

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Производственный цех пищевых производств

Студент	<u>А.А. Русаков</u> (И.О. Фамилия)	<hr/>	<hr/>
Руководитель	<u>Л.Н. Грицкив</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)		(личная подпись)
Консультанты	<u>И.Н. Одарич</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)		
	<u>П.Г. Поднебесов</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)		
	<u>канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)		
	<u>канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)		
	<u>М.А. Веселова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)		

Тольятти 2021

Аннотация

Разработана выпускная квалификационная работа направления подготовки 08.03.01 «Строительство» Тольяттинского государственного университета на тему «Производственный цех пищевых производств».

Выпускная квалификационная работа выполнена в формате пояснительной записки объемом 152 печатных листов, состоящая из 15 таблицы, 4 рисунков и графической части объемом 7 чертежей формата А1. При работе над ВКР было использовано 43 источника [2].

Актуальность объекта проектирования раскрыта во введении.

В архитектурно-планировочном разделе указаны планировочная и функциональная организация, внешний и внутренний облик проектируемого объекта и принятые проектные решения.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитного столбчатого фундамент в программном комплексе Лира. Произведен подбор размеров подошвы фундамента, рассчитана площадь требуемой арматуры.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на исполнение строительно-технического процесса – устройство монолитных фундамента. Описан состав технологических процессов, ресурсов и средств механизации, требования к качеству производства работ.

В разделе организации строительства разработан проект организации строительства, состоящий из строительного генерального и календарного плана.

В разделе экономики строительства определена сметная стоимость строительства, используя государственные сметные нормативы УПСС-2021.1.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны требования безопасности на исполнение строительно-технического процесса разработанном в технологической карте.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	7
1.1 Характеристика района строительства.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны.....	12
1.4.3 Перекрытие и покрытие.....	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Окна, двери.....	14
1.4.6 Перемычки.....	14
1.4.7 Полы.....	14
1.4.8 Лестницы.....	15
1.4.9 Кровля и крыша.....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Общие данные.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Определение размеров подошвы фундамента.....	29
2.4 Определение осадки столбчатого монолитного фундамента.....	33
2.5 Расчет армирования подошвы фундамента.....	34
3 Технология строительства.....	37
3.1 Область применения.....	37
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ и предшествующих работ.....	37
3.2.2 Определение объемов работ	38
3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ.....	38
3.2.4 Методы и последовательность производства работ.....	40
3.3 Требования к качеству и приемке работ	41
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	42
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	43
3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	43
3.6.1 Безопасность труда	43
3.6.2 Пожарная безопасность.....	45
3.7 Техничко-экономические показатели.....	46
4. Организация строительства.....	48
4.1 Краткая характеристика объекта.....	48
4.2 Определение объемов работ	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	49
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ...	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	52
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	52
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.7.1 Расчет потребности временных зданий	54
4.7.2 Расчет площадей складов.....	55
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки	57
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	59

4.10 Технико-экономические показатели.....	61
5 Экономика строительства	63
5.1 Пояснительная записка	63
5.2 Расчет стоимости проектных работ	64
5.3 Технико-экономические показатели.....	65
6 Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта.....	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности	71
Заключение.....	73
Список используемой литературы и источников	74
Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	79
Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу	93
Приложение В Дополнение к разделу «Технология строительства»	97
Приложение Г Дополнение к разделу «Организация строительства»	107
Приложение Д Дополнение к разделу «Экономика строительства».....	150

Введение

В представленной выпускной квалификационной работе проектируется производственный цех пищевых производств в городе Тольятти.

С каждым годом в Российской Федерации развивается агропромышленный комплекс, тем самым объем продукции животноводства увеличивается, что влечет за собой строительство новых мясоперерабатывающих производств.

Строительство производственного цеха пищевых производств удовлетворит возрастающую потребность в переработке мясной продукции, а также позволит расширить ассортимент готовой продукции предприятия.

Целью выпускной квалификационной работы является поэтапная разработка следующих разделов:

- архитектурно-планировочного, в котором разработаны объемно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения здания, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- расчетно-конструктивного, в котором выполнен расчет столбчатого фундамента при помощи современных программных комплексов;
- раздел технология строительства, в котором разработана технологическая карта на отдельный вид работ – устройство монолитного столбчатого фундамента;
- организация строительства, в котором разработаны календарный и строительный генеральный планы;
- экономика строительства, в котором произведен расчет стоимости строительства и проектирования;
- безопасность и экологичность проекта, в котором указаны решения мероприятий по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Исходные данные:

- район строительства – Автозаводский район г. Тольятти, Самарской области;
- зона влажности – сухая;
- климатический район – ПВ;
- снеговой район – IV [24];
- ветровой район – III [24];
- температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 30 °С;
- срок службы здания – до 50 лет;
- степень огнестойкости здания – I;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- категория пожарной опасности строительных конструкций – К-0;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1;
- класс и уровень ответственности – КС-2 нормальный;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок для строительства производственного цеха пищевых производств расположен в проезде севернее пересечения улицы Коммунальная и улицы Полякова. Проезд расположен между улицей Вокзальная и улицей Полякова. Ситуационный план изображен на листе 1 графической части ВКР.

Участок для строительства размерами в границах отвода прямоугольной формы 50,5×76,0 м ориентирован под углом 90 градусов к северу. С северо-восточной и северной стороны расположена территория существующего мясокомбината, к которой примыкает проектируемый участок. С юго-восточной стороны расположен проезд между улицей Вокзальная и улицей Полякова, а также универсальное производственное здание. С юго-западной стороны расположена не застроенная территория [28].

Рельеф участка охарактеризован перепадами высот в горизонталях 67,0-68,0 м.

Доступ автотранспортных средств, а также машин пожарной техники на территорию проектируемого цеха осуществляется через два въезда с проезда между улицей Вокзальной и улицей Коммунальной. Вокруг проектируемого здания предусмотрен круговой пожарный проезд на расстоянии 5,45 м от крайних осей здания [23].

С северо-восточной стороны, перед входами в здание запроектирована площадка из бетона для временного складирования и погрузки готовой продукции.

Для временного хранения автотранспортных средств используется площадка, расположенная на существующей территории предприятия.

Благоустройство проектируемой территории, не занятое проездами и площадками, предусмотрено в виде высадки голубых елей и засева партерным газоном [23].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемый производственный цех в плане имеет Г-образную форму. Этажность составляет 2 этажа. Размеры в осях «А-Ж» – 27,0 м; в осях «1-9» – 42,0 м. Высота этажей составляет 4,2 метра.

Вдоль оси Ж запроектировано примыкание производственного цеха пищевых производств к сортировочному цеху мясной продукции через деформационный осадочный шов [33].

Вход в здание осуществляется через два тамбура, которые расположены в пространстве лестничных клеток, а также через коридор, который соединяет проектируемое задние цеха и сортировочный цех мясной продукции [18, 19, 37].

Технологический процесс проектируемого здания представлен следующими операциями [33]:

Помещения первого этажа на отметке 0.000 спроектированы для следующих производственных процессов:

- перемещение свиных туш из сортировочного цеха мясной продукции через тамбур-шлюз в помещение накопления туши;
- обвалка свиной туши;
- перемещение обваленного мяса в помещение сортировки и помещение для посола;
- перемещение мяса из помещения посола в термическое отделение для горячего копчения с дальнейшим перемещением в помещение остывания и помещение хранения.
- перемещение готовой мясной продукции в помещение весовой для фасовки мясных и упаковки с дальнейшим перемещением в помещение экспедиции.

Помещения второго этажа на отметке +4.200 предусматривают следующие производственные процессы:

- с помощью грузового лифта обваленное мясо перемещают в помещение сортировки на втором этаже для дальнейшей транспортировки в цех по изготовлению фарша на пельмени и цех изготовления колбасных изделий;

- из цеха производства фарша, готовый фарш перемещают в цех замешивания теста и формовкипельменей с дальнейшим перемещением продукции в помещения шоковой заморозки и фасовки готовой продукции.
- из цеха изготовления фарша на колбасные изделия, готовый фарш перемещают в цех шприцевания и вязки колбасных изделий с дальнейшим перемещением продукции в помещение фасовки упаковки готовой продукции.
- готовую продукцию через коридор транспортируют в помещение сортировки и перемещают с помощью грузового лифта на первый этаж на отгрузку.

Помимо помещений, которые связаны с технологическим процессом на двух этажах запроектированы женские и мужские санузлы. Помещение секретаря и начальника цеха размещены на втором этаже.

Вертикальная связь между этажами осуществляется с помощью двух лестниц, и грузового лифта грузоподъемностью 1000 килограмм. Лестницы запроектированы эвакуационными и имеют выходы наружу.

