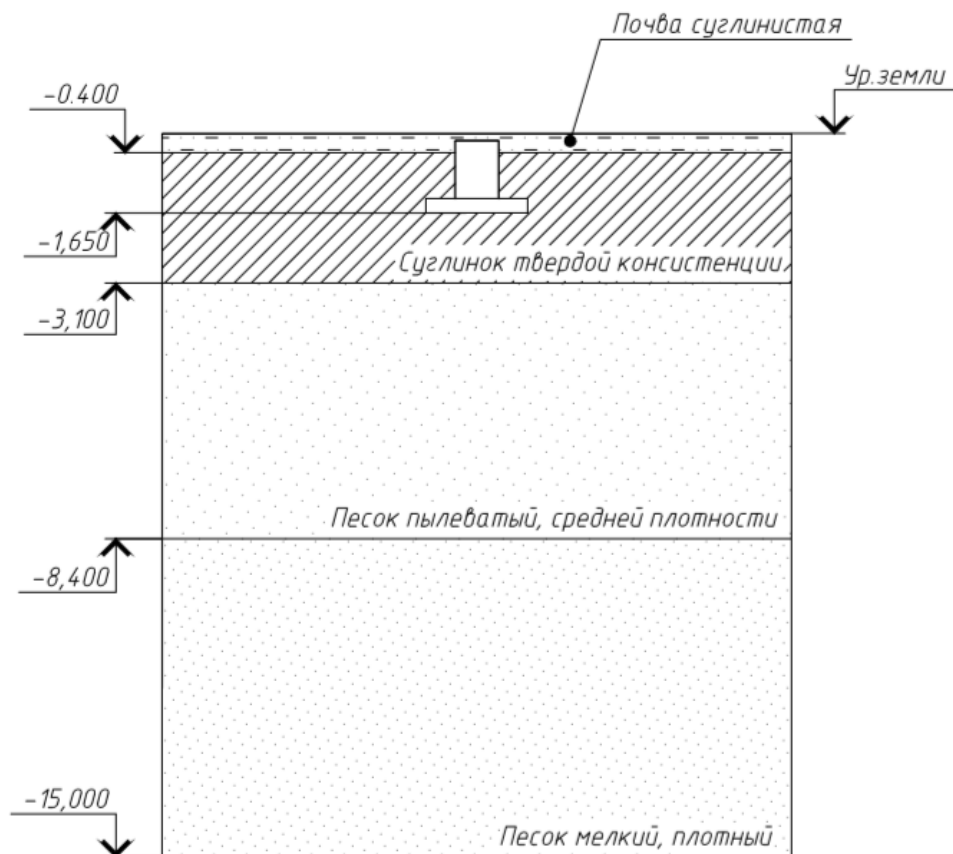


Рисунок 2.1 – Схема посадки столбчатого фундамента

Предварительные размеры подошвы столбчатого фундамента назначают исходя из значений расчетного сопротивления грунтов основания R_0 , определенного согласно [табл. Б.3, 14] в соответствии с характеристиками из таблицы 2.1 для суглинка твердой консистенции ($e=0,66$, $J_L=-01$). Методом интерполяции полученное значение расчетного сопротивления грунтов равно $R_0=270\text{кПа}=27,54\text{ т/м}^2$.

$$A' = \frac{N}{R_0 - \rho' \cdot d}$$

A' – предварительная площадь фундамента;

N – нагрузка на фундамент, $N = 73,65\text{ т}$;

ρ' – плотность грунта под подошвой фундамента, $\rho' = 1,83\text{ т/м}^3$ (таблица 2.1);

d – глубина заложения фундамента, $d = 1,65\text{ м}$.

$$A' = \frac{N}{R_0 - \rho' \cdot d} = \frac{73,65}{27,54 - 1,83 \cdot 1,65} = 3,03\text{ м}^2.$$

$$b' = \sqrt{\frac{A'}{1,4}}$$

$$b' = \sqrt{\frac{3,03}{1,4}} = 1,47\text{ м} = 1,5\text{ м}.$$

По найденному значению b' – ширины подошвы фундамента определяем расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента.

$$R' = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} k_z b' \rho_I + M_q d \rho_{II} + M_c c).$$

$\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по таблице 5.4 [14];

$k = 1,1$ – коэффициент надежности;

$M_{\gamma} = 0,61$, $M_q = 3,44$, $M_c = 6,04$ – коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения φ , принятые по таблице 5.5 [14];

k_z – коэффициент, зависящий от ширины подошвы фундамента.

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, определим по формуле:

$$\rho_I = \frac{1,83 \cdot 1,45 + 1,71 \cdot 5,3 + 1,8 \cdot 6,6}{1,45 + 5,3 + 6,6} = 1,77 \text{ т/м}^2$$

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента:

$$\rho_{II} = 1,83 \text{ т/м}^2.$$

Расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента:

$$R' = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1} \cdot (0,61 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,77 + 3,44 \cdot 1,65 \cdot 1,83 + 6,04 \cdot 1,632) = 27,33 \text{ т/м}^2$$

Уточним размеры подошвы фундамента:

$$A'' = \frac{73,65}{27,33 - 1,83 \cdot 1,65} = 3,029 \text{ м}^2,$$

$$b'' = \sqrt{\frac{3,029}{1,4}} = 1,47 \text{ м}$$

$$\frac{b' - b''}{b'} = \frac{1,5 - 1,47}{1,5} = 0,02 < 0,05 \text{ – условие выполнено.}$$

Принимаем $b = 1,5$ м.

Ширина подколонной части фундамента определяется:

$$b_n = b_k + 2(50 + 175) \text{ мм.}$$

$$b_n = 500 + 2(25 + 175) = 900 \text{ мм.}$$

Принимаем ширину подколонника $b_n = 900$ мм

Длина подошвы фундамента:

$$l = 1,6 \cdot b.$$

$$l = 1,6 \cdot 1,5 = 2,4 \text{ м}$$

Площадь:

$$A = l \cdot b.$$

$$A = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6 \text{ м}^2.$$

На рисунке 2.2 представлен фундамент ФМ1.

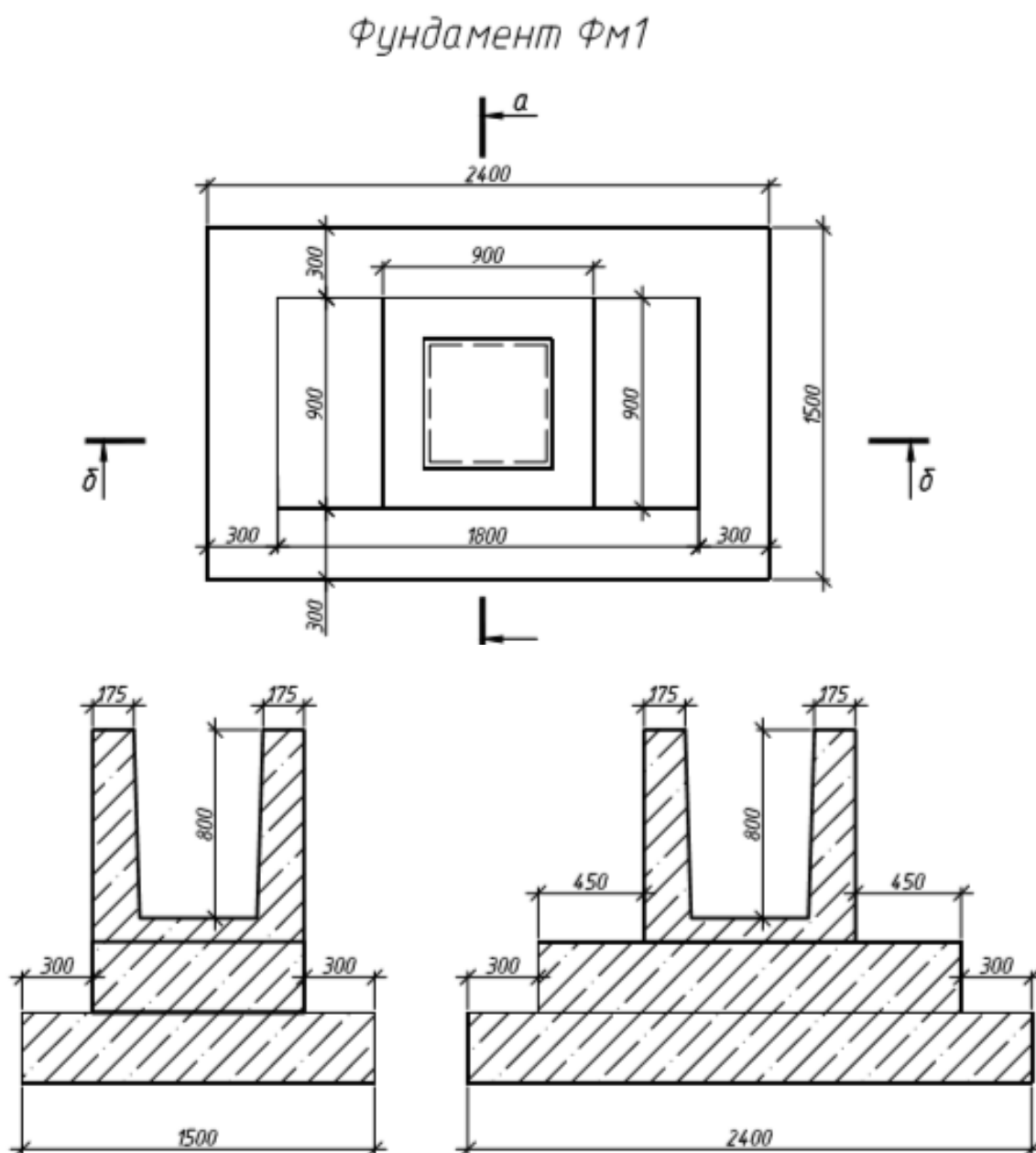


Рисунок 2.2 – Схема фундамента ФМ1

2.3 Расчет осадки столбчатого фундамента

Расчет осадки столбчатого фундамента производится в соответствии с п.5.6, [14]. Полученное значение осадки, сравнивается с предельным значением осадки $s_u=100\text{мм}$ (табл. Г.1, [14]).

Определение полного давления под подошвой фундамента. Откорректированная сосредоточенная нагрузка на фундамент с учетом назначенных размеров фундамента $N=73.65 \text{ т}$.

$$P = \frac{N}{A},$$
$$P = \frac{73,65}{3,6} = 20,46 \text{ т/м}^2$$

Определение природного давления на уровне подошвы фундамента

$$\sigma_{zg0} = \rho' \cdot d.$$
$$\sigma_{zg0} = 1,83 \cdot 1,65 = 3,02 \text{ т/м}^2.$$

Определение дополнительного давления под подошвой фундаментов

$$P_0 = \sigma_{zp0} = P - \sigma_{zg0}.$$
$$P_0 = 20,46 - 3,02 = 17,44 \text{ т/м}^2$$

Задаемся толщиной элементарного слоя на которые разбивается сжимаемая толща

$$\square_i = 0,2b.$$
$$\square_i = 0,2 \cdot 1,5 = 0,3 \text{ м}$$

Задаемся относительными глубинами каждого элементарного слоя.

$$\xi_i = \frac{2z_i}{b}, z_i = \frac{b \cdot \xi_i}{2}.$$

Весь расчет сводится в таблицу 2.2.

$$\sigma_{zPi} = \sigma_{zp0} \cdot \alpha_i.$$
$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zg0} + \sum \rho_i \square_i.$$
$$\sigma_{zPi} = 0,2\sigma_{zgi}.$$

Осадка фундамента

$$\Delta S = \beta \frac{\bar{\sigma}_{zPi} \cdot \alpha_i}{E_i},$$

где $\beta = 0,8$ – коэффициент, учитывающий возможность бокового расширения грунта.

Расчет осадки представлен в таблице 2.2 и на рисунке 2.3.

Таблица 2.2 – Расчет осадки фундамента

z_i	ξ_i	α_i	σ_{zPi} , Т/М ²	σ_{zGi} , Т/М ²	$0.2 \times \sigma_{zGi}$, Т/М ²	E_i , КГ/СМ ²	ΔS_i
0	0	1	20,46	3,02	0,61	153	0,321
0,3	0,4	0,974	19,92	3,57	0,71	153	0,312
0,6	0,8	0,859	17,57	4,12	0,82	153	0,276
0,9	1,2	0,703	24,38	4,67	0,93	153	0,179
1,2	1,6	0,558	11,42	5,22	1,04	153	0,142
1,5	2	0,441	9,03	5,76	1,15	153	0,077
1,8	2,4	0,352	7,19	6,28	1,26	225	0,062
2,1	2,8	0,284	5,80	6,79	1,36	225	0,051
2,4	3,2	0,232	4,74	7,30	1,46	225	0,042
2,7	3,6	0,192	3,93	7,82	1,56	225	0,035
3,0	4	0,161	3,30	8,33	1,66	225	0,030
3,3	4,4	0,137	2,80	8,84	1,77	225	0,026
3,6	4,8	0,118	2,40	9,36	1,87	225	0,022
3,9	5,2	0,102	2,08	9,87	1,97	225	0,014
4,2	5,6	0,089	1,82	10,38	2,07	225	

$$\Sigma \Delta S = 1,8 \text{ см}$$

$\Sigma \Delta S = 1,8 \text{ см}$ – полученное значение осадки фундамента не превышает предельно допустимое 10 см, что удовлетворяет необходимым требованиям.