Гардеробно-душевые блоки и помещения для временного пребывания рабочих расположены в существующем здании сортировочного цеха мясной продукции [18, 19, 37].

Связь с помещениями сортировочного цеха мясной продукции на первом и втором этаже осуществляется с помощью коридоров [18, 19, 37].

Планы первого и второго этажей на отметке 0,000 и +4,200 представлены графической части на листе 3. В таблицах А.1 и А.2 представлены экспликации помещений.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Каркас здания запроектирован из сборных железобетонных конструкций [34].

Рамы, состоящие из ригелей, перекрытия и колонн, жестко заделанные в монолитные столбчатые фундаменты, воспринимают все вертикальные нагрузки. Горизонтальные нагрузки воспринимают – диафрагмы жесткости, расположенные в продольном и поперечном направлении рам. Пространственная устойчивость и жесткость здания обеспечивается совместной работой рам, горизонтальных дисков перекрытия и диафрагм жесткости, которые образуют жесткую коробчатую систему [35].

Соединение ригелей перекрытия и колонн, принято шарнирным.

1.4.1 Фундаменты

Из-за наличия в толще грунтов верхнего насыпного слоя со строительным мусором мощностью 1,5 метра, непригодного для использования его в качестве основания для сборных железобетонных фундаментов по серии 1.020 максимальной высотой 1,05 м, принято решение устройства столбчатых монолитных фундаментов высотой 1,5 м, которая обеспечит размещение подошвы фундамента на основании из слоя супеси [25]. Отметка заложения подошвы фундамента составляет минус 2,00 м. Расчет монолитного столбчатого фундамента произведен в расчетно-конструктивном разделе ВКР.

Фундамент под диафрагмы жесткости ленточный монолитный шириной подошвы 1200 мм [31, 39].

Фундамент под лифтовую шахту представляет собой монолитную фундаментную плиты толщиной 300 мм [31, 39].

Материалом монолитных столбчатых, ленточных фундаментов и монолитной фундаментной плиты является бетон класса В15 и арматура класса А400 [29].

Фундаментом под наружные стеновые панели являются цокольные балки по серии 1.030.1-1/88 высотой 460 мм из легкого бетона на пористых заполнителях, которые устанавливаются на стаканы монолитных фундаментов колонн [29].

Схема расположения и спецификация элементов фундаментов представлена на листе 4 ВКР в составе расчетно-конструктивного раздела.

1.4.2 Колонны

Колонны здания запроектированы сборными железобетонными сечением 400х400 мм по серии 1.020-1/87 выпуск 2-5. Колонны, применяемые в проекте предусмотрены трех типов: двухконсольная, одноконсольная и безконсольная. Все используемые колонны двухэтажные бесстыковые. Колонны замаркированы на схеме расположения колонн, диафрагм жесткости и ригелей междуэтажного перекрытия (лист 3 графической части ВКР). Спецификация колонн приведена в таблице А.3 приложения А.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Перекрытие и покрытие здания запроектировано из сборных железобетонных монопустотных панелей толщиной 220 мм, опирающихся на полки ригелей перекрытия и покрытия [5]. Маркировка и схемы расположения ригелей перекрытия и плит междуэтажного перекрытия представлены на листе 3 графической части ВКР.

Маркировка и схемы расположения ригелей покрытия и плит покрытия представлены на рисунках А.1-А.2 приложения А.

Ригели перекрытия – сборные железобетонные, изготовленные по серии 1.020-1/87 выпуск 3-1 высотой 450 мм. Опирается ригелей перекрытия осуществляется на консоли колонн и закладные детали, если ригели расположены из плоскости рам.

В створе колонн, из плоскости рам устанавливаются связевые панели перекрытия, а вдоль крайних осей – пристенные панели. В пространстве

между пристенными и связевыми панелями осуществляют монтаж рядовых панелей перекрытия и покрытия. Швы между смонтированными панелями перекрытия и покрытия заполняются раствором.

В конструкции перекрытия и покрытия проектом предусмотрено наличие монолитных участков в местах прохода лифтовой шахты и диафрагм жесткости, а также примыкания диска перекрытия к лестничным клеткам и в местах устройства выходов на кровлю. Материал монолитных участков – бетон В20, арматура класса А400. Толщина монолитных участков – 220 мм.

Спецификация ригелей междуэтажного перекрытия и покрытия приведена в таблице А.3 приложения А.

Спецификация плит междуэтажного перекрытия и покрытия приведена в таблице А.4 приложения А.

1.4.4 Стены и перегородки

Внутренние стены здания запроектированы в виде сборных диафрагм жесткости по серии 1.020-1/87 выпуск 6-2 толщиной 140 мм, которые устанавливаются на всю высоту этажа и соединяются с колоннами здания с помощью сварки закладных деталей. В плоскости рам устанавливаются двухконсольные диафрагмы жесткости для опирания плит междуэтажного перекрытия, из плоскости рам устанавливаются одноконсольные диафрагмы жесткости. Спецификация диафрагм жесткости приведена в таблице 3 приложения А.

Лифтовая шахта выполнена из керамических кирпичей, толщина стен составляет 250 мм [21].

Наружные стены здания – самонесущие, выполненные из трехслойных железобетонных стеновых панелей толщиной 230 мм. Толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом в пункте 1.6.1 пояснительной записки. Крепление стеновых панелей к колоннам здания осуществляется с помощью сварки закладных деталей. Схема расположения панелей наружных

стен представлена на рисунке А.3- А.6 приложения 6. Спецификация наружных стеновых панелей представлена в таблице А.5 приложения А.

Перегородки между помещениями запроектированы из керамического кирпича на цементнопесчаном растворе кладки толщиной 120 мм. Перегородки лестничных клеток выполнены из каменной кладки толщиной 250 мм. В санузлах перегородки санкабин изготовлены из ПВХ-профилей.

1.4.5 Окна, двери

Окна проектируемого здания запроектированы из ПВХ-профилей с двухкамерными стеклопакетами [7, 9]. Оконные блоки замаркированы на планах первого и второго этажей листе 3 графической части ВКР.

Наружные дверные блоки запроектированы стальными противопожарными, внутренние дверные блоки между производственными помещениями стальными из комбинированных профилей [4, 8]. Дверные блоки санитарно-технических кабин из ПВХ-профилей.

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в таблице А.6 приложения А.

1.4.6 Перемычки

В межкомнатных перегородках и наружных стенах на участках выходов из лестничных клеток запроектированы проемы с брусковыми железобетонными перемычками [21].

Ведомость перемычек, спецификация перемычек, ведомость проемов приведены в таблицах А.7...А.9 приложения А.

1.4.7 Полы

Полы первого и второго этажа запроектированы с покрытием из керамогранитной плитки. Полы первого этажа устраиваются по грунту. В конструкции полов под слоем плиточного клея устраивается рулонная гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» [36]. В качестве теплоизоляции полов на первом и втором этажах в конструкции пола предусмотрена стяжка из керамзитобетона толщиной 100 и 50 мм соответственно [27].

Экспликация полов представлена в таблице А.11 приложения А.

1.4.8 Лестницы

Лестницы запроектированы сборными железобетонными по серии 1.020-1/83 выпуск 7-1 [6]. Ширина лестничных маршей оставляет 1150 мм высота 1400 мм. Лестничные марши замаркированы на разрезе 1-1 и разрезе 2-2. Спецификация лестничных маршей составлена в таблице А.10 приложение А.

1.4.9 Кровля и крыша

Кровля запроектирована плоской малоуклонной. Гидроизоляционный слой кровли запроектирован из двух слоев наплавленного материала: «Техноэласт Пламя Стоп К» – верхний слой, «Унифлекс Вент ЭПВ» – нижний слой [36]. Под слоем гидроизоляции предусмотрена выравнивающая стяжка из цементнопесчаного раствора толщиной 30 мм по слою утеплителя из минераловатных плит «Роквул Руф Баттс Н» толщиной 120 мм. Толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом в пункте 1.6 пояснительной записки. Водоотвод запроектирован внутренний организованный, с поверхности кровли сбор дождевых и талых вод осуществляется с помощью двух водоприемных воронок [22].

Доступ на кровлю осуществляется через лестничные клетки. Всего запроектировано два выхода. План кровли изображен на листе 3 графической части ВКР.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цветовое решение здания, принятое в проекте, диктуется единым стилем существующих строений предприятия. Наружные стеновые панели, здания окрашиваются в светло-бежевый цвет. Выходы из лестничных клеток, машинное отделение лифта, а также выходы на кровлю оштукатуриваются фасадной штукатуркой и окрашиваются в светло-бежевый цвет. Дверные

блоки изготавливаются окрашенными в серый цвет. Выступающая часть цокольных балок окрашивается в светло-серый цвет.

Оконные блоки изготавливаются с заводской тонировкой 85%. Цвет профилей ПВХ – белый.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Исходные данные для теплотехнического расчета наружной стены принимаются по СП 131.13330.2018 [38].

Согласно нормативному документу, зона влажности города Тольятти Самарской области – 3 (сухая). Относительная влажность воздуха составляет 60% согласно ГОСТ 30494-2011. Условие эксплуатации ограждающих конструкций – А.

«Необходимо определить градусо-сутки (ГСОП) по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем $t_{\text{в}} = 20$ °С;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8°С, принимаем $t_{\text{от}} =$ минус 4,7;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8°С, принимаем $z_{\text{от}} = 197$ дней» [38].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7))197 = 4865,9^\circ\text{С}\cdot\text{сут.}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле (2):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p, \quad (2)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $\text{°C}\cdot\text{сут/год}$, региона строительства и определять по таблице 3;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

В расчете по формуле (2) принимается равным 1.

Для наружных стен производственных зданий требуемое значение теплопередаче определим по формуле (3):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где коэффициенты $a = 0,0002$ и $b = 1,0$ [СП50.13330.2012, таблица 3].

Тогда

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0002 \cdot 4865,9 + 1,0 = 1,973 \text{ (м}^2\text{°C/Вт)}.$$

Для покрытий производственных зданий коэффициенты $a = 0,00025$ и $b = 1,5$ [СП 50.13330.2012, таблица 3].

Тогда

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00025 \cdot 4865,9 + 1,5 = 2,716 \text{ (м}^2\text{°C/Вт)}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче согласно формуле 11 СП 23-101-2004 [26]:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (4)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, согласно ГОСТ Р 54851-2011 «Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче», Таблица 1. Для наружных стен из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями $r = 0,8$. Для покрытия примем значение $r=0,9$;

$R_0^{\text{усл}}$ – условное сопротивление теплопередаче $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$, которое определим по формуле 5:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \Sigma R_S + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП 50.13330.2012 [32], $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для наружных стен, принимаем согласно п. 1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 [32], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

R_S – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле (6):

$$R_S = \frac{\delta_S}{\lambda_S}, \quad (6)$$

где δ_S – толщина слоя, м;

λ_S – теплопроводность материала слоя $\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции стен равно $R_0^{тр} = 1,973 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ согласно СП 50.13330.2012 [32].

В таблице 1 представлены теплотехнические характеристики используемых строительных материалов в наружной стене.

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики материалов наружной стены

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² · °С
1	Наружный слой железобетона	0,06	2,04
2	Минераловатный утеплитель плотностью 45 кг/м ³	X	0,04
3	Внутренний слой железобетона	0.08	2,04

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{2,04} + \frac{X}{0,04} + \frac{0,08}{2,04} + \frac{1}{23} = 1,973 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

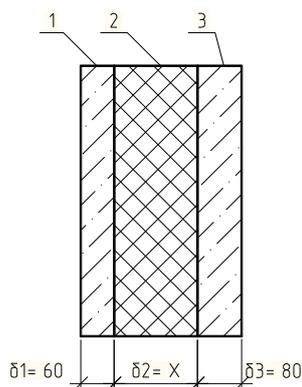
Толщина утеплителя из минеральной ваты равна:

$$X = (1,973 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{2,04} + \frac{0,08}{2,04} + \frac{1}{23})) \cdot 0,04 = 0,069\text{м}.$$

Необходимо принять толщину утеплителя, чтобы выполнялось условие $R_0^{пр} > R_0^{тр}$. Принимаем утеплитель из минеральной ваты толщиной 90 мм.

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{2,04} + \frac{0,09}{0,04} + \frac{0,08}{2,04} + \frac{1}{23} = 2,477 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Эскиз наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – наружный слой железобетона; 2 – слой утеплителя; 3 – внутренний слой железобетона;

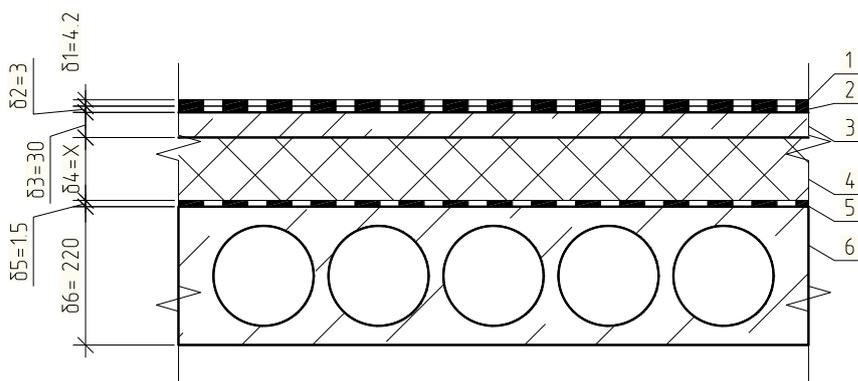
Рисунок 1 – Сечение наружной стены

Тогда $R_0^{пр} = 0,8 \cdot R_0^{усл} = 0,80 \cdot 2,477 = 1,981 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_0^{тр} = 1,973 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$, условие выполняется.

Толщина наружной стены составит: $0,06+0,09+0,08=0,23 \text{ м}$.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Сечение покрытия здания изображено на рисунке 2.



1 – верхний слой гидроизоляции «Техноэласт Пламя Стоп К»; 2 – нижний слой гидроизоляции «Унифлекс ВЕНТ ЭПВ»; 3 – цементнопесчаная стяжка – 30 мм; 4 – слой утеплителя «Роквул Руф Баттс Н»; 5 – слой пароизоляции «Технобарьер»; 6 – многопустотная панель покрытия

Рисунок 2 – Сечение покрытия

Согласно требованиям СП 50.13330.2012 [32]: $R_0^{TP} = 2,716 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$.

В таблице 2 представлены теплотехнические характеристики используемых строительных материалов в покрытии.

Таблица 2 – Теплотехнические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт/м}^0\text{С}$
1	«Техноэласт Пламя Стоп К»	0,0042	0,17
2	«Унифлекс ВЕНТ ЭПВ»	0,0035	0,17
3	Цементнопесчаная стяжка	0,03	0,76
4	Минераловатные плиты «Роквул Руф Баттс Н», плотностью 115 кг/м^3	X	0,041
5	Пароизоляция «Технобарьер»	0,0015	0,17
6	Многпустотная панель покрытия	0,22	1,92

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,0015}{0,017} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23}$$

$$= 2,716 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

$$X = (2,716 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,0015}{0,017} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23})) \cdot 0,041$$

$$= 0,0931\text{м}.$$

Принимаем толщину слоя утеплителя 120 мм и определим условное сопротивление теплопередаче.

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,12}{0,041} + \frac{0,0015}{0,017} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23}$$

$$= 3,329 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

$$\text{Тогда } R_0^{\text{пр}} = 0,9 \cdot R_0^{\text{усл}} = 1 \cdot 3,29 = 2,96 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 2,716 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}},$$

условие выполняется.

Вывод по архитектурно-планировочному разделу

В архитектурно-планировочном разделе были проработаны объемно-планировочные решения здания, согласно технологическому процессу пищевого производства. Разработаны конструктивные решения здания. Дано описание на основные конструктивные элементы здания и составлены соответствующие спецификации сборных конструкций. На схеме планировочной организации земельного участка осуществлена привязка проектируемого здания к существующей территории мясокомбината, представлены решения по транспортной доступности и благоустройству территории. Составлены технико-экономические показатели отведенного участка строительства. Произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Район проектирования по снеговой нагрузке – III.

Район проектирования по давлению ветра – III.

По результатам инженерно-геологических изысканий на территории строительства проектируемого здания были вскрыты следующие слои грунтов: слой насыпи с примесями строительного мусора мощностью 1,5 метра, слой супеси текучей мощностью 8 метров, слой глины твердой мощностью 5,5 метров.

В расчетно-конструктивном разделе будет произведен сбор постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие проектируемого здания, определены изгибающие моменты на обрез фундамента от ветровой нагрузки, определены размеры подошвы фундамента под наиболее нагруженную колонну здания, выполнен расчет осадки столбчатого фундамента и рассчитана рабочая арматура подошвы. Материал фундаментов – бетон класса В20 и арматура класса А400.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор постоянных и временных нагрузок на плиту покрытия произведен в таблице 3. Сбор нагрузок на плиту перекрытия на отметке плюс 4,200 и пол первого этажа на отметке +0,000 произведен в таблице 4.