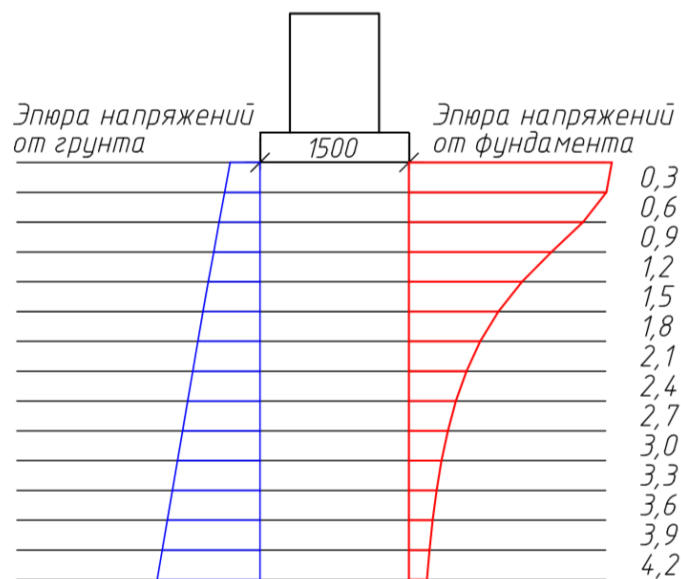


Рисунок 2.3 – Расчет осадки: эпюры напряжений от фундамента и грунта

2.4 Расчет армирования фундамента

Армирование фундамента выполняется бетоном кл. В20 (расчетное сопротивление $R_b=11.5$ МПа, коэффициент надежности по бетону $\gamma_{bt}=0.9$ см. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции», п.6.1.12.а):

$$R_b = 0.9 \cdot 1150 = 1035 \text{ Т/м}^2$$

$$R_{bt} = 130 \text{ Т/м}^2$$

Для арматуры марки А400 расчетное сопротивление:

$$R_s = 36000 \text{ Т/м}^2$$

Защитный слой 50 мм (СП 63.13330 табл. 10.1, п.4).

Размеры подколонника: $0,9 \times 0,9$ м

Размеры подошвы фундамента: $1,5 \times 2,4$ м

Высота ступени подошвы - $H_{\text{п}} = 0.3$ м

Высота фундамента: 1,5 м

Подбор армирования выполняется на нагрузку $N=73,65$ т

Рабочая высота фундамента: $h_0=1500 - 50 = 1450$ мм

Рабочая высота ступени: $h_{01}= 300 - 50 = 250$ мм.

Проверка условия прочности нижней ступени фундамента по поперечной силе без поперечного армирования в наклонном сечении не нужна, так как $c_1 = c_0 = 0,3$ м.

c_1 – вылет нижней ступени фундамента, $c_1 = 0,3$ м.

c_0 – длина проекции рассматриваемого наклонного сечения, $c_0 = 0,3$ м;

Площадь сечения арматуры подошвы фундамента определим из условия расчета фундамента на изгиб в сечении 1-1 и 2-2. Момент в i -ом сечении определяется по формуле:

$$M_1 = \frac{N \cdot c_1^2}{2 \cdot b} = \frac{73,65 \cdot 0,3^2}{2 \cdot 1,5} = 2,21 \text{ тм}$$

$$M_2 = \frac{N \cdot c_1^2}{2 \cdot l} = \frac{73,65 \cdot 0,3^2}{2 \cdot 2,4} = 1,38 \text{ т}$$

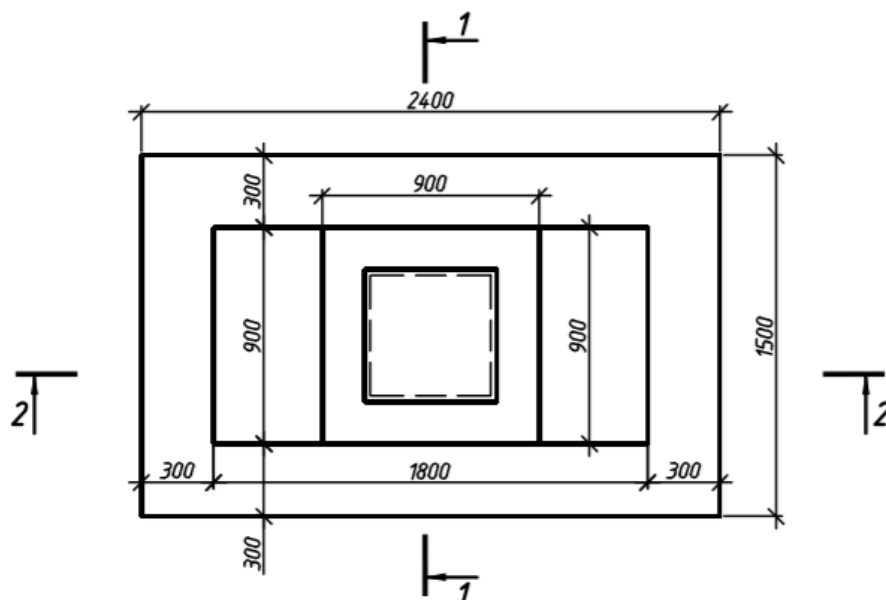


Рисунок 4 – Схема сечений к расчету армирования подошвы фундамента

Требуемая площадь армирования для каждого сечения определяется:

$$A_{S1} = \frac{M_1}{0.9 \cdot R_S} = \frac{2,21 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 0,25 \cdot 36000} = 2,73 \text{ см}^2$$

$$A_{S2} = \frac{M_2}{0.9 \cdot R_S} = \frac{1,38 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 0,25 \cdot 36000} = 1,71 \text{ см}^2$$

Требуемая площадь одного стержня (количество стержней с шагом 300×300мм: для сечения 1-1 – 6 шт., для сечения 2-2 – 9 шт.):

$$A_S = \frac{2,73}{6} = 0,455 \text{ см}^2$$

$$A_S = \frac{1,71}{9} = 0,19 \text{ см}^2$$

Для армирования подошвы фундамента принимаем арматурные стержни Ø10 A400 ($A_S = 0,79 \text{ см}^2$).

Для армирования подколонника принимаем конструктивно продольную арматуру Ø10 A400, ш.200. Поперечное армирование Ø6 A240, ш.300.

2.5 Выводы к расчетно-конструктивному разделу

В расчетно-конструктивном разделе выполнено проектирование и расчет столбчатых фундаментах цеха по производству молочной продукции. Произведен сбор нагрузок, выполнен расчет армирования фундамента.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания

Технологическая карта разработана на монтаж стропильных раскосных ферм и ребристых плит покрытия одноэтажного производственного здания с шагом ферм 6 м. Площадка строительства расположена на территории филиала «Молочный комбинат «Самаралакто» в Советском районе города Самары.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности работ

До начала монтажа ферм и плит покрытия необходимо провести следующие действия:

- - проверить качество конструкций, их размеры и расположение закладных деталей;
- - подготовить места опирания;
- - оснастить конструкции необходимыми монтажными приспособлениями;
- - нанести риски установочных продольных осей на опорных поверхностях колонн и фермах;
- - подготовить площадки для складирования и работы крана;
- - перевезти конструкции и соскладировать их на приобъектном складе.

3.2.2 Определение объемов работ, расход материалов и изделий

Перечень объемов работ представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Расчет объемов работ	Ед. изм.	Кол-во на весь объем
1	Выгрузка плит покрытия	$2,68 * (16 + 46) + 3,28 * 2 = 173$	100 т	1,72
2	Установка стропильных ферм	-	1 эл	9
3	Электросварка ферм	$0,24 * 2 * 2 * 9 = 8,64$ м	10 м	0,86
4	Установка плит покрытия	16+46+2	1 эл	64
5	Электросварка плит покрытия	$0,35 * 4 * 64 = 89,6$ м	10 м	8,96
6	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	0,86+8,96	1 м ²	9,82
7	Заделка швов плит покрытия	$9 * 48 + 9 * 24 = 648$ м	100 м	6,48

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

№ п/п	Наименование, марка	Единицы измерения	Количество
1	2	3	4
1	Стропильная ферма 2ФС24-3К7	шт	9
2	Плита покрытия ЗПГ6-3АIV	шт	64
3	Электроды Э42 диаметром 6 мм	кг	33,6
4	Бетон В15	м ³	4,22

3.2.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда разрабатывается в табличной форме на типовой этаж. При заполнении используются данные таблиц 3.1, 3.2, ЕНиР.

Таблица 3.3 – Расчет затрат труда и машинного времени

№ п/п	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на ед.		Затраты труда на весь объем	
					Чел-час	Маш-час	Чел-час	Маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Е 1-5	Выгрузка плит покрытия	100 т	1,72	4,6	2,3	0,99	0,49

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	Е 4-1-6	Установка стропильных ферм	1 эл	9	9,5	1,9	10,69	2,14	
3	Е22-1-6	Электросварка ферм к оголовку колонны катет 6 мм	10 м	0,86	2,5		0,27		
4	Е 4-1-7	Установка плит покрытия	1 эл	64	1,2	0,3	9,6	2,4	
5	Е22-1-6	Электросварка плит покрытия катет 6 мм	10 м	8,96	2,5	-	2,8	-	
6	Е4-1-22	Антикоррозийное покрытие	10 ст	2,5	2,1	-	0,66	-	
7	Е4-1-26	Заделка швов плит покрытия	100 м	6,48	4,3	-	3,48	-	
							∑	28,49	5,03

3.2.4 График производства работ

График производства работ разрабатывается на основе типового этажа и выполняется в произвольном масштабе.

Трудоемкость работ берется из калькуляции затрат труда и машино-времени (таблица 3.3).

График производства работ представлен в графической части лист № 6.

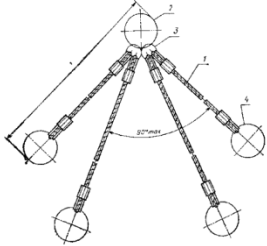
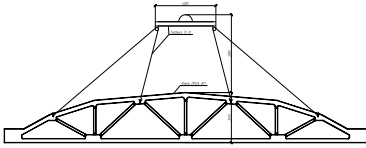
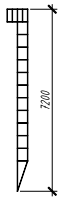
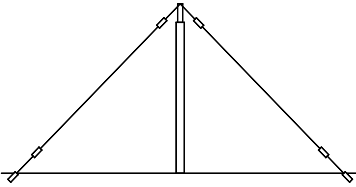

3.2.5 Выбор приспособлений для монтажа

Приспособления для монтажа отдельных элементов сооружения приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Монтажные приспособления

№ п/п	Наименование, марка приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Расчетная высота, м	Масса кг	Количество, шт	Назначение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Строп 4СК-4,0/5000	1 - канатная ветвь; 2 - звено; 3 - звено; 4 – захват	4	3	32	1	

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГОСТ 25573-82*						Укладка плит покрытия размером 3х6 м
2	Траверса ТС-12		11,5	5	220	1	Установка стропильных ферм пролетом 24 м
3	Лестница с площадкой		0,4	7,2	До 1337	2	Обеспечение рабочего места на высоте
4	Расчалка с карабином и винтовой стяжкой. ПИ Промстальконструкция № 1798М-10		-	-	13	2	Временное крепление крайних стропильных ферм
5	Инвентарная распорка. Промстройпроект Серия 04 -001 (Альбом 4, приложение)		-	-	35	2	Временное крепление стропильных ферм при шаге 6 м

3.2.6 Выбор монтажных кранов

Грузозахватное приспособление принято Траверса ТС-12, масса 220 кг.

$$M > 2,66 + 0,22 = 2,7008\text{т} \quad (3.1)$$

Высота подъема крюка:

$$H = h + h_э + h_{ст} + h_з + h_о + h_{пол}, \quad (3.2)$$

где h - расстояние от уровня стоянки крана до отметки, на которую устанавли-

ливается элемент (0,45 м);

$h_{\text{Э}}$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{СТ}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{З}}$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

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

$H_{\text{пол}}$ – высота полиспаста

$$H = 0,45 + 3,24 + 5 + 1 + 7,2 + 2 = 19,19 \text{ м.} \quad (3.3)$$

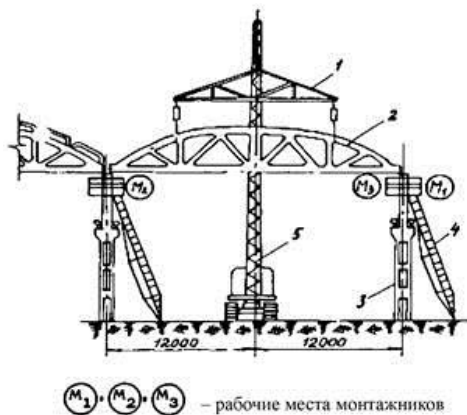
Длина стрелы определяется графическим способом (рисунок 4.2).