Расчет временных снеговых нагрузок осуществляем по формуле 10.1 [24]. Значение временных нагрузок на перекрытие на отметке плюс 4,200 и пол первого этажа на отметке 0,000 принимаем согласно таблице 8.1 [24].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на покрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные в жилых помещениях:			
Гидроизоляция «Техноэласт Пламя Стоп К» $\delta=0.0042$ м, $\rho=1260$ кг/м ³	0,053	1,2	0,0636
Гидроизоляция «Унифлекс Вент ЭПВ» $\delta=0.0035$ м, $\rho=1150$ кг/м ³	0,04	1,2	0,048
Стяжка из цементно-песчаного раствора $\delta=0,03$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	0,54	1,3	0,702
Минераловатный утеплитель «Роквул Руф Батс Н» $\delta=0.120$ м, $\rho=115$ кг/м ³	0,138	1,2	0,1656
Пароизоляция «Технобарьер»	0,04	1,2	0,048
Многopустотная железобетонная плита покрытия $\delta=0,22$ м	3,3	1,1	3,63
Вес ригеля 1РДП 4.56-57АтV $g_{\text{риг}} = Q_{\text{риг}}/A_{\text{риг}} = 24,75\text{кН}/36\text{м}^2 = 0,688$	0,688	1,1	0,757
ИТОГО:	4,80	–	5,414
Временные			
Снеговая (IV снеговой район)	2,0	1,4	2,8
ИТОГО:	–	–	–
Постоянная + временная на покрытие (1+2+3+4+5+6+7)	6,80	–	8,214

Таблица 4 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные на отметке +4.200			
Керамогранитная плитка $\delta=0,008$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	0,2	1,1	0,22
Плиточный клей $\delta=0,012$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	0,216	1,3	0,281
Гидроизоляция «Техноэласт БАРЬЕР ЛАЙТ»	0,015	1,2	0,018
Стяжка из цементнопесчаного раствора $\delta=0,03$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	0,54	1,3	0,702
Стяжка из керамзитобетона $\delta=0.05$ м, $\rho=1600$ кг/м ³	0,8	1,3	1,04
Вес перегородок на перекрытие	0,5	1,2	0,6
Вес ригеля 1РДП 4.56-57АтV $g_{\text{риг}} = Q_{\text{риг}}/A_{\text{риг}} = 24,75\text{кН}/36\text{м}^2 = 0,688$	0,688	1,1	0,757
ИТОГО:	2,96	–	3,62
Постоянные на отметке 0.000			
Керамогранитная плитка $\delta=0,008$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	0,2	1,1	0,22
Плиточный клей $\delta=0,012$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	0,216	1,3	0,281

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Гидроизоляция «Техноэласт БАРЬЕР ЛАЙТ»	0,015	1,2	0,018
Стяжка из цементнопесчаного раствора $\delta=0,03$ м, $\rho =1800$ кг/м ³	0,54	1,3	0,702
Стяжка из керамзитобетона $\delta=0.1$ м, $\rho =1600$ кг/м ³	1,6	1,3	2,08
Подстилающий слой из бетона $\delta=0.1$ м, $\rho =2500$ кг/м ³	2,5	1,1	2,75
Вес перегородок на перекрытие	0,5	1,2	0,6
ИТОГО:	5,571	–	6,651
Временные			
Помещения производственного цеха пищевых производств	3,0	1,2	3,6
ИТОГО:	–	–	–
Постоянная + временная на отметке +4,200 (1+2+3+4+5+6+7+15)	5,96	–	7,22
Постоянная + временная на отметке +0,000 (8+9+10+11+12+14+15)	8,571	–	10,251

Определение изгибающего момента от ветровой нагрузки.

Нормативное значение ветровой нагрузки определяем согласно п 11.1 [24] по формуле 7:

$$w = w_m + w_p, \quad (7)$$

где w_m – нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли, определяемое по формуле (8);

w_p - нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на эквивалентной высоте z_e определяемое по формуле (9).

Для расчета принимаем следующие значения: ветровой район – III (город Тольятти), тип местности – В. Расчет будем производить для двух значений высот $z_e = h = 5,0$ м и $z_e = h = 9,55$ м.

По формуле 8 производим расчет нормативного значения средней составляющей основной ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 k(z_e) c, \quad (8)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, принимаем согласно ветровому району и таблице 11.1 СП 20.13330.2016 $w_0 = 0,38 \text{ кН/м}^2$;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления, принимаемый по таблице 11.2 [24] $k(z_e = 5) = 0,5, k(z_e = 9,55) = 0,638$;

c – аэродинамический коэффициент, принимаемый по таблице В.2 [24] для наветренной стороны $c = 0,8$, подветренной $c = -0,5$.

По формуле 9 производим расчет нормативного значения пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

$$w_p = w_m \zeta(z_e) \nu, \quad (9)$$

где $\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по таблице 11.4 [24] $\zeta(z_e = 5) = 1,22, \zeta(z_e = 9,55) = 1,07$;

ν – коэффициент пространственной корреляции пульсации давления ветра, принимаемый в соответствии с пунктом 11.1.11 [24] и габаритами наружной стены $b = 44 \text{ м}$ и $h = 9,55 \text{ м}$, $\nu = 0,711$.

Расчет ветровой нагрузки с наветренной стороны здания производим в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет ветровой нагрузки с наветренной стороны

$z_e, \text{ м}$	$w_m, \text{ кН/м}^2$	$w_p, \text{ кН/м}^2$	$w = w_m + w_p, \text{ кН/м}^2$	$q_w = w \cdot B, \text{ кН/м}$
1	2	3	4	5
5	$0,38 \cdot 0,5 \cdot 0,8$ $= 0,152$	$0,152 \cdot 1,22$ $\cdot 0,711 = 0,132$	$0,152 + 0,132$ $= 0,284$	$0,284 \cdot 6$ $= 1,704$

Продолжение таблицы 5

9,95	$0,38 \cdot 0,638 \cdot 0,8$ $= 0,194$	$0,194 \cdot 1,07$ $\cdot 0,711 = 0,147$	$0,194 + 0,147$ $= 0,341$	$0,341 \cdot 6$ $= 2,046$
------	---	---	------------------------------	------------------------------

Расчет ветровой нагрузки с подветренной стороны здания по формулам 7-9 произведем в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет ветровой нагрузки с подветренной стороны

$z_e, \text{ м}$	$w_m, \text{ кН/м}^2$	$w_p, \text{ кН/м}^2$	$w = w_m + w_p,$ кН/м^2	$q_w = w \cdot B,$ кН/м
5	$0,38 \cdot 0,5 \cdot 0,5$ $= 0,095$	$0,095 \cdot 1,22$ $\cdot 0,711 = 0,082$	$0,095 + 0,082$ $= 0,177$	$0,177 \cdot 6$ $= 1,062$
9,95	$0,38 \cdot 0,638 \cdot 0,5$ $= 0,121$	$0,121 \cdot 1,07$ $\cdot 0,711 = 0,092$	$0,121 + 0,092$ $= 0,213$	$0,213 \cdot 6$ $= 1,278$

По вычисленным значениям строим эпюры нагрузок от нормативного давления ветра, которые изображены на рисунке 3

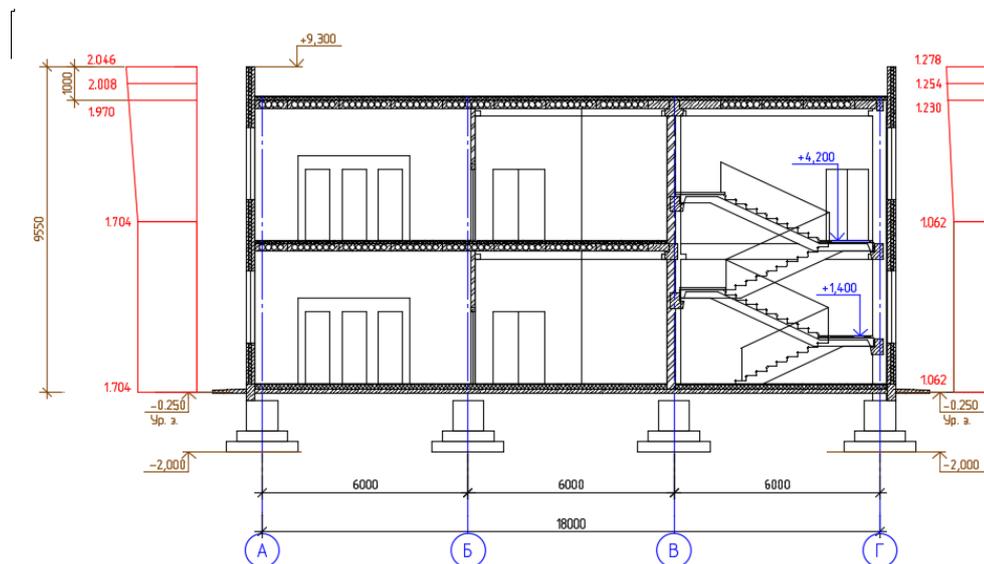


Рисунок 3 – Эпюры нагрузок от нормативного давления ветра

Нагрузку, воспринимаемую парпетной панелью, вычислим по формуле (10):

$$W = q_{wcp} \cdot h_{\text{парап}}, \quad (10)$$

где q_{wcp} – среднее значение ветровой нагрузки, определенная графически по рисунку 3 для наветренной и подветренной сторон: $q_{wcp} = 2,046$ кН/м и $q_{wcp} = 1,254$ кН/м соответственно;

$h_{\text{парап}}$ – высота парпета, принимаем $h_{\text{парап}} = 1,0$ м.