Получаемая длина стрелы равна 25 м.

Таким образом, возведение конструкций надземной части здания и подачу строительных материалов рекомендуется производить с помощью самоходного стрелового крана МКТ-40 длина стрелы 25 м.

3.2.7 Технологическая последовательность производства работ

Организация рабочего места для монтажа показана на рисунке 3.1.



1 – траверса; 2 – устанавливаемая ферма; 3 – колонна;

4 – приставная лестница с площадкой; 5 – кран

Рисунок 3.1 – Организация рабочего места для монтажа ферм

«Монтаж конструкций может осуществляться непосредственно с транспортных средств («с колес») при отсутствии или ограниченных размерах стройплощадки*. При этом необходимо:

- иметь проект организации монтажных работ в условиях, затрудняющих складирование монтируемых конструкций;

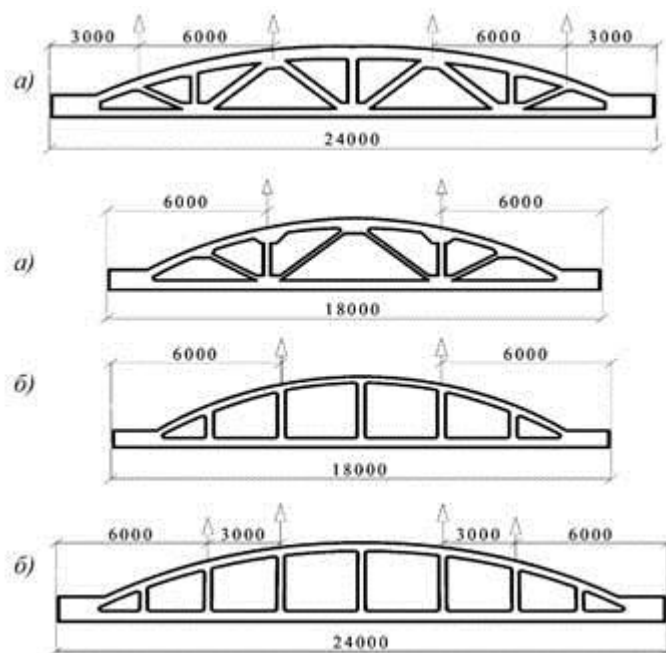
- разработать почасовой график поставки монтируемых конструкций на строящийся объект, увязанный с технологической последовательностью их монтажа» [37].

«Предварительная раскладка ферм в пролете должна обеспечить возможность их монтажа без изменения вылета крюка крана при движении крана по оси пролета» [37].

«В ходе подготовительных работ необходимо выполнить:

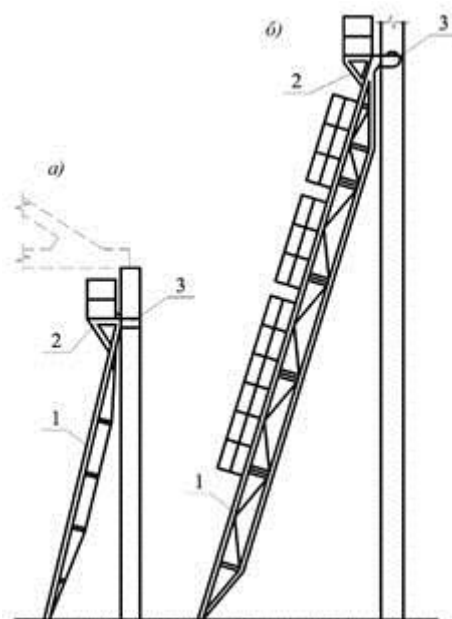
- проверку наличия на изделии маркировки и ее соответствие проекту;
- визуальную проверку изделия на отсутствие механических повреждений;
- очистку закладных деталей и опорных зон;
- нанесение на изделие монтажной разметки;
- проверку наличия акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ;
- очистку опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций (стен, колонн);
- нанесение разметки, определяющей проектное положение фермы на опорах;
- установку на ранее смонтированные конструкции монтажных площадок с лестницами и устройствами для последующей выверки фермы на опорах;
- оснащение монтируемой фермы необходимыми приспособлениями для монтажа и последующей выверки» [37].

«Строповка ферм производится в двух или четырех точках, заданных проектом (см. рисунок 3.2). Для строповки ферм используют двухветвевые стропы или траверсы с захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку» [37].



«а) схема строповки раскосных ферм, б) схема строповки безраскосных ферм

Рисунок 3.2 – Схемы строповки ферм» [37]



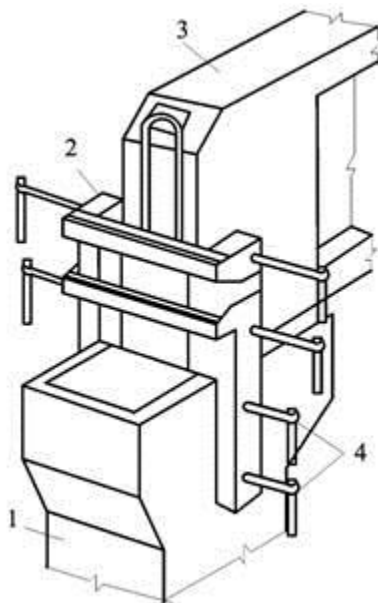
«а) лестница с несущей конструкцией в виде шпренгеля;
 б) лестница с несущей конструкцией в виде решетчатой фермы;
 1 - лестница; 2 - площадка; 3 - элемент крепления к колонне
 Рисунок 3.3 - Монтажные лестницы с площадками» [37]

«Установка ферм в проектное положение должна выполняться с использованием навесных и приставных лестниц с площадками, на которых располагаются монтажники» [37].

«Установка ферм в направлении перекрываемого пролета должна выполняться с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или допустимых зазоров между сопрягаемыми элементами» [37].

«Установка ферм в поперечном направлении перекрываемого пролета должна выполняться по разметке с совмещением рисок продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн или рисками разбивочных осей» [37].

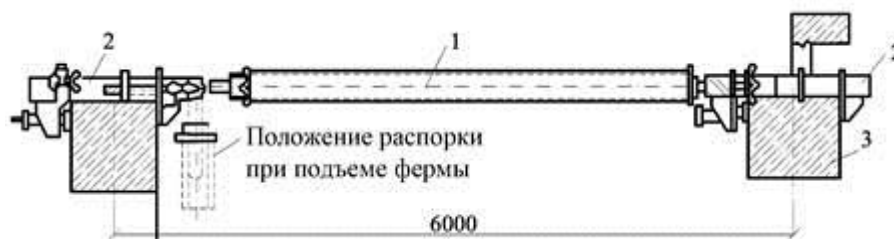
«Совмещение рисок следует выполнять с помощью кондуктора, устанавливаемого на колонну до монтажа фермы (см. рисунок 3.4)» [37].



«1 - колонна; 2 - рама кондуктора; 3 - ферма; 4 - зажимные винты
Рисунок 3.4 - Плоский кондуктор для временного закрепления ферм» [37]

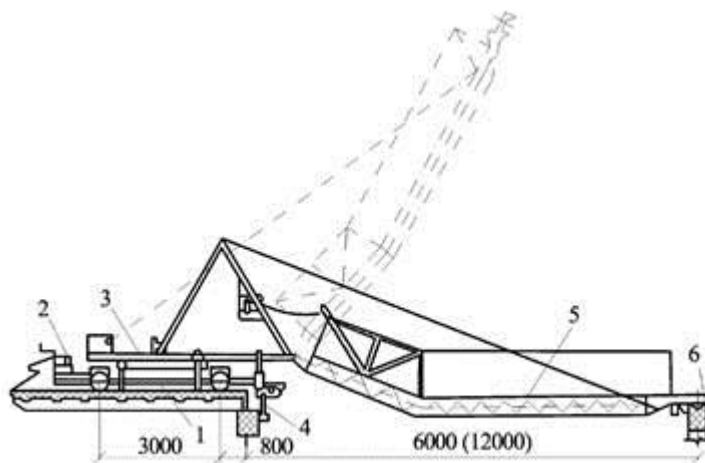
«Временное крепление первых двух ферм в пролете и их выверку в вертикальной плоскости выполняют с помощью расчалок, закрепляемых на монтажном горизонте к переставным инвентарным якорям или к фундаментам колонн» [37].

«Временное крепление и выверку положения последующих ферм необходимо выполнять с помощью распорок (см. рисунок 3.5) или крышевого кондуктора (см. рисунок 3.6) с контролем вертикальности геодезическими приборами» [37].



«1 - распорка; 2 - струбцины; 3 - верхние пояса ферм

Рисунок 3.5 - Инвентарная распорка» [37]



«1 - тележка; 2 - натяжное устройство; 3 - каретка;

4 - фиксирующий упор; 5 - стрела; 6 - монтируемая ферма

Рисунок 3.6 - Крышевой кондуктор для временного крепления и выверки стропильных ферм» [37]

«Ориентирование фермы при опускании на опорную площадку должно выполняться с помощью пластин-фиксаторов или инвентарных скоб-фиксаторов. Пластины-фиксаторы приваривают к закладным деталям опорных площадок, а скобы-фиксаторы устанавливают согласно разбивочным осям, вынесенным на опорную закладную деталь оголовка колонны» [37].

«Окончательное закрепление ферм в проектном положении осуществляют путем приварки закладных деталей на опорах фермы к закладным деталям колонн каркаса и закладных деталей плит покрытия к закладным деталям верхнего пояса фермы в соответствии с ГОСТ 10922» [37].

«Сварка и замоноличивание стыков должно производиться с передвижных инвентарных подмостей, имеющих огражденные площадки (см. рисунок 3.7)» [37].

«Приемка сварных соединений должна производиться в соответствии с ГОСТ 3242 и ГОСТ 14098» [37].

«Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки ферм, приемки сварных соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения их антикоррозионного покрытия» [37].

3.3 Требования к качеству по приемке работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Разрабатывается схема операционного контроля качества, состоящая из схемы допускаемых отклонений и таблицы контроля качества в приемке работ.

Схема допускаемых отклонений – это фрагмент монтируемой конструкции с указанием допусков монтажа.

Таблицы контроля качества включают в себя: предмет контроля; средства контроля; время контроля; должностные лица, производящие контроль; документ, в котором фиксируются контроль; допуски.

Все вышеперечисленные данные представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Контроль качества в приемке работ

№ п/п	Вид работ, подлежащих контролю	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Документация	Лица, осуществляющие контроль
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Укрупнительная сборка ферм	Подготовительные работы	Оценка качества стали, проверка габаритов фермы, наличие деталей	Визуально	До начала работ	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ	Производитель работ, геодезист, мастер, начальник участка,

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8
		Сварочные работы	Контроль качества сварных соединений	Визуально	В процессе работ	Общий журнал работ	авторский надзор, технический надзор, строительная лаборатория
2	Монтаж ферм	Подготовительные работы	Проверка монтажных стыков, надежности строповки	Визуально	До начала работ	Общий журнал работ	Производитель работ, геодезист, мастер, начальник участка, авторский надзор, технический надзор
		Монтажные работы	Проверка проектного положения, предельных отклонений	Визуально, с помощью рулеток	В процессе работ	Общий журнал работ	

В таблице 3.6 представлены предельные отклонения при монтаже ферм.

Таблица 3.6 – Предельно допустимые отклонения

№ п/п	Показатели отклонений	Величина отклонения, мм	Контроль (метод и объем)
1	Отметки опорных узлов	+/- 10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
2	Смещение ферм с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	+/- 15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
3	Кривизна прогиба между точками закрепления сжатых участков пояса фермы	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	
4	Расстояние между осями ферм	+/- 15	
5	Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга	0,004 высоты фермы	
6	Отклонение симметричности установки фермы	+/- 10	

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«Монтажники и такелажники при производстве работ обязаны выполнять требования безопасности согласно СП 12-135-2003» [37].

«Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом, используя подъемно-транспортное оборудование и средства малой механизации» [37].

«Строительная площадка, расположенная в населенном пункте, должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407» [37].

«Средства подмащивания, приставные лестницы и другие приспособления должны обеспечивать безопасность производства работ и отвечать требованиям ГОСТ 26887; ГОСТ 24259; ГОСТ 24258» [37].

«Рабочие места и проходы к ним, размещенные на перекрытиях или покрытиях, расположенных на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны иметь защитные или страховочные ограждения, а при расстоянии более 2 м - сигнальные ограждения» [37].

«После установки конструкции в проектное положение необходимо произвести ее закрепление (постоянное или временное) согласно требованиям проекта. При этом должны быть обеспечены устойчивость и неподвижность смонтированной конструкции при воздействии монтажных и ветровых нагрузок. Крепление следует производить за ранее закрепленные анкера или конструкции, обеспечивая геометрическую неизменяемость монтируемого здания (сооружения)» [37].

3.4.2 Пожарная безопасность

Разрабатывается согласно ФЗ-123 «О требованиях пожарной безопасности».

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения - огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломом, топорами, лопатами, баграми, ведрами» [39].

«Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи» [39].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [39].

«Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать» [39].

«Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается» [39].

«Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [39].

«К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда. На строительной площадке организовать место для курения, которое необходимо обеспечить урной, ящиком с песком» [39].

«Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком» [39].

«Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [39].

«При площади территории стройплощадки, превышающей 5 га, необходимо предусматривать не менее 2-х выездов с противоположных сторон, а

при невозможности выполнения этого требования устраиваются разворотные площадки 12´12 м» [38].

«Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям должен быть обеспечен свободный проезд, причем к зданиям шириной более 18 м - с 2-х сторон» [38].

«Складирование горючих материалов в противопожарных разрывах запрещается» [38].

«Негорючие материалы можно складировать при условии наличия свободной полосы шириной не менее 5 м» [38].

«Передвижные вагончики для административно-бытовых помещений допускается располагать на расстоянии не менее 24 м от строящихся или эксплуатируемых зданий. Вагончиков в группе должно быть не более 10 шт., общая площадь до 800 м². Расстояние между группами не менее 18 м» [38].

«Временное хранение древесных и других сгораемых отходов допускается на расстоянии не менее 20 м от строящихся или эксплуатируемых зданий и в пределах 3-х суточного запаса. Баллонов с газом не менее 20 - 30 м» [38].

«Расход воды на противопожарные нужды в зависимости от площади стройплощадки устанавливается до 10 га - 5 л/сек.; до 50 га - 20 л/сек» [38].

«В системе водоснабжения необходимо предусматривать размещение колодцев с противопожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м и не более 50 м от здания» [38].

«На стройгенплане целесообразно указать места для курения и места установки щитов с противопожарным инвентарем» [38].

3.4.3 Экологическая безопасность

Разрабатывается на основе ФЗ РФ «Об охране окружающей среды», Земельного кодекса РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ.

«Схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней следует разработать с учетом минимального загрязнения воздуха и све-

дения к минимуму шумового воздействия, организовать строгий контроль над сверхнормативной работой двигателей на холостом ходу» [39].

«Допуск строительной и автомобильной техники к производству работ осуществлять после проверки их на выброс вредных веществ при работе двигателей» [39].

«Заправку строительной техники осуществлять специализированным транспортом на оборудованных поддонами площадках исключающих возможность попадания ГСМ в почву» [39].

«Расстановка работающих машин и механизмов на строительной площадке осуществляется с учетом взаимного звукоограждения и естественных преград» [39].

«Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Складевать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах» [39].

«Отходы после монтажа ферм утилизируются обычным способом как все подобные материалы на стройплощадках в специально отведенных местах. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, чтобы не загрязнять воздушное пространство» [39].

«Чистота воздуха рабочей зоны производственных помещений и контроль за состоянием воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88*» [39].

3.5. Техничко-экономические показатели

- 1) Трудоемкость на весь объем работ - 30,5 чел.-дней.
- 2) Продолжительность работ - 9,5 дней.
- 3) Выработка одного рабочего в смену - 3,5 м³/чел.-смен.
- 4) Максимальное количество людей – 9 чел.

$$B = \frac{V_r}{T_p}$$

где V_r - объем работ [м^3];

T_p - Трудоемкость на весь объем работ [чел-дн];

$$V_r = (9 * 4.47) + (64 * 1.07) = 40,23 + 68,48 = 108,71 \text{ м}^3$$

$$B = \frac{108.71}{30.5} = 3.5 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{смен.}$$

3.6 Выводы к разделу технологии строительства

В разделе технология строительства разработана типовая технологическая карта на монтаж стропильных раскосных ферм и ребристых плит покрытия одноэтажного производственного здания с шагом ферм 6 м.

В данном разделе определены объемы работ, подобраны основные монтажные приспособления. Указаны требования к качеству и приемки работ, разработана калькуляция затрат труда и машинного времени. Даны указания по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности при производстве работ. Составлена таблица потребности в материально-технических ресурсах, представлены основные технико-экономические показатели. Разработан график производства работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткое описание объекта

В разделе организация строительства разработан проект производства работ на возведение надземной части цеха по производству молочной продукции.

«Исходными документами для определения перечня и подсчетов объемов работ для сетевого графика и календарного плана производства работ являются:

- рабочая документация;
- сметы;
- проект производства работ;
- проект организации строительства» [2].

«Календарные планы производства работ могут разрабатываться:

- на подготовительный период строительства здания, сооружения;
- на период работ выполнения подземной части здания, сооружения;
- на период возведения надземной части здания, сооружения;
- на отдельные виды работ (земляные работы, забивка шпунта или свай, кровельные работы, устройство типового этажа и т.п.)» [2].

«На основании рабочих чертежей, смет и ППР определяются путем подсчета объемы работ по тому составу конструктивов, которые составляют объект строительства, например:

- разработка грунта экскаваторами;
- зачистка дна котлована бульдозером (вручную);
- устройство бетонной подготовки;
- установка арматуры нижней плиты;
- устройство опалубки;
- укладка бетонной смеси;
- сооружение стен, колонн;

- сооружение перекрытия и т.д» [2].

«Вышеуказанным способом определяется весь набор работ, в технологической последовательности расписанный на весь объект строительства и отвечающий составу и (или) наименованию работ по ЕНиР или 4 части СНиП «Сметные нормы и правила»» [2].

«По вышеопределенному наименованию (перечню) в пределах габаритов котлована или конструктива подсчитываются объемы подлежащих выполнению работ» [2].

«После определения наименования работ и подсчетов их объемов допускается приступить к определению технологической последовательности выполнения строительно-монтажных или других видов работ по зданию (сооружению) и методов производства работ с подбором машин, механизмов, инструмента, инвентаря, приспособлений, необходимых для выполнения того или другого вида работ» [2].

4.2 Определение объёмов строительно-монтажных работ

Объемы работ представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов СМР

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4	5
I. Надземная часть				
1	Монтаж ж/б колонн в стакан фундамента	100 шт	0,38	38 шт. Колонны 2К 108-6 серия 1.424.1-5.1/87-12
2	Установка диафрагм жесткости	100 шт	0,04	4 шт
3	Монтаж ригелей антрисоли	100 шт	0,07	7 шт. Серия 1.020-1/87;
4	Монтаж панелей: - перекрытия - покрытия	100 шт 100 шт	0,80 0,80	80 шт. 80 шт.
5	Монтаж строп. ферм	100 шт	0,09	9 шт. Серия 1.030.1-1.4
6	Монтаж сэндвич-панелей	100м2	12,5 5	6*8*12*2+24*12-18*2,4*1,8*2-9*2,4*1,2+12*1,2*1,2-1,5*2*3-3,6*3,5*2-1,9-2,4=1255м2

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
7	Кладка наружных кирпичных стен $\delta=380\text{мм}$	1 м3	358,6	$18,72*9,2-1,2*1,2*3+14,9*9,25-2,4*2,4-1,2*1,2+15,39*9,25-1,2*2,2-1,2*1,2-1,9*2,2*2-1,2*1,2*2+6*12+18,72*12-2*1*2,4-0,9*2,2*3-1,5*2,4-1,2*2,2*2+14,52*8,85-1,2*4,05+14,52*8,85-1*2,2*5=943,73\text{ м}^2 *0,38=358,6\text{ м}^3$
8	Кладка внутренних кирпичных перегородок $\delta=120\text{мм}$	1 м3	124,72	1 этаж : $6,26*4,55*8-1*2,1*6+5,74*4,55 *3+42*4,55-1,5*2,4*3-1*2,1*3+2,6*4,55+1,94*4,5+2,07*4,55-0,9*2,1+2*4,55+3,98*4,55*2+14,52*4,55-0,9*2,1*3+1,9*4,55+2,72*4,55+2,91*4,55+2,85*4,55=646,9\text{ м}^2*0,12=77,6\text{ м}^3$ 2 этаж: $4,73*6*6+6*6,4-0,9*2,2+42*6-0,9*2,2*6-1,5*6+416*3*3+1,4*3-0,9*2,2+9,76*3-0,9*2,2*2+5,75*3*3-0,9*2,2 *2+4,22*3*2-0,9*2,2+10,88*3-0,7*2,1 *2-0,9*2,2*3+2,72*3+2,8*3+3,32*3-0,7*2,1*2=392,67\text{ м}^2*0,12=47,12\text{ м}^3$ $77,6+47,12=124,72\text{ м}^3$
9	Монтаж перемычек	100 шт	0,92	92 шт. 1ПБ16-2
10	Теплоизоляция стен	1 м3	103,8	$943,73\text{ м}^2\text{ стены}*0,11 =103,8\text{ м}^3$
11	Облицовка фасада	100 м2	1	Кирпич облицовочный
12	Монтаж лестничных площадок	100 шт	0,03	3 шт
13	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,03	3 шт
14	Монтаж лестничных металлических ограждений	100 м	0,21	21 м
15	Монтаж парапета	1 м3	40	
16	Монтаж оконных блоков	100 м2	2,196	$2,4*1,8*36+2,4*1,2*9+1,2*1,2*13+1,2*1,2*7+2,4*1,2*2+1,2*1,5*2=219,6\text{ м}^2$
17	Монтаж дверных блоков	100 м2	1,546	$1,2*2,4*3+12*2,4*4+1*2,4*1+1*2,1*42+1,5*2,4*6+0,9*2,1*4+0,7*2,1*10=154,6$
18	Монтаж металлических пожарных лестниц	т	2	

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
II. Кровля				
19	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 20 мм	100 м ²	14,2 2	$F=F_{\text{кровли}} = 48*24+18*15=1422 \text{ м}^2$
20	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100 м ²	14,2 2	$F=F_{\text{кровли}} = 48*24+18*15=1422 \text{ м}^2$
21	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в один слой	100 м ²	14,2 2	$F=F_{\text{кровли}} = 48*24+18*15=1422 \text{ м}^2$
22	Устройство кровли из наплавляемых материалов	100 м ²	14,2 2	$F=F_{\text{кровли}} = 48*24+18*15=1422 \text{ м}^2$
23	Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к парапетам более 600 мм с одним фартуком	100 м	0,66	
III. Полы				
24	Устройство бетонной подготовки пола	1 м ³	105	
25	Устройство стяжек цементных пола $\delta=20$ мм			$F= 1420 \text{ м}^2$
26	Устройство гидроизоляции полов в один слой	100 м ²	15,9	$F_{\text{гидроиз}}= 70 \text{ м}^2$
27	Устройство звукоизоляции полов	100 м ²	0,7	$F_{\text{звукоиз}}= 70 \text{ м}^2$
28	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м ²	5,9	$F_{\text{плитки}}= 590 \text{ м}^2$
29	Устройство покрытий линолеума на клею «Бустилат»	100 м ²	2,4	$F_{\text{лин}}= 240 \text{ м}^2$
30	Устройство покрытий асфальтобетонных	100 м ²	9,6	
31	Устройство отмостки	100 м ²	1,3	

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях представлена в таблице Б.1, Приложения Б.

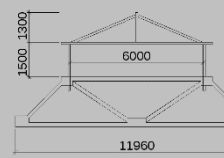
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для возведения надземной части цеха по производству молочной продукции выбираем стреловой самоходный кран.

Кран подбираем по техническим параметрам: грузоподъемности, наибольшего вылета стрелы и самой высокой точки подъема крюка.

Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы.

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наимен. Монтир. элем.	Масса элемента, т	Наимен. Грузо-захв. уст-ва, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузо-подъемность, т	Масса, т	
1	Ферма (самый тяжелый и удаленный элемент)	11,5 т	Траверса унифицированная КБ Главмосстроя 7016-17		15 т	0,48 т	2,8 м

Рассчитываем необходимые технические параметры крана.