Производим вычисления по формуле (10) для наветренной и подветренной стороны:

$$W_{\text{акт}} = 2,046 \cdot 1 = 2,046 \text{ кН};$$

$$W_{\text{пас}} = 1,254 \cdot 1 = 1,254 \text{ кН}.$$

По вычисленным нагрузкам произведем расчет изгибающего момента от нормативной ветровой нагрузки на обрез фундамента в программе Лира (рисунок Б.1-Б.3).

Наиболее нагруженными колоннами здания, являются средние колонны рам по осям 2-6 с грузовой площадью $A_{гр} = 36$ м² (рисунок Б.4).

Нормативная нагрузка от веса колонны на отметке 0,00 м:

$$\begin{aligned} N_{\text{КОЛ}}^H &= (a_{\text{КОЛ}} \cdot b_{\text{КОЛ}} \cdot h_{\text{КОЛ}} + a_{\text{КОНС}} \cdot b_{\text{КОНС}} \cdot h_{\text{КОНС}} \cdot n_{\text{КОНС}}) \gamma_{ж.б.} \\ &= (0,4 \cdot 0,4 \cdot 8,3 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,15 \cdot 4) \cdot 25 = 34,1 \text{ кН}. \end{aligned}$$

Расчетная нагрузка от веса колонны на отметке 0,00 м:

$$N_{\text{КОЛ}}^P = N_{\text{КОЛ}}^H \cdot \gamma_{ж.б.} = 34,1 \cdot 1,1 = 37,51 \text{ кН}.$$

Нормативная нагрузка на отметке 0,000 составляет:

$$N^{II} = (g_{\text{покp}}^{II} + g_{\text{перкр}}^{II}) \cdot A_{\text{гр}} + N_{\text{кол}}^{\text{H}} = (6,8 + 5,96) \cdot 36 + 34,1 = 493,46 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка на отметке 0,000 составляет:

$$N^I = (g_{\text{покp}}^I + g_{\text{перкр}}^I) \cdot A_{\text{гр}} + N_{\text{кол}}^{\text{P}} = (8,214 + 7,22) \cdot 36 + 37,51 = 593,13 \text{ кН.}$$

2.3 Определение размеров подошвы фундамента

Для супеси текучей с показателем текучести $IL=1$ и коэффициентом пористости $e=0$, значение расчетного сопротивления грунта согласно таблице Б.3 [24] $R_0 = 150$ кПа .

Глубина заложения фундамента составляет $d = 1,75$ м.

Осредненное значение объемного веса фундамента и грунта на его уступах принимаем $\gamma_{\text{ср}} = 20$ кН/м³.

Определим в первом приближении размеры подошвы прямоугольного фундамента:

$$a_1 = b_1 = \sqrt{A} = \sqrt{N^{II} / (R_0 - \gamma_{\text{ср}} \cdot d)} = \sqrt{493,46 / (150 - 20 \cdot 1,75)} \approx 2,07 \text{ м.}$$

Принимаем размеры первой ступени фундамента $a_1 = b_1 = 2,1$ м. Размеры второй ступени фундамента $a_2 = b_2 = 1,5$ м. Размеры подколонника $a_{\text{подк}} = b_{\text{подк}} = 0,9$ м. Высоту ступеней принимаем $h_1 + h_2 = 0,3$ м, высоту подколонника $h_{\text{подк}} = 0,9$ м.

Определим нагрузку от монолитного фундамента:

$$Q_{\text{фунд}}^{\text{II}} = (a_1 \cdot b_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot b_2 \cdot h_2 + a_{\text{подк}} \cdot b_{\text{подк}} \cdot h_{\text{подк}}) \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} =$$

$$= (2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,3 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9) \cdot 25 = 68,175 \text{ кН.}$$

Определим постоянную и временную нагрузку от пола первого этажа воспринимаемую фундаментом:

$$Q_{\text{пола}}^{\text{II}} = g_{\text{пола}}^{\text{II}} \cdot (a_1 \cdot b_1 - a_{\text{кол}} \cdot b_{\text{кол}}) =$$

$$= 8,571 \cdot (2,1 \cdot 2,1 - 0,4 \cdot 0,4) = 36,42 \text{ кН.}$$

Нагрузка от веса колонны выше обреза фундамента до отметки 0,000:

$$Q_{\text{кол}}^{\text{II}} = a_{\text{кол}} \cdot b_{\text{кол}} \cdot 0,5 \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 = 2 \text{ кН.}$$

Объем грунта обратной засыпки над фундаментом:

$$V_{\text{грунта}} = a_1 \cdot b_1 \cdot h_f - V_{\text{фунд}} - V_{\text{пола}} - V_{\text{кол}} =$$

$$= 2,1 \cdot 2,1 \cdot 2 - (2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,3 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9) -$$

$$- (2,1 \cdot 2,1 - 0,4 \cdot 0,4) \cdot 0,3 - (0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,5) =$$

$$= 8,82 - 2,727 - 1,275 - 0,08 = 4,738 \text{ м}^3.$$

Нагрузка от веса грунта обратной засыпки:

$$Q_{\text{грунта}}^{\text{II}} = V_{\text{грунта}} \cdot \gamma_{\text{грунта}} = 4,738 \cdot 18 = 85,284 \text{ кН.}$$

Среднее фактическое давление под подошвой фундамента составляет:

$$p_{\text{ср}}^{\text{II}} = \frac{N^{\text{II}} + Q_{\text{фунд}}^{\text{II}} + Q_{\text{пола}}^{\text{II}} + Q_{\text{кол}}^{\text{II}} + Q_{\text{грунта}}^{\text{II}}}{b^2} =$$

$$= \frac{493,46 + 68,175 + 36,42 + 2 + 85,284}{2,1^2} = 155,40 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Определим расчетное сопротивление грунта формуле (11) [формула 5.7, 24]:

$$R = \frac{(\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (11)$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [24] для пылевато-глинистого грунта с $IL > 0,5$: $\gamma_{c1} = 1, \gamma_{c2} = 1$;

k – коэффициент, принимаемый равным единице;

M_γ, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [24] для $\varphi_{II} = 22^\circ$: $M_\gamma = 0,61, M_q = 3,44, M_c = 3,44$;

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, принимаем $b = 2,1$ м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, принимаем $\gamma_{II} = 18,5$ кН/м³;

γ'_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, вычисляем по формуле (12);

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, принимаем $c_{II} = 14$ кПа;

d_1 – глубина заложения фундамента от уровня планировки, принимаем $d_1 = 1,75$ м;

d_b – глубина подвала, принимаем $d_b = 0$ м.

Осреднённые значения удельного веса грунтов:

$$\gamma'_{II} = \frac{(\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2)}{h_1 + h_2}, \quad (12)$$

где γ_1 – удельный вес первого и второго слоя, расположенных выше отметки фундамента, кН/м³;

h_1, h_2 – мощность первого и второго слоя, расположенных выше отметки фундамента, м.