1. «Определение грузоподъемности крана:

$$Q > Q_э + Q_с, \quad (4.1)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента – 11,5 т;

$Q_с$ – масса грузозахватного устройства. $Q_{гр}=0,22т$ » [1].

$$M > 2,66 + 0,22 = 2,7008\text{т} \quad (4.2)$$

2. «Высота подъема крюка:

$$H = h + h_э + h_{ст} + h_з + h_о, \quad (4.3)$$

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_о$ – высота смонтированного элемента» [1].

$$H = 0,45 + 3,24 + 5 + 1 + 7,2 = 17,19 \text{ м}. \quad (4.4)$$

Длина стрелы 25 м (по графику, см. рисунок 4.2).

Возведение конструкций рекомендуется производить с помощью самоходного стрелового крана МКТ-40 стрела 25 м.

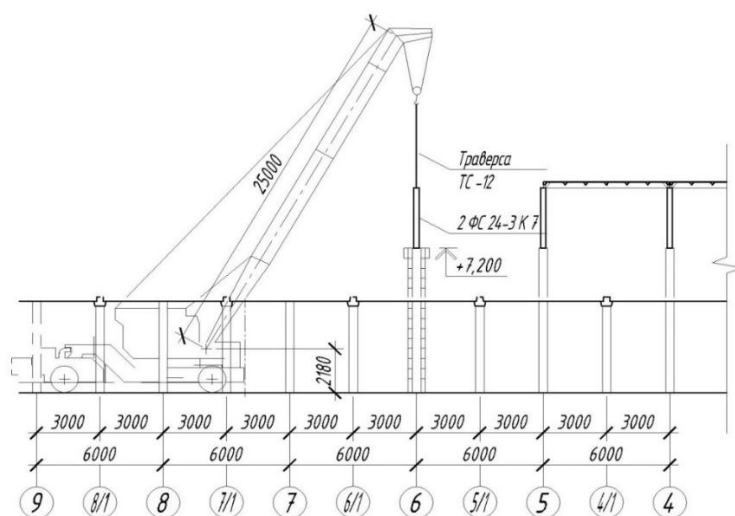


Рисунок 4.2 – Графический способ

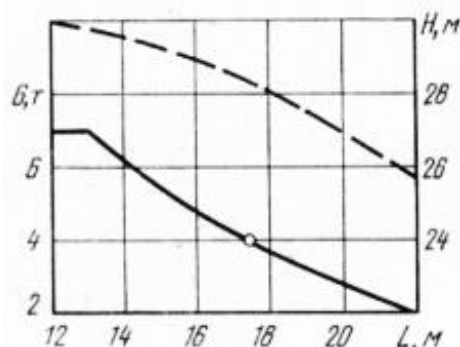


Рисунок 4.3 – Грузовые характеристики МТК-40

После подбора крана подбираем строительные машины для производства работ.

Таблица 4.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Сварочный агрегат	АДД-2х2501	Напряжение 30В, мощность 44 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420х1000х1300	Сварка закладных деталей	2
2	Автокран	МКТ-40.	Грузоподъёмность 40т., масса 30т	Подъем и перемещение грузов	1
3	Горелка газопламенная	КВТ ПГ 57760	Вес 1,75 кг, диаметр стакана 50 мм	У4,я2,кладка кровли	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«По ГЭСН и ЕНиР вычисляем затраты труда и машинного времени по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

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

8 – количество часов смены, час» [1].

Все вышеперечисленные расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице Б.2.

4.6 Разработка календарного плана

«Календарный график – проектный документ, входящий в ПОС и ППР, устанавливающий объемы, последовательность и сроки производства строительного-монтажных работ» [15].

«Определяем количество дней, необходимых для выполнения работы:

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

где T_p – трудозатраты, чел-дн,

n – число людей, работающих в звене,

k – преобладающая сменность» [1].

«После построения графика движения людских ресурсов и календарного графика, и их усовершенствования, находим требуемые показатели по формуле:

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

где $T_{общ}$ – общая трудоемкость работ, с учетом неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок, продолжительность работ по графику;

k – преобладающая сменность» [1].

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

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

$$R_{cp} = \frac{2179,3}{107 \cdot 1} = 20 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{20}{38} = 0,53$$

$$\beta = \frac{49}{107} = 0.46$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для обеспечения производства строительно-монтажных работ, размещения и бытового обслуживания рабочих на строительной площадке возводятся временные здания и сооружения различного назначения: производственные, административные, санитарно-бытовые» [2].

«По конструктивному решению эти здания относятся к трем типам: сборно-разборные, контейнерные и передвижные» [2].

«Здания сборно-разборного типа в основном применяются для организации закрытого складирования материалов, производства различных изделий, размещения аппарата управления строительством, предприятий общественного питания. Они используются при массовой застройке городских территорий, строительстве крупных комплексов производственного назначения, а также при строительстве объектов в отдаленных труднодоступных районах» [2].

«Достоинствами этих зданий являются: возможность сборки из относительно небольших по размеру и легких конструкций, обеспечение большого разнообразия объемно-планировочных компоновок без ограничений по площади и многофункциональность их использования» [2].

«По формуле 4.10 определяем расчетное число рабочих:

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

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих, рассчитываем по формуле 4.11:

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

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – число рабочих, определяемое в процентах от количества работающих на данном виде строительства людей» [1].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} \cdot 1,05 = 40 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 38 = 4 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 38 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 38 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 4 + 2 + 1 = 47 \text{ чел}$$

«Определяют расчетное количество работающих на стройплощадке» [1]:

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

$$N_{расч} = 47 \cdot 1,05 = 50 \text{ чел.}$$

Тип здания рассчитывается на основании требуемой нормативной площади, необходимой для одного работающего. Расчетное количество зданий (временных) отображено в приложение Б.3.

4.7.2 Расчёт площадей складов

Временное складирование конструкций (изделий) в зоне монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов на эти конструкции (изделия).

«Первоначально определяем запас материала на складе (формула 4.13):

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.13)$$

где $Q_{общ}$ - общее кол-во материала данного вида, необходимого для строительства.

T - продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материальных ресурсов, дней

n - норма запаса материала данного вида в днях на площадке

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад
 $k_1 = 1,1$

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода» [1], $k_2 = 1,3$

«Полезная площадь, предназначенная для складирования конструкций, находится по формуле 4.14» [1]:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.14)$$

«Общая площадь склада, при учете проездов и проходов, находится по формуле 4.15» [1]:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.15)$$

где $k_{исп}$ - коэффициент использования площади склада.

Расчет площадей зданий приведен в приложении Б.6.

4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основании календарного графика находим период строительства, затрачиваемый на производство работ, требуемый наибольшее количество воды и на основании его рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot P_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.16)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

P_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

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

q_n – удельный расход воды по каждому процесс на единицу объема работ, л» [1].

Процесс, для которого необходимо наибольшее количество воды - кладка кирпича.

Поливка кирпича 1000шт: $q_n = 210$ л.

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 264 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 3,5 \text{ л/с}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с}, \quad (9.2)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, $q_y = 25$ л/чел;

n_p – максимальное число работающих в сутки $N_{расч} = 48$ » [15];

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,06 \text{ л/с}$$

В соответствии с таблицами принимаем расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ расход воды, принятый по расчету = 10 л/с при площадь до 20 Га.

«Рассчитываем требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.18)$$

где $Q_{\text{пож}}=10$ л/с-из расчёта 5л/с на гидрант (гидранты по 1 к временным зданиями и складам)» [15].

$$Q_{\text{тр}} = 3,5 + 0,06 + 10 = 13,56 \text{ л/с}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

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

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [15].

$$Q_{\text{тр}} D = 2 * \sqrt{\frac{1000 \cdot 13,56}{3,14 \cdot 2}} = 92,93 \text{ мм} \quad (4.20)$$

Подбираем стандартный размер трубы по ГОСТ. Округляя полученное значение в большую сторону, принимаем 100 мм.

Таким образом диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140$ мм.

Принимаем канализационные ПЭТ трубы диаметром 150 мм.

4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Электрическое освещение строительных и монтажных работ подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное» [2].

«1. Рабочее освещение должно быть предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное время и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего освещения и комбинированного. Общее равномерное освещение следует применять, если нормируемая величина освещения не превышает 2 лк. В остальных случаях в

дополнение к общему равномерному должно предусматриваться общее локализованное освещение или местное освещение. Наименьшая освещенность рабочих мест в зависимости от вида выполняемых работ принимается по ГОСТ 12.1.046-85 «Строительство. Нормы освещенности строительных площадок» [2].

«Максимальный параметр освещенности рабочих мест составляет:

- погрузка, установка, подъем, разгрузка оборудования, строительных конструкций, деталей и материалов грузоподъемными кранами - 10 лк;
- монтаж конструкций стальных, железобетонных и деревянных (каркасы зданий, мачты, эстакады, фермы, балки и т.д.) - 30 лк;
- бетонирование колонн, балок, плит покрытий, мостовых конструкций и т.д. - 30 лк;
- кладка из крупных бетонных блоков, природных камней, кирпичная кладка, монтаж сборных фундаментов - 10 лк
- кровельные работы - 30 лк» [2].

«2. Аварийное освещение должно быть предусмотрено в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим. Аварийное освещение на участках бетонирования железобетонных конструкций должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси» [2].

«3. Эвакуационное освещение должно быть предусмотрено в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Эвакуационное освещение должно обеспечивать внутри строящегося здания освещенность 0,5 лк, вне здания - 0,2 лк» [2].

«4. Охранное освещение предусматривается в тех случаях, когда в темное время суток требуется охрана строительной площадки или участка производства работ» [2].

«Для осуществления охранного освещения следует выделять часть светильников рабочего освещения. Охранное освещение должно обеспечивать

на границах строительной площадки или участков производства работ горизонтальную освещенность 0,5 лк на уровне земли или вертикальную - на плоскости ограждения» [2].

«Рассчитываем мощность электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (4.21)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

K_{1c}, K_{2c}, K_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [1].

Ведомость потребности мощности внутреннего освещения представлена в таблице Б.4. Ведомость временных зданий и сооружений представлена в таблице Б.5.

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = P_c + P_{н.о.} + P_{в.о} = 24,87 + 53,54 + 2,11 = 78,52 \text{ кВт} \quad (4.22)$$

Производим перерасчёт мощности

$$P = P_p \cdot \cos\varphi = 78,52 \cdot 0,8 = 62,8 \text{ кВт} \quad (4.23)$$

Принимаем трансформатор СКГП – 100-6/10/0,4 мощность 100 А, размеры габаритные 3,05 x 1,55 м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

На данном этапе производится разработка стройгенплана на возведение надземной части здания.

«Строительный генеральный план является вторым по значимости документом проекта организации строительства (ПОС) или проекта производства работ (ППР) и устанавливает: границы строительной площадки, распо-

ложение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, действующих, вновь прокладываемых и временных подземных, надземных и воздушных сетей и инженерных коммуникаций, постоянных и временных дорог, места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения, источники и средства энерго- и водоснабжения строительной площадки, места складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки и др» [2].

«При проектировании строительного генерального плана устанавливаются состав и наиболее целесообразное расположение строительных машин, временных зданий и сооружений и других элементов обустройства строительной площадки как с точки зрения удобства и безопасности их использования при выполнении строительно-монтажных работ, так и в отношении санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований» [2].

«Основные принципы проектирования стройгенпланов следующие:

- согласованность его решений с остальными разделами проектов организации строительства, проектов производства работ, технологическими картами и картами трудовых процессов;

- минимизация объемов временного строительства на площадке за счет максимального использования постоянных (существующих и проектируемых) зданий, дорог и инженерных коммуникаций;

- использование для размещения временных зданий, сооружений и коммуникаций территорий, не предназначенных под застройку постоянными объектами строительства;

- минимизация затрат на создание временных сооружений, зданий и устройств при максимально возможном удовлетворении потребности строительного производства во всех видах ресурсов;

- рациональность организации транспортных потоков на площадке за счет уменьшения расстояний перевозки материалов и конструкций и сокращения количества их перегрузок;

- обеспечение условий минимального перемещения материалов, изделий и конструкций в процессе выполнения строительно-монтажных работ с использованием монтажных механизмов, механизированных установок и специальных (технологических) транспортных средств;

- применение для производственных целей, санитарно-бытового и материально-технического обеспечения строительства преимущественно типовых, мобильных и сборно-разборных зданий и сооружений, обеспечивающих возможность многократного использования» [2].

«Для проектирования общеплощадочного стройгенплана необходимы следующие исходные данные:

- исходно-разрешительная документация, в т.ч. ситуационный план М 1:2000, геоподоснова масштаба 1:500;

- условия присоединения к инженерным сетям;

- данные геологических, гидрологических и инженерно-экономических изысканий;

- материалы технико-экономического обоснования (ТЭО) или рабочего проекта (РП), в т.ч. сметный расчет стоимости строительства, календарный план и другие разделы проекта организации строительства (ПОС)» [2].