Произведем расчет осреднённого значения удельного веса грунтов по формуле (12):

$$\gamma'_{II} = \frac{(16,5 \cdot 1,5 + 18,5 \cdot 0,25)}{1,5 + 0,25} = 16,78 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}.$$

Расчетное сопротивление грунта по формуле (11):

$$R = \frac{(1 \cdot 1)}{1} [0,61 \cdot 1 \cdot 2,1 \cdot 18,5 + 3,44 \cdot 1,75 \cdot 16,78 + (3,44 - 1) \cdot 0 \cdot 16,78 + 3,44 \cdot 14] = 172,87 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Для внецентренно нагруженного фундамента необходимо соблюдение трех условий:

$$p_{\text{ср}}^{II} = 155,40 < R = \frac{172,87 \text{кН}}{\text{м}^2};$$
$$p_{\text{max}} = p_{\text{ср}}^{II} + \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h_{\text{ф}}}{W_x} = 155,40 + \frac{35,51 + 5,67 \cdot 1,5}{\frac{2,1^3}{6}} =$$
$$= 183,91 < 1,2R = 1,2 \cdot 172,87 = 207,44 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$
$$p_{\text{min}} = p_{\text{ср}}^{II} - \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h_{\text{ф}}}{W_x} = 155,40 - \frac{35,51 + 5,67 \cdot 1,5}{2,1^3/6} = 126,89 > 0.$$

Подошва внецентренно-нагруженного фундамента, размерами 2,1x2,1 м принята верно.

2.4 Определение осадки столбчатого монолитного фундамента

Определим ординаты эпюры природного давления на отметке подошвы фундамента минус 1,75 м:

$$\sigma_{zg.0} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 = 16,5 \cdot 1,5 + 18,5 \cdot 0,25 = 29,38 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Ордината эпюры природного давления во втором слое на глубине 5,5 метров:

$$\sigma_{zg.2} = 16,5 \cdot 1,5 + 18,5 \cdot 5,5 = 126,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Верхняя ордината эпюры дополнительного давления на отметке подошвы фундамента составит:

$$\sigma_{zP.0} = p_{\text{ср}}^{\text{II}} - \sigma_{zg.0} = 155,4 - 29,38 = 126,02 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Производим разбивку сжимаемой толщи на элементарные слои высотой $z = 0,2b_1 = 0,2 \cdot 2,1 = 0,42$ м и производим вычисление ординат эпюры дополнительного давления для каждого слоя в табличной форме (таблица Б.1 приложение Б). На рисунке Б.5 приложение Б строим эпюры природного давления σ_{zg} , эпюры дополнительного давления σ_{zP} , а также вспомогательную эпюру $0,2 \cdot \sigma_{zg}$. По точкам пересечения эпюры вспомогательного и дополнительного давлений определяем глубину

сжимаемой толщи, в которой стабилизировалась осадка. Для рассчитываемого фундамента глубина сжимаемой толщи составила $H_c = 3,51$ м. В пределах этих значений определяем средние значения дополнительного давления в каждом элементарном слое (таблица Б.1 приложение Б).

Определим осадку монолитного фундамента:

$$S_{\text{вн.}} = \Sigma(\sigma_{zpi} \cdot h_i) \cdot \frac{0,8}{E} = 224,64 \cdot \frac{0,8}{10\,000} \cdot 100 = 1,79 \text{ см.}$$

Рассчитанные значения осадки не превышают предельно допустимого значения для панельных зданий 8 см.

2.5 Расчет армирования подошвы фундамента

Бетон монолитного фундамента – В20, $R_{bt} = 0,9$ МПа.

Арматура монолитного фундамента – А400, $R_s = 365$ МПа = 36,5 кН/см².

Расчетные нагрузки на обрешетку фундамента составят:

$$Q_{\text{фунд}}^I = \gamma_f Q_{\text{фунд}}^{II} = 1,1 \cdot 68,175 = 74,99 \text{ кН;}$$

$$Q_{\text{пола}}^I = g_{\text{пола}}^I \cdot (a_1 \cdot b_1 - a_{\text{кол}} \cdot b_{\text{кол}}) = \\ = 10,251 \cdot (2,1 \cdot 2,1 - 0,4 \cdot 0,4) = 43,56 \text{ кН;}$$

$$Q_{\text{кол}}^I = \gamma_f Q_{\text{кол}}^{II} = 1,1 \cdot 2 = 2,2 \text{ кН;}$$

$$Q_{\text{грунта}}^I = \gamma_f Q_{\text{грунта}}^{II} = 1,15 \cdot 85,284 = 98,07.$$

Среднее давление под подошвой фундамента от расчетных нагрузок:

$$p_{\text{ср}}^I = \frac{N^I + Q_{\text{фунд}}^I + Q_{\text{пола}}^I + Q_{\text{кол}}^I + Q_{\text{грунта}}^I}{b^2} =$$

$$= \frac{593,13 + 74,99 + 43,56 + 2,2 + 98,07}{2,1^2} = 184,11 \text{ кН/м}^2.$$

Изгибающий момент и поперечная сила от расчетного значения ветровых нагрузок, с коэффициентом надежности $\gamma_f = 1,4$ составят:

$$M_I = \gamma_f M_{II} = 1,4 \cdot 35,51 = 49,71 \text{ кН/м};$$

$$Q_I = \gamma_f Q_{II} = 1,4 \cdot 5,67 = 7,94 \text{ кН}.$$

Определим максимальное и минимальное значение краевых давлений от расчетных нагрузок:

$$p_{\text{max}} = p_{\text{ср}}^I + \frac{M_I + Q_I \cdot h_{\phi}}{W_x} = 184,11 + \frac{49,71 + 7,94 \cdot 1,5}{2,1^3/6} = 224,03 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$p_{\text{min}} = p_{\text{ср}}^I - \frac{M_I + Q_I \cdot h_{\phi}}{W_x} = 184,11 - \frac{49,71 + 7,94 \cdot 1,5}{2,1^3/6} = 144,19 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

На рисунке Б.6 изображена эпюра реактивного давления от расчетных нагрузок на подошву фундамента. Графически определяем значения ординат в расчетных сечениях фундамента.

Изгибающие моменты в расчетных сечениях фундамента:

$$M_{1-1} = 0,125 p_{\text{ср}} (a_1 - a_2)^2 \cdot b =$$

$$0,125 \cdot \frac{(224,03 + 212,62)}{2} \cdot (2,1 - 1,5)^2 \cdot 2,1 = 20,63 \text{ кНм};$$

$$M_{2-2} = 0,125 p_{\text{ср}} (a_1 - a_{\text{подк}})^2 \cdot b =$$

$$0,125 \cdot \frac{(212,62 + 201,22)}{2} \cdot (2,1 - 0,9)^2 \cdot 2,1 = 78,21 \text{ кНм};$$

$$M_{3-3} = 0,125p_{cp}(a_1 - a_{кол})^2 \cdot b =$$

$$0,125 \cdot \frac{(201,22+191,71)}{2} \cdot (2,1 - 0,4)^2 \cdot 2,1 = 149,04 \text{ кНм.}$$

Определяем площадь рабочей арматуры для каждого сечения:

$$A_{s1-1} = \frac{M_{2-2}}{0,9h_{01}R_s} = \frac{20,63 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 23 \cdot 36,5} = 2,73 \text{ см}^2;$$

$$A_{s2-2} = \frac{M_{2-2}}{0,9h_{01}R_s} = \frac{78,21 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 53 \cdot 36,5} = 4,49 \text{ см}^2;$$

$$A_{s3-3} = \frac{M_{3-3}}{0,9h_{01}R_s} = \frac{149,04 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 143 \cdot 36,5} = 3,17 \text{ см}^2.$$

Наибольшее значение площади рабочей арматуры в сечении 2-2. Принимаем сварную сетку из стержней с шагом 250 мм в количестве 9 штук. Требуемая площадь одного стержня $A_{s,тр} = 4,49/9 = 0,498 \text{ см}^2$. Принимаем арматурные стержни диаметром 10 мм класса А400 с $A_s = 9 \cdot 0,785 = 7,065 \text{ см}^2$. Защитный слой бетона рабочей арматуры 70 мм.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

В разделе РКР произведен сбор постоянных и временных нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие здания, а также пол первого этажа. Произведен подбор размеров подошвы фундамента, определена осадка, которая не превысила предельных значений. Произведен расчет армирования подошвы монолитного фундамента.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству столбчатых монолитных фундаментов под сборные колонны каркаса здания, а также ленточных монолитных фундаментов под сборные диафрагмы жесткости и фундаментной плиты под лифтовую шахту [40]. Отметка подошвы фундаментов минус 2,0 м.

Работы по устройству фундаментов производятся в теплое время года.

Работы, входящие в состав технологической карты:

- устройство столбчатых монолитных на отметке минус 2,00 м;
- устройство фундаментной плиты лифтовой шахты на отметке минус 2,00 м;
- устройство ленточных монолитных фундаментов под диафрагмы жесткости на отметке минус 2,00 м;
- гидроизоляция фундаментов битумной мастикой.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала производства работ по устройству монолитных фундаментов необходимо:

- принять по акту (акт освидетельствования дна котлована) дно котлована комиссией с участием заказчика и представителем проектной организации;
- произвести мероприятия по защите котлована от поступления грунтовых и поверхностных вод.

- выполнить ограждение котлована;
- определить и согласовать место складирования материалов для устройства монолитных фундаментов;
- произвести выгрузку опалубки и арматуры в радиусе работы стрелового крана;
- произвести геодезические работы по выносу и закреплению на местности осей сооружения;
- принять по акту (акт разбивки осей объекта капитального строительства на местности) геодезическую разбивку осей здания и фундамента;
- осуществить подключение необходимого электрооборудования для производства работ.

3.2.2 Определение объемов работ

Объем работ по устройству монолитных фундаментов определены в таблице В.1 приложение В.

Объемы работ по гидроизоляции определены в таблице В.2 приложение В.

Материалы, используемые для производства работ сведены в таблицу В.3 приложение В. Нормы расхода арматурной стали и воды приняты по таблицам ГЭСН.

3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Для производства работ по устройству монолитных фундаментов требуется подобрать грузоподъемный механизм для подачи опалубки, арматуры и бетонной смеси к месту укладки.

Подача бетона осуществляется бадьей БН-1 объемом 1 м³. Данный процесс является определяющим при выборе грузоподъемного механизма. Все бадьи согласно паспорту изделия, составляет 230 кг.

Строповка бадьи производится четырехветвевым стропом 4СК-3,0/2000 ГОСТ 25573-82*. Этот же строп используется для подачи арматуры и опалубки к месту производства работ. Массу строба принимаем 50 кг.

Определим требуемую грузоподъемность стрелового крана по формуле 13:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \quad (13)$$

где $Q_{\text{э}}$ – вес бетона объемом 1 м^3 , принимаем 2,5 т;

$Q_{\text{гр}}$ – вес бадьи и строба, принимаем 0,28 т.

$$Q_{\text{тр}} = 2,5 + 0,28 = 2,78 \text{ т.}$$

Высоту подъема крюка и длину стрелы предварительно определим по рисунку 4.

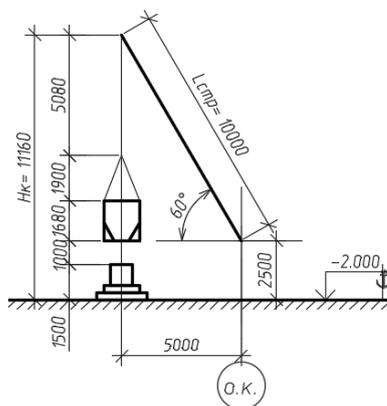


Рисунок 4 – К определению длины стрелы и высоты подъема крюка

Согласно рисунку 8, $H_{\text{к}} = 11,16 \text{ м}$, $L_{\text{стр}} = 10 \text{ м}$.

По каталогу производителя Клинцовского краностроительного завода принимаем автомобильный кран КС 55713-4 длиной стрелы 21,7 м, грузоподъемностью 25 т.

По графику грузоподъемности крана (рисунок В.1) определяем наибольший вылет стрелы для $Q_{тр} = 2,78$ т, который составил 11 метров.

На технологической схеме производим привязку автомобильного крана в плане (рисунок В.2) при максимальном вылете стрелы 11 метров. Принимаем одну стоянку крана для бетонирования четырех фундаментов.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

На подготовленное основание под устройство фундаментов производят монтаж готовых арматурных сеток для армирования подошвы фундамента. Арматурные сетки подают краном и устанавливают их на пластиковые фиксаторы защитного слоя бетона. После установки арматурных сеток подошвы производят вязку арматурного каркаса подколонников [15. 17].

Сдача и приемка арматурных каркасов осуществляется по акту.

После сдачи арматурных каркасов производят работы по установке мелкощитовой опалубки подошвы и подколонника фундамента.

После подписания акта освидетельствования скрытых работ по установке опалубки приступают к работам по бетонированию фундаментов.

Бетонирование производят с помощью бункера автомобильным краном, установленным на дне котлована. Уплотнение бетонной смеси производят с помощью глубинных вибраторов ENAR. Подвоз бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителями. Распалубку монолитных фундаментов необходимо производить при достижении значения минимальной прочности бетона 0,5 МПа. (3,4% от нормативного значения для бетона В20) [15. 17].

После распалубки столбчатых фундаментов приступают к работам по устройству ленточных фундаментов под сборные диафрагмы жесткости, которые расположены между столбчатыми фундаментами.

Последовательность производственных мероприятий по их устройству такая же, как и для столбчатых фундаментов. Бетонирование ленточных фундаментов осуществляется автокраном, расположенным на краю откоса котлована с соблюдением минимального расстояния до ближайшей опоры крана [15, 17].

Производство работ по обмазочной гидроизоляции начинается после распалубки фундаментов.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Производственные процессы, выполняемые в технологической карте, должны соответствовать требованиям СП45.13330.2017, СП 70.13330.2012 и СП 71.13330.2017.

Операционный контроль бетонных работ представлен в таблице В.7 приложения В.

Приемка осуществляется начальником строительного участка, инспекторами технического надзора и авторского надзора.

При приемке готовой конструкции необходимо определять:

- показатели качества бетона, такие как прочность, морозостойкость и водонепроницаемость;
- качество поверхности готовой конструкции;
- наличие деформационных швов и правильность их выполнения согласно рабочему проекту;
- наличие проемов, отверстий и каналов в готовой конструкции согласно рабочему проекту;
- допустимые отклонения готовой конструкции согласно СП 70.13330.2017.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Составлена калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство монолитных столбчатых фундаментов и занесены в таблицу В.4.

По формуле (14) определяется трудоемкость работ.

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8,2, \text{ чел-дн, маш-дн} \quad (14)$$

где V – объем выполняемых работ;

$N_{вр}$ – норма времени по сборникам Е1 и Е4, чел-час» [12].

На листе № 5 в графической части ВКР представлен разработанный график производства работ по устройству монолитных столбчатых фундаментов. На графике указаны календарные и порядковые дни выполнения работ, линейная модель порядка выполнения работ, количество человек выполняющих работу. Информация о наименовании выполняемых работ, объемы работ и их единица измерения, трудозатраты и принятое количество смен и рабочих, а также продолжительность производства работы представлена в табличной части графика производства работ.

На основании графика производства работ разработана схема движения людских потоков.

Формула 15 позволяет определить продолжительность производства работ.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность.

Продолжительность каждой из работ по таблице В.4 составила:

$$T_1 = \frac{(265,52)}{8 \cdot 2 \cdot 4} = 4,14 \approx 5 \text{ дней};$$

$$T_2 = \frac{(7,202)}{8 \cdot 1 \cdot 4} = 0,22 \approx 1 \text{ день};$$

$$T_3 = \frac{45,73}{8 \cdot 1 \cdot 4} = 1,43 \approx 2 \text{ дня};$$

$$T_4 = \frac{103,25}{8 \cdot 2 \cdot 2} = 3,22 \approx 4 \text{ дня}.$$

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в строительной технике, инструменте, приспособлениях и инвентаре рассчитана на основании ведомости объемов работ (таблица В.1) и принятых технологических решений и отображена в графической части на листе 6.

На основании нормативных расходов составляется таблицы потребности в машинах, механизмах, оборудовании (таблица В.5-В.6).

3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

Производство работ выполняются с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", должностных инструкций и ППРк.

До начала производства бетонных работ, ежедневно необходимо осматривать и проверять состояние средств подмащивания, оборудования, опалубки и бункера. При обнаружении неисправностей, их необходимо немедленно устранить.

«В процессе укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять состояние и надежность крепления его звеньев» [20].

Все используемые поворотные и неповоротные бадьи должны отвечать требованиям ГОСТ 21807-76.

Перемещение бадьи с бетоном и без него допускается осуществлять строго при закрытом затворе.

Минимальное расстояние между нижней частью бадьи и поверхностью уложенного бетона составляет 1 м, если данное расстояние не прописано в проекте производства работ.

«Открывание бункера допускается строго после остановки стрелы строительного крана и убедившись в отсутствии людей под бункером и стрелой. Разгрузка бетона производится равномерно» [20].

Запрещено производить мгновенную разгрузку в поднятом положении бункера.

«Бетонщики должны быть оснащены страховочными поясами при бетонировании конструкции с уклоном поверхности более 20 градусов» [20].

«При уплотнении бетонной смеси глубинными вибраторами перемещение их за токоведущие части строго запрещается. При перерывах работы и перемещении на другую захватку оборудование необходимо отключать от сети» [20].

В составе проекта производства работ должны быть указаны условия безопасного выполнения работ при электропрогреве, использовании химических добавок и прочих операциях.