«Исходными данными для проектирования объектного стройгенплана являются:

- общеплощадочный стройгенплан;

- рабочие чертежи и календарные графики строительства здания или сооружения;

- технологические карты на сложные виды строительно-монтажных работ или конструктивные элементы зданий» [2].

«При разработке стройгенпланов отдельно стоящих зданий используются также материалы, входящие в состав исходно-разрешительной документации:

- геоподоснова;

- условия на присоединения;

- данные изысканий» [2].

1. Зона обслуживания грузоподъемного крана, т.е. максимальный вылет стрелы: $R_{\max} = 25$ м.

2. Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза:

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max} = 25,0 + 0,5 \cdot 24 = 37 \text{ м}, \quad (4.24)$$

где $l_{\max} = 24$ м – длина самого длинномерного груза (фермы).

3. Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении.

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max} + l_{\text{без}} = 25,0 + 0,5 \cdot 24 + 6,0 = 43 \text{ м},$$

где $l_{\text{без}} = l_{\text{монт}} = 6$ м – дополнительное расстояние для безопасной работы.

4.9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во

время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [2].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [2].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [2].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания.

Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах $70-75^{\circ}$ » [2].

4.10 Технико – экономические показатели ППР

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

1. Объем здания – 17982 м^3 .
2. Сметная стоимость строительства, $C = 33806,2$ тыс. руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ – 3740 руб/м³.
4. Общая трудоемкость работ, $Tp = 2179,3$ чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ – $0,12$ чел-дн/м³.
6. Общая трудоемкость работы машин – $115,77$ маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, $B = C/Tr = 15,51$ тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки – 5084 м^2 .
9. Общая площадь застройки – 1221 м^2 .
10. Площадь временных зданий – 258 м^2 .
11. Площадь складов:
 - открытых – 250 м^2 ;
 - закрытых – 50 м^2 ;
 - под навесом – 350 м^2 .
12. Протяженность:
 - водопровода – $128,5 \text{ м}$;
 - временных дорог – $247,2 \text{ м}$;
 - осветительной линии – 266 м ;
 - канализации – 9 м .
13. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное $R_{\max} = 36$ чел.;
 - среднее $R_{\text{ср}} = 20$ чел.;

– минимальное $R_{\min} = 5$ чел.

14. Коэффициент равномерности потока

– по числу рабочих = 0,55;

– по времени = 0,46

15. Продолжительность строительства» [1], Тобщ-107 дн

4.11 Выводы к разделу организации строительства

В разделе организации строительства разработан проект производства работ на возведение надземной части цеха по производству молочной продукции. Определены объемы работ, потребность в изделиях, материалах и строительных конструкциях. Разработан календарный план производства работ. Запроектирован строительный генеральный план. Указаны мероприятия по охране труда и технике безопасности в строительстве, представлены основные технико-экономические показатели.

5 Экономика строительства

5.1. Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства: цех по производству молочной продукции. К зданию цеха пристроен кирпичный двухэтажный производственно-бытовой корпус.

Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

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

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020.1.

- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2020 г.

5. Начисления на сметную стоимость:

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

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

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

- НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 – в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Сметная стоимость строительства составляет 47668,71 тыс. руб., в т ч. НДС – 7944,785 тыс. руб.

Стоимость 1 м² производственно-бытового корпуса – 44,49 тыс. руб.

Стоимость 1 м³ цеха по производству молочной продукции – 4,75 тыс. руб.

5.2. Расчет стоимости проектных работ

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

Расчетная стоимость производственно-бытового корпуса 1м² – 34229 руб.

Общая площадь – 883,87 м².

Стоимость строительства = 34,229 x 883,87 = 30253,986 тыс. руб.

Расчетная стоимость цеха по производству молочной продукции 1 м³ – 3740 руб.

Строительный объем - 949,79 м³.

Стоимость строительства = 3,740 x 949,79 = 3552,214 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Общая стоимость цеха по производству молочной продукции и производственно-бытового корпуса = 30253,986 + 3552,214 = 33806,2 тыс. руб.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,0%.

Стоимость проектных работ

$$C_{\text{пр}} = 33806,2 \times 4,0/100 = 1352,25 \text{ тыс. руб.}$$

Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 1.01. 2020г.

47668,71 тыс.руб.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных	монтажных работ	Оборуд, мебели и инвент	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	25946,12				25946,12
	ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	3610,265	4311,548			7921,813
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	2874,871				2874,871
		Итого по главам 1-7	32431,256	4311,548			36742,804
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР	356,744	47,428			404,17
		Итого по главам 1-8	32788,0	4358,976			37146,975
4	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика 1,2% (гл.1-8)				445,8	445,8
5	Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы				1352,25	1352,25
		Итого по главам 1-12	32788,0	4358,976		1798,05	38945,025
6	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)				778,9	778,9
		Итого	32788,0	4358,976		2576,95	39723,925
7		НДС 20%					7944,785
		Всего по смете					47668,71

Таблица 5.2 – Объектная смета № ОС-02-01 «Общестроительные работы»

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.7-002	Подземная часть	1 м ²	883,87	1889	1669630
2	2.7-002	Стены наружные	1 м ²	883,87	8267	7306953
3	2.7-002	Перекрытия, покрытие, лестницы	1 м ²	883,87	3546	3134203
4	2.7-002	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	883,87	3639	3216403
5	2.7-002	Кровля	1 м ²	883,87	593	524135
6	2.7-002	Заполнение проемов	1 м ²	883,87	2492	2202604
7	2.7-002	Полы	1 м ²	883,87	1900	1679353
8	2.7-002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	883,87	1585	1400934
9	2.7-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	883,87	1941	1715592
10	3.1-004	Подземная часть	1 м ³	949,79	365	346673
11	3.1-004	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	949,79	1399	1328756
12	3.1-004	Стены	1 м ³	949,79	271	257393
13	3.1-004	Кровля	1 м ³	949,79	365	346673
14	3.1-004	Заполнение проемов	1 м ³	949,79	194	184259
15	3.1-004	Полы	1 м ³	949,79	188	178560
16	3.1-004	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	949,79	246	233648
17	3.1-004	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	949,79	232	220351
Итого по смете:						25946120

Таблица 5.3 – Объектная смета № ОС-02-02 «Внутренние инженерные системы и оборудование»

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2.7-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	883,87	2085	1842869
2	2.7-002	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	883,87	328	289909

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7
3	2.7-002	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	883,87	3919	3463886
4	2.7-002	Слаботочные устройства	1 м ²	883,87	728	643457
5	2.7-002	Прочие	1 м ²	883,87	1317	1164057
6	3.1-004	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	949,79	152	144368
7	3.1-004	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	949,79	94	89280
8	3.1-004	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	949,79	181	171912
9	3.1-004	Слаботочные устройства	1 м ³	949,79	34	32293
10	3.1-004	Прочие	1 м ³	949,79	84	79782
Итого по смете:						7921813

Таблица 5.4 – Объектная смета № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

№	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	375	1239	464635
2	3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	174	1126	195924
3	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м ²	63,14	35140	2214312
Итого:						2874871

5.2 Выводы по разделу экономика строительства

В данном разделе произведен сводный сметный расчет, а также объектный сметный расчет на общестроительные работы; объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудования; объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Рассматриваемым техническим объектом является «Цех по производству молочной продукции».

Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

«Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Склаживать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах» [40].

«Отходы после укладки коврового покрытия утилизируются обычным способом как все подобные материалы в специально отведенных местах. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, чтобы не загрязнять воздушное пространство» [40].

«Чистота воздуха рабочей зоны производственных помещений и контроль за состоянием воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88*» [40].

«При производстве монтажных работ следует соблюдать требования СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»» [40].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения - огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломом, топорами, лопатами, баграми, ведрами» [40].

«Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи» [40].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [40].

«Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать» [40].

«Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается» [40].

«Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, отходы пластмасс и др.), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [40].

«К моменту начала работ по укладке коврового покрытия должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда» [40].

«Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком» [40].

«Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [40].

«При выполнении работ на производственной территории должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.013 и ГОСТ 12.1.030» [40].

«Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности» [40].

«Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от пола. При высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В. Питание светильников напряжением

до 42 В должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей. Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещается. Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены» [40].

«Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления» [40].

«Штепсельные розетки и вилки, применяемые в сетях напряжением до 42 В, должны иметь конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42 В» [40].

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика цеха по производству молочной продукции

В данном подразделе выполняется характеристика объекта, представленная в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт цеха по производству молочной продукции

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж стропильных раскосных ферм и ребристых плит покрытия цеха	Монтажные работы	Монтажник	Строп 4СК-4,0/4000 ГОСТ 25573-82*; Траверса ТС-12; Лестница с площадкой; Расчалка с карабином и винтовой стяжкой. ПИ Промстальконструкция № 1798М-10; Инвентарная распорка	Стропильная ферма 2ФС24-3К7; Плита покрытия 3ПГ6-3АIV; Электроды Э42 диаметром 6 мм; Бетон В15

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Риски, связанные с профессиональной деятельностью рабочих, сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Монтажные работы	Опасность при работе с машинами и механизмами	Детали оборудования, подъемник
2		Запыленность и загазованность	Пыль на строительной площадке
3		Неблагоприятные метеорологические условия	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
4		Повышенный уровень шума и вибрации	Постоянное влияние процессов шума и вибрации

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в табличном виде, таблица 6.3.

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

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Опасность при работе с машинами и механизмами	Установка запрещающих знаков; запрет нахождения под стрелой крана при монтаже конструкций; установка границ опасной зоны работы крана	Каска; специальные ботинки или башмаки; яркий светоотражающий жилет; защитные очки;

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
2	Запыленность и загазованность	Обеспечение противопылевой спецодеждой, респираторами, очками	рукавицы комбинированные (рукавицы брезентовые); каска
3	Неблагоприятные метеорологические условия	При изменении погодных условий (снегопад, туман или дождь), ухудшающих видимость, а также усилении скорости ветра более 15 м/с монтажник обязан прекратить работу.	защитная; пояс предохранительный лямочный
4	Повышенный уровень шума и вибрации	Индивидуальные средства защиты; беруши	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности цеха по производству молочной продукции

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Строительная площадка цеха по производству молочной продукции	Сварочный аппарат	Класс «С»	Опасность искрения, возникновения пламя, яркий свет, высокое содержание вредных для здоровья продуктов горения	Продукты горения, токсичный химический состав эл-тов конструкций

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Применение ручного огнетушителя, песок, вода	Строительная техника	Пожарные щиты и гидранты	Системы автоматического тушения и выявления очагов возгорания	Пожарные щиты и гидранты	Защитный экран; средства индивидуальной защиты органов дыхания	Пожарный топор; подручные средства, строительный инструмент	Телефонная связь 01, 112

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Монтаж стропильных раскосных ферм и ребристых плит покрытия цеха по производству молочной продукции	Выгрузка стропильных ферм; выгрузка плит покрытия; установка стропильных ферм; электро-сварка ферм; установка плит покрытия; электро-сварка плит покрытия; заделка швов плит покрытия	Ограждение рабочих мест защитными экранами, противовзрывными экранами, временными сетками. Применение персоналом средств индивидуальной защиты при возникновении пожара. Нормативные требования прописаны в нормативных документах: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.5 Обеспечение экологической безопасности цеха по производству молочной продукции

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Цех по производству молочной продукции	Выделение в атмосферу продуктов производства	Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, загрязнение водоемов	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия цеха по производству молочной продукции на окружающую среду

Наименование технического объекта	Цех по производству молочной продукции
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Уничтожение отходов и модернизация видов работ. Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием

Продолжение таблицы 6.8

1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Многokратное эффективное использование водных ресурсов. Размещение запорной арматуры и счетчиков учета потребления и расхода воды. Монтаж защитных, фильтрационных экранов для очистки слива отработанной воды. Экономное расходование воды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чистовая подготовка территории объекта, по завершению работ. Рациональный расход выработанного грунта. Добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов с целью повышения качества. Удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

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

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены характеристики производственно-технологического процесса цеха по производству молочной продукции; идентифицированы возникающие профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу бетонирования монолитного железобетонного перекрытия; разработаны организационно-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски; подобраны средства индивидуальной защиты для работников; разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса.

Заключение

Выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Цех по производству молочной продукции». В соответствии с заданием были решены следующие задачи:

1. Разработано объемно-планировочное и конструктивное решения здания; здание запроектировано с двумя корпусами (производственный корпус, производственно-бытовой).

2. Произведено проектирование и расчет столбчатых фундаментов цеха по производству молочной продукции. Выполнен расчет армирования фундамента.