Рабочим запрещается производить работу и перемещаться по конструкциям и строительным подмостям без страховочных поясов и не оборудованным защитными ограждениями.

Каждая смена должна сопровождаться регулярным техническим надзором в лице производителя работ, мастера или иных лиц, которые несут ответственность за безопасное производство работ. Данные лица

осуществляют контроль за наличием специализированной одежды и наличием средств безопасности у рабочих, за освещённостью и чистотой территории строительства, а также за состоянием оборудования, инвентаря и подмостей.

Требования по безопасности труда для машиниста крана представлены в приложении В.

3.6.2 Пожарная безопасность

Производство работ необходимо выполнять, соблюдая требования СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты».

На территории строительной площадки необходимо предусмотреть все требуемые средства пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности.

Места и помещения с наличием горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов должны быть защищены от попадания источников огня.

Курение разрешается строго в отведенных для этого местах, а использовать открытый огонь допускается не менее чем в 50 метрах от данных помещений.

Хранение всех легко-воспламеняемых строительных отходов и материалов допускается хранить строго в безопасном месте в закрытых металлических контейнерах.

«Проходы к средствам пожаротушения и противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены информационными знаками. Все противопожарное оборудование должно находиться в исправном работоспособном состоянии и проходить регулярный технический осмотр» [42].

Рабочие места, с наличием взрывопожарным фактором, должны быть оборудованы всеми необходимыми средствами первичного пожаротушения, а также средствами оповещения.

3.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели позволяет планировать и анализировать организацию процесса производства работ, использование трудовых и материальных ресурсов, качества продукции и уровень применяемой техники.

Основные техничко-экономические показатели при устройстве монолитных железобетонных стен первого этажа следующие:

- общий объем работ по устройству монолитных фундаментов – $V_{\text{фунд}} = 92,09 \text{ м}^3$
- суммарные затраты труда на устройство фундаментов – 39,8 чел-см;
- общий объем работ по устройству гидроизоляции – $S_{\text{изол}} = 482,49 \text{ м}^2$;
- суммарные затраты труда на устройство гидроизоляции – 12,9 чел-см;
- затраты труда на комплекс работ – $Q = 52,7 \text{ чел-см}$;
- продолжительность работ по графику производства работ – 12 дней;
- максимальное количество рабочих – 8 чел.;
- затраты труда машинного времени по комплексу – 7,64 маш-смен;
- среднее количество рабочих

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T_{\text{к}}} = \frac{52,7 \text{ чел-см}}{12} = 5 \text{ чел};$$

- коэффициент неравномерности:

$$K = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{ср}}} = \frac{8}{5} = 1,6;$$

– выработка по устройству фундаментов на 1 м³ бетона

$$\frac{V_{\text{фунд}}}{Q_{\text{фунд}}} = \frac{92,09 \text{ м}^3}{39,8 \text{ чел} - \text{см}} = 2,31 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{см};$$

– выработка по устройству гидроизоляции на 1 м² поверхности:

$$\frac{S_{\text{изол}}}{Q_{\text{изол}}} = \frac{482,49 \text{ м}^2}{12,9 \text{ чел} - \text{см}} = 37,4 \text{ м}^2 / \text{чел} - \text{см}.$$

Вывод по разделу «Технология строительства»

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на исполнение строительно-технического процесса – устройство монолитных столбчатых фундаментов на отметке минус 2,00 м. Вычислены объемы работ, подобран грузоподъемный механизм, определена технологическая последовательность производственных операций, составлена калькуляция затрат труда и машинного времени, определены сроки выполнения каждой работы и даны указания по безопасности выполнения работ и операционному контролю качества.

4. Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства – производственный цех пищевых производств.

Район строительства – г. Тольятти.

Здание запроектировано двухэтажным

Фундаменты каркаса здания – столбчатые монолитные, фундаменты под диафрагмы жесткости – ленточные монолитные, под наружные стеновые панели укладываются цокольные балки.

Колонны и ригели здания – сборные железобетонные.

Плиты перекрытия – многопустотные железобетонные, толщиной 220 мм.

Наружные стеновые панели и внутренние диафрагмы жесткости запроектированы из сборных железобетонных конструкций. Наружные панели – трехслойные с утеплителем, внутренние диафрагмы – железобетонные толщиной 140 мм.

Лифтовая шахта, машинное отделение и выходы на кровлю выполняется из каменной кладки.

Кровля – утепленная, гидроизоляция из наплавливаемых материалов.

Полы первого этажа устраиваются по грунту. Опирающие кирпичные перегородки и стен осуществляется на подстилающий слой из бетона на первом этаже, на втором – на плиты перекрытия. По подстилающему слою бетона на первом этаже и плитам перекрытия на втором устраивается керамзитобетонная стяжка. Во всех помещениях проектируемого здания покрытие полов выполнено из керамогранитной плитки.

Кирпичные перегородки и стены оштукатуриваются.

Финишная отделка стен преимущественно предусмотрена из керамической плитки на высоту 2,5 от уровня пола, выше – стены

окрашиваются вододисперсионной краской. Потолки – окрашиваются вододисперсионной краской.

4.2 Определение объемов работ

Объемы работ определены на основании чертежей ВКР и спецификаций архитектурно-планировочного и расчетно-конструктивного разделов.

На основании произведенных вычислений составлена ведомость объемов работ (таблица Г.1 приложение Г).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица Г.1), норм производственных расходов на строительных материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [12, 30].

Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях представлена в таблице Г.2.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

В данном разделе произведем подбор монтажного крана для производства работ по монтажу сборных элементов проектируемого здания. С учетом стесненности строительной площадки, монтаж сборных элементов будет производиться вдоль юго-западной границы участка и северо-западной (вдоль оси «1» и оси «А»). Поэтому наиболее удаленным элементом является наружная

стенная панель размерами 6000x2100x230 весом 4,5 тонны. Определим длину грузозахватных приспособлений графически (рисунок Г.1 приложение Г)

Наиболее тяжелым элементом является диафрагма жесткости, размерами 3000x4200x140 мм, весом 5,34 т. Определим длину грузозахватных приспособлений графически (рисунок Г.2 приложение Г).

Наиболее удаленным по высоте элементом является плита покрытия машинного отделения размерами 3600x1000x220 мм. Определим длину грузозахватных приспособлений графически (рисунок Г.3 приложение Г).

На основании полученных результатов, составим таблицу Г.3 приложение Г.

«Требуемую высоту подъема крюка стрелового крана определим по формуле (16) и рисунку Г.4 приложение Г.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пп}, \text{ м}, \quad (16)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, принимаем 10,95 м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, принимаем 1,0 м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, принимаем 0,22 м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, принимаем 1,8 м.

$h_{пп}$ – высота полиспаста, принимаем $h_{пп}=2,0$ м» [12].

Произведем расчет:

$$H_k = 10,95 + 1,0 + 0,22 + 1,8 + 2 = 15,97 \text{ м}.$$

Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле (17):

$$Q_k = Q_э + Q_{сп}, \text{ т}, \quad (17)$$

где $Q_э$ – масса наиболее тяжелого элемента, принимаем 5,34 тонны (вес диафрагмы жесткости);

$Q_{сп}$ – масса монтажных приспособлений, принимаем 0,06 т (вес стропов).

Производим расчет:

$$Q_k = 5,34 + 0,06 = 5,4 \text{ т}.$$

Расчетная грузоподъемность с учетом запаса 20% составит:

$$Q_{расч} = 5,4 \cdot 1,2 = 6,48 \text{ т}.$$

Требуемую длину стрелы крана определим графически, по рисунку Г.4 приложение Г.

Согласно рисунку Г.4 приложение Г требуемая длина стрелы крана для монтажа наиболее удаленного элемента составляет 45,36 м. По каталогу производителей стреловых кранов, принимаем автомобильный четырехосный кран Liebherr с телескопической стрелой до 60 метров. На рисунке Г.5 приложение Г осуществим привязку крана, и определим фактическую длину стрелы. Длина стрелы принятого крана составляет 37,5 метров. Вылет стрелы – 25 метров. Грузоподъемность – 8,25 тонн. График грузоподъемности отображен на рисунке Г.6 приложение Г. Технические характеристики крана отображены в таблице Г.4 приложение Г.

Строительные механизмы, используемые для производства других строительно-монтажных работ подобраны в таблице Г.5 приложение Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Трудоемкость и машиноёмкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле» [12, 30]:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн или маш-см.} \quad (18)$$

«От суммарной трудоемкости общестроительных работ затраты труда на прочие работы составляют 10 %, на неучтенные работы – 16 %, на электромонтажные работы – 5 %, на сантехнические работы – 7 %» [12, 