3. Разработана технологическая карта на монтаж стропильных раскосных ферм и ребристых плит покрытия одноэтажного производственного здания с шагом ферм 6 м; указаны требования к качеству и приемки работ, разработана калькуляция затрат труда и машинного времени; даны указания по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности при производстве работ; разработан график производства работ

4. Разработан проект производства работ на возведение надземной части цеха; определены объемы работ, потребность в изделиях, материалах и строительных конструкций. Определена трудоемкость и машиноёмкость работ, также разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план.

5. Разработаны сводный сметный расчет, а также объектные сметные расчеты на общестроительные работы; внутренние инженерные системы и оборудования; благоустройство и озеленение.

6. Разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда рабочих и соблюдение экологических норм при монтаже стропильных раскосных ферм и ребристых плит покрытия цеха.

По итогам выпускной квалификационной работы все задачи выполнены, поставленная цель достигнута.

Список используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 412 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-12-0. <http://www.iprbookshop.ru/30285.html> / (дата обращения 25.12.2019).
2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.— ЭБС «IPRbooks» / (дата обращения 28.12.2019).
3. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 64. – Прил.: с. 65-79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> / (дата обращения: 02.02.2020).
4. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.htm> / (дата обращения: 20.12.2019).
5. 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. URL:

https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf / (дата обращения 28.04.2020)

6. ГОСТ Р 57837 – 2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия – Введ. 2018-05-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2017. – 32 с.
7. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации [Текст.] Введ. 1996-06-30- М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 1996. – 9 с.
8. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
9. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ОКСТУ 0012. - Изд. офиц. ; Введ. 01.07.92. - Москва : ГУП ЦПП, 1992. - 78 с.
- 10.ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [Текст.] - Введ. 1985-01-01 М. : Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.10.83 N 4882 – 8 с.
- 11.ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена [Текст.] – Введ. 2003-01-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 21 с.
- 12.ГОСТ 22689-2014 Трубы и фасонные части из полиэтилена для систем внутренней канализации [Текст.] – Введ. 2015-07-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 26 с.
- 13.Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с. : ил. - Библиогр.: с. 606. - Предм. указ.: с. 602-605.

14. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
15. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Ленинград : Стройиздат, 1964. - 107 с. : ил.
16. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.
17. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с. - 470-00.
18. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.
19. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.
20. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.
21. Постановление Госстроя РФ О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования») – Введ. 01.09.2001. – М. : Госстрой России, 2001. – 45 с.

22. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (МДС 13 – 5.2000) – Введ. 15.12.1999. – М. : Госстрой России, 1999. – 47 с.
23. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.
24. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. - Санкт-Петербург : ДЕАН, 2009. - 76 с. - (Строительные нормы и правила Российской Федерации). - Прил.: с. 73.
25. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.
26. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [Текст.] – Введ. 2003-01-01. – М. : Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
27. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2018-04-20 – Москва : Минстрой России, 2017. – 163 с.
28. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с
29. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 2007-07-15. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.
30. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – Введ. 2017-04-06. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.
31. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.
32. СП 48.13330.2011 Организация строительства. – Введ. 2011-20-05. – М. : Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 22 с.

33. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты [Текст.] – Введ. 2013-06-24. – М. : МЧС России, 2013. - 42 с.
34. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 - Введ. 2017-08-28. Москва : Минстрой России, 2017. – 145 с.
35. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2015-12-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 116 с.
36. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01. – Москва : Минрегион России, 2012. – 82 с.
37. СТО Нострой. Фермы стропильные сборные железобетонные для покрытий. Технические требования к монтажу и контролю их выполнения. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293795/4293795480.htm>
38. Рекомендации по разработке календарных планов и стройгенпланов. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293835/4293835193.htm>
39. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области: ТЕР-2001. Сб. 26. Теплоизоляционные работы : (ТЕР 81-02-26-2001). - Изд. офиц. - Самара : Администрация Самар. обл., 2002. - 34 с.
40. Типовая технологическая карта на монтаж металлических ферм на колонны. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf>
41. Типовая технологическая карта. Технологическая карта на монтаж каркаса. Монтаж металлической фермы на колонны. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293786/4293786242.htm>
42. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015.4. Апрель 2006 : 04.2015 / [гл. ред. А. Ю. Сергеева]. - Самара : ООО "ЦЦС", 2015. - 164 с. - 400-00.

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Спецификация колон, стоек и фахверков

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
К1	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-1	1	2,4	
К2	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-2	1	2,4	
К3	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-3	5	2,4	
К4	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-4	6	2,4	
К5	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-5	1	2,4	
К7	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-1	8	3,2	
К8	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-2	8	3,2	
К9	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-3	1	3,2	
К10	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-4	1	3,2	
К11	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-5	6	3,2	
К6	-	КС-1	2	0,15	
К12	1.030.1-1.4	БКФ85 – 1 – 1	3	3,15	
СК1	Серия 1.030.9-2	Стойка фахверковая СФ7	2	0,42	

Таблица А.2 - Спецификация стропильных конструкций и ригелей

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
Ф1	1.463.1-16 вып. 3	2ФС24-3К7	9	11,2	
Р1	ГОСТ 8239-89	Двутавр Б-24	1	0,147	
Р2	1.020-1/87 вып. 3-1	РДП 4.56-90 АтV	6	2,55	

Таблица А.3 - Спецификация диафрагм жесткости

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ДЖ1	1.020-1/87 вып. 4-1	2Д 30.48	2	5,98	
ДЖ2	1.020-1/87 вып. 4-1	Д 30.48	1	5,48	
ДЖ2	1.020-1/87 вып. 4-1	ДП 30.48	1	4,14	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 - Спецификация железобетонных плит покрытия и перекрытия

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
П1	1.141-1 вып. 63	ПК 60.15-8АтVт	24	2,8	
П2	1.141-1 вып. 63	ПК 60.12-8АтVт	1	2,1	
П3	1.141-1 вып. 63	ПК 60.10-8АтVт	3	1,725	
П4	1.141-1 вып. 63	ПК 60.15-4АтVт	27	2,8	
П5	1.141-1 вып. 63	ПК 60.10-4АтVт	3	1,725	
П6	1.041.1-3 вып. 1	ПК56.12-10АтV	22	2	
П7	1.041.1-3 вып. 1	ПК56.12-10АтV-1	5	1,6	
П8	1.041.1-3 вып. 1	ПК56.15-10АтV-1	2	2,6	
П9	1.141-1 вып. 60	ПК 30.12 – 8т	4	1,08	
П10	1.141-1 вып. 60	ПК 30.15 – 8т	4	1,425	
П11	1.465.1-21.94 вып. 1	ЗПГ6-3АIV-1	16	2,68	
П12	1.465.1-21.94 вып. 1	ЗПГ6-3АIV-2	46	2,68	
П13	1.465.1-21.94 вып. 1	ЗПВ6-3АIV-3	2	3,28	

Таблица А.5 - Спецификация лестничных площадок и маршей

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ЛП1	ГОСТ 9818-85*	1ЛПФ28.11-5	3	1,10	
ЛМ2	ГОСТ 9818-85*	ЛМФ39.14.17-5	3	1,43	

Таблица А.6 - Спецификация элементов перемычек

Марка, поз.1	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
1	2	3	4	5	6
ПР1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ30-8	1	0,197	
ПР2	ГОСТ 948-2016	5ПБ30-37	1	0,410	
ПР3	ГОСТ 948-2016	8ПБ10-1	10	0,028	
ПР4	ГОСТ 948-2016	8ПБ13-1	33	0,035	
ПР5	ГОСТ 948-2016	8ПБ16-1	4	0,042	
ПР6	ГОСТ 948-2016	9ПБ13-37	9	0,074	
ПР7	ГОСТ 948-2016	9ПБ16-37	63	0,088	
ПР8	ГОСТ 948-2016	9ПБ21-8	6	0,118	
ПР9	ГОСТ 948-2016	9ПБ25-8	4	0,140	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6
ПР10	ГОСТ 948-2016	10ПБ21-27	3	0,246	
ПР11	ГОСТ 948-2016	10ПБ25-37	2	0,292	

Таблица А.7 - Спецификация заполнения оконных проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ОК1	ГОСТ 23166-99	ОДР24-18/Д2-Д-А-В-Д	36		
ОК2	ГОСТ 23166-99	ОДР24-12/Д2-Д-А-В-Д	9		
ОК3	ГОСТ 23166-99	ОДР12-12/Д2-Д-А-В-Д	13		
ОК4	ГОСТ 23166-99	ОДРС12-12/Г2-Д-А-В-Д	7		
ОК5	ГОСТ 23166-99	ОДРС24-12/Г2-Д-А-В-Д	2		
ОК6	ГОСТ 23166-99	ОД12-15	2		

Таблица А.8 - Спецификация заполнения дверных проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
Д1	ГОСТ 14624-84	ДНГ19-24	3		
Д2	ГОСТ 14624-84	ДНГ12-24	4		
Д3	ГОСТ 14624-84	ДНГ10-24	1		
Д4	ГОСТ 14624-84	ДВГ10-21	42		
Д5	ГОСТ 14624-84	ДВГ15-24	6		
Д6	ГОСТ 14624-84	ДВГ9-21	4		
Д7	ГОСТ 14624-84	ДВГ7-21	10		

Таблица А.9 - Спецификация элементов фундаментов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
1	2	3	4	5	6
ФЛ-1	ГОСТ 13580-85	ФЛ10.30-1	35	1,75	
ФЛ-2	ГОСТ 13580-85	ФЛ10.8-1	10	0,42	
ФЛ-3	ГОСТ 13580-85	ФЛ10.12-3	7	0,65	
ФБС-1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6-Т	78	1,3	
ФБС-2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.4.6-Т	14	0,47	
ФБС-3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.4.6-Т	4	0,31	
Фм1	Инд. изг.	Фм1	16	6,62	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6
ФМ2	Инд. изг.	ФМ2	3	7,63	
ФМ3	Инд. изг.	ФМ3	2	7,46	
ФМ4	Инд. изг.	ФМ4	17	4,04	
ФМ5	Инд. изг.	ФМ5	1	40,81	
Б1	ГОСТ 28737-2016	Б1	16	0,85	
Б2	Инд. изг.	Б2	2	0,8	
Б3	ГОСТ 28737-2016	Б3	2	0,75	
Б4	ГОСТ 28737-2016	Б4	11	1,1	
Б5	Инд. изг.	Б5	5	1,0	

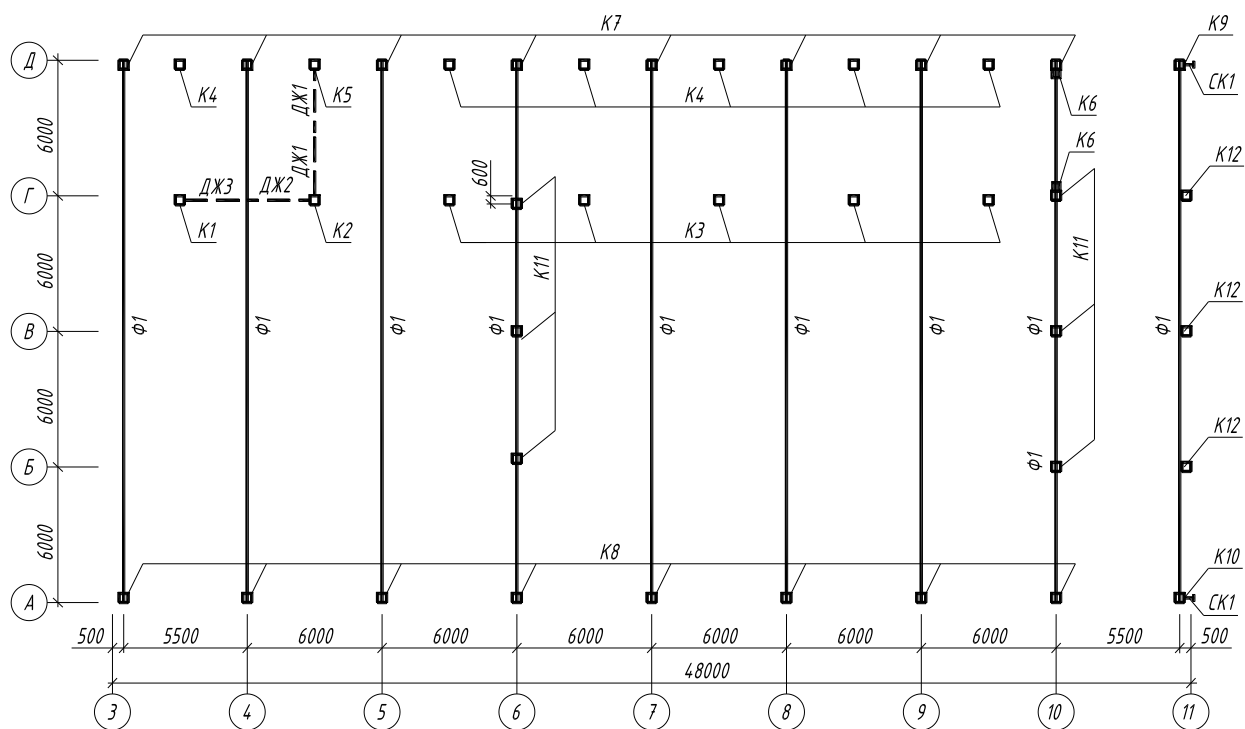


Рисунок А.1 – Схема расположения колонн и стропильных конструкций

Приложение Б

Дополнение к разделу организация строительства

Таблица Б.1 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах.

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
1	Товарный бетон	B25	м ³	62,93
2	Арматура	A400, ГОСТ 5781-82*	т	2,046
3	Кирпич	ГОСТ 530-2012	м ³	483,32
4	Панели многослойные стеновые	«Венталл-С3gg»	м ²	1255
5	Минераловатные плиты	ROCKWOL ФАСАД БАТС	м ³	39,77
5	Минераловатные плиты	ROCKWOL РУФ БАТС	м ³	1518,04
7	Гравий керамзитовый	ГОСТ 9757-90	м ³	141,8
8	Материал рулонный гидроизоляционный	ТУ 5774-003- 00287852-99	м ²	2836
9	Плитки керамические	ГОСТ 6787-2001	м ²	102
10	Рубероид кровельный с гранитовой крошкой	РКП	м ²	1402
11	Пропан-бутан, смесь техническая	ТУ 2784-003- 00287852-99	кг	6,9
12	Смесь асфальтобетонная	ГОСТ 9128-2013	м ²	714
13	Конструкции сборные	Серия 1.030.1- 1.4	шт	9
14	Плиты перекрытия/покрытия	Серия 1.465.1- 21.94	шт	180
15	Перемычки ж/б	1ПБ16-2	шт	73
16	Колонны ж/б	Серия 1.423.1- 3/88	шт	38
17	Ригели ж/б	Серия 1.020- 1/87;	шт	7
18	Оконные блоки		м2	219,6

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР/ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ЕНиР/ГЭСН
				чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.Надземная часть									
1	Монтаж железобетонных колонн в стакан фундамента	100 шт	07-01-011-10	658,56	93,68	0,38	34,4	4,78	Монтажник 5р.-1 чел 4р. - 1 чел. 3р. - 2 чел.2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел
2	Установка диафрагм жесткости	100 шт	07-05-023-08	1543,44	166,93	0,04	7,71	0,83	Монтажник:5р.-1 чел 4р. - 1 чел. 3р. - 2 чел. 2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел
3	Монтаж ригелей антрисоли	100 шт	07-01-020-02	1310,8	73,75	0,07	11,47	0,65	Монтажник 5р.-1 чел 4р. - 1 чел. 3р. - 2 чел. 2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел
4	Монтаж панелей перекрытия	100 шт	07-05-011-06	313,88	45,41	0,80	31,388	4,541	Монтажник 4раз.-1 чел. Зраз.-2 чел.2раз.-1 чел. Машинист крана браз.- 1 чел.
5	Монтаж стропильных ферм	1 эл	Е 4-1-6	9,5	1,9	9	10,69	2,14	Монтажник 6р-1ч, 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч., Машинист 6р-1ч
6	Монтаж панелей покрытия	100 шт	07-01-020-02	313,88	45,41	0,80	31,388	4,541	Монтажник:4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел. 2раз.-1 чел. Машинист крана браз.- 1 чел.
7	Монтаж сэндвич-панелей	100 м2	09-04-006-04	170,24	34,58	12,55	267	54,24	Маш. крана 6р.-1; монт. 6р.-1; 5р.-1; 4р.-2; 3р.-1
8	Кладка наружных стен из кирпича δ=380мм	1 м3	08-02-001-04	5,66	0,4	358,6	253,7	17,93	Каменщик 5раз.-1чел. Зраз.-1 чел
9	Кладка внутренних перегородок из кирпича δ=120мм	1 м3	08-02-001-08	5,05	0,35	124,72	78,7	5,45	Каменщик 4раз.-1чел. Зраз.-1 чел

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Монтаж перемычек	100 шт	07-05-007-10	17,61	9,08	0,92	2,03	1,04	Каменщик 4 разр. -1 чел. 3 разр. -1 чел. Машинист 5р. - 1 чел.
11	Теплоизоляция стен	1 м3	26-01-037-01	20,04	-	103,8	264,69	-	Теплоизоляровщик 4раз.-1 Зраз-1;2раз-1
12	Облицовка фасада	100 м2	08-02-002-04	135,66	4,11	1	16,96	0,51	Каменщик 5раз.-1чел. Зраз.-1 чел
13	Монтаж лестничных площадок	100 шт	07-05-014-02	282,03	67,78	0,03	1,06	0,25	Монтажник 4р. - 1 чел. Зр. - 2 чел. 2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.
14	Монтаж лестничных маршей	100 шт	07-05-014-04	261,80,2	66,08	0,03	0,98	0,25	Монтажник 4р. - 1 чел. Зр. - 2 чел. 2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.
15	Монтаж парапета	1 м3	08-02-001-01	5,4	0,4	40	27	2	Каменщик 5раз.-1чел. Зраз.-1 чел
16	Монтаж оконных блоков	100 м2	10-01-027-04	182,4	6,03	2,196	50	1,65	Плотник 4 разр. – 2
17	Монтаж дверных блоков	100 м2	10-01-039-01	92,92	8,45	1,546	17,95	1,63	Плотник 4 разр. – 2
18	Монтаж металлических пожарных лестниц	т	09-03-029-01	32,37	5,64	2	8,09	1,41	
II. Кровля									
19	Устройство выравнивающей стяжки из цпс δ20 мм	100 м2	Е 7-15	6,8	-	14,2	12,07	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч.
20	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100 м2	Е 7-13	6,7	-	14,2	11,89		Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч.
21	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в один слой	100 м2	Е 7-14	10	-	14,2	17,75	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч.
22	Устройство кровли из наплавляемых материалов	100 м2	Е 7-2	4,8	-	14,2	8,52	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Устройство примыканий кровель из наплавливаемых материалов к парапетам более 600 мм	1м	Е 7-6	0,1	-	66	0,83	-	Кровельщик 3р-1ч
III. Полы									
24	Устройство бетонной подготовки пола	1 м3	11-01-002-09	3,66	-	105	48	-	Бетонщик 3 разр. – 1; 2 разр. – 1
25	Устройство стяжек цементных пола δ 20 мм	100 м2	11-01-011-01	39,5	1,27	14,2	70,11	2,25	Бетонщик 3 разр. – 1; 2 разр. – 1
26	Устройство гидроизоляции полов в 1 слой	100 м2	11-01-004-05	26,97	0,18	15,9	53,6	0,36	Бетонщик 3 разр. – 1; 2 разр. – 1
27	Устройство звукоизоляции полов	100 м2	11-01-009-01	28,38	0,18	0,7	2,48	0,02	Облицовщик синтетическими материалами 4 разр. – 2; 2 разр. – 1
28	Устройство покрытий на ЦПР из плиток керамических для полов многоцветных	100 м2	11-01-027-02	119,78	2,66	5,9	70,37	1,56	Облицовщик-плиточник 4 разр. – 1; 3 разр. – 1
29	Устройство покрытий линолеума на клею «Бустилат»	100 м2	11-01-036-01	42,4	0,35	2,4	12,72	0,11	Облицовщик синтетическими материалами 4 разр. – 2; 2 разр. – 1
30	Устройство покрытий асфальтобетонных	100 м2	11-01-019-01	26,24	-	9,6	31,49	-	
31	Устройство отмостки	100 м2	27-07-001-01	15,12	0,05	1,3	2,46	0,01	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Экспликация временных зданий

«Наименование»	Число людей	Норма S, м ²	S _{расч} , м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания А×В, м	Число зданий	Хар-ка» [16]
«Прорабская комната»	4	3,5 на одного чел.	21	21	7,0×3,0	1	Передвижной
Проходная	-	6,0 на одни ворота	12	6	2,0×3,0	2	ФБД-02
Комната водных процедур	48	0,43 на чел.	11,61	18	6×3	2	Контейнерный
Гардеробная с сушилкой	48	0,9 на чел.	24,3	27	9×3	2	ГОС-П-7
Комната для обогрева и приема пищи и отдыха,	48	1 на чел.	27	27	9×3	2	4078-100-00000. СБ
Уборная комната	48	15чел/1унитаз, 3м ² /унитаз.	12	12	4×3	1	Передвижной
Комната мастера	-	-	-	20	-	1	-
Кладовая объектная	-	-	-	25	-	1	-
Медпункт» [16]	48			24	9*3*3	1	1129-К

Таблица Б.4 – Ведомость потребности мощности внутреннего освещения

«Потребители»	Марка	Мощность на 1 шт. или 1м ³ , кВа	Колич.,шт (м ³)	Общая мощность, кВа» [16]
«Освещение площадки»	ПКН-1000	0,5	6	3
Электропрогрев		3,28	≈100	328
Сварочные трансформаторы	ТД-500	32	3	96
Электровибраторы глубинные	ИВ-66	0,8	3	2,4
Понижающий трансформатор	ТСЗИ-2,5	20	3	60
Электровибраторы поверхностные	ИВ-91А	0,6	3	2,4
Компрессор» [16]	ПКС5,25	33	2	66
Итого				561
Итого с K _ε =0,75				421

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«№ п/п	Потребители	м ²	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [16]
1	«Контора прораба	100	1	75	0,21	0,21
2	Гардеробная с сушилкой	100	1	50	0,54	0,54
3	Диспетчерский пункт на 3 рабочих места	100	1		0,12	0,12
4	Проходная	100	0,8		0,36	0,288
5	Душевая на 6 чел.	100	1	75	0,54	0,54
6	Комната для обогрева, отдыха, приёма пищи	100	0,8		0,12	0,12
7	Туалет на 6 очков	100	1	75	0,24	0,24
8	Медпункт	100	1,3	50	0,20	0,26
9	Мастерская	100	0,8		0,25	0,2
10	Кладовая объектная» [16]					Σ=2,52
Итого, мощность внутреннего освещения: $P_{в.о} = 1,05 * 0,8 * 2,52 = 2,11$ кВт						

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Ведомость потребности в складах

№	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	ед. из м.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [16]
				Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
«Открытые склады» [16]											
1	Кирпич в пакетах	17	шт	1286 988	13406, 13	3	40218, 39	400 шт	100,5 5	125, 68	На под- доне
2	Перемычки	3	м ³	56,00 1	5,09	1	7,28	0,5м 3	14,56	18,9 3	Штабель 3-4ряда
3	Швеллер, уголок	16	т	5,02	0,46	1	0,65	0,5т	1,305 2	1,57	3
4	Лестничные марши и площадки	2	м ³	23,62 8	1,97	1	2,82	2м3	1,41	1,83	4
5	Арматура	4	т	9,718	0,88	1	1,26	1,2 м3	1,05	1,26	5
6	Ж/б колонны	7	шт	38	5,42	2	10,84	0,7	15,5	20,1 5	6
7	Плиты перекрытия, кокрытия	14	шт	160	11,4	2	22,8	1	22,8	28,5	7
8	Фермы	2	шт	9	4,5	2	9	0,3	30	45	8
Итого:										242, 92	
«Навесы» [16]											
9	Рубероид	1	м ²	440,8 9	440,89	1	630,47 27	4м2	157,6 2	189, 14	Штабель
10	Водоизоляционная плёнка	1	м2	1322, 67	264,53	1	378,28 362	4м2	94,57	127, 67	Навалом
11	Сэндвич-панели	19	м3	125,5	6,6	2	13,2	0,5	26,4	33	В верти- кальном положе- нии
Итого:										349, 81	
«Закрытые склады» [16]											
12	Блоки оконные	7	м ²	274	39,14	7	274	20м2	13,7	19,1 8	Штабель в верти- кальном положе- нии

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 3	Блоки дверные	5	м ²	18 6	37,2	5	186	20м 2	9,3	12,0 9	Штабель
1 4	Линолиум	6	руло- нов	12	2	2	4	2ру л	2	2,6	Рулоны го- ризнтально
1 5	Утеплитель Плиты тепло- изоляционные	2 1	м ³	18 3	8,7	5	43,5	4м2	10,87 5	13,0 5	Штабель
1 6	Плитка керами- ческая	8	м2	59 0	73,7 5	2	147, 5	80м 2	1,84	2,3	пачка
Итого:										49,16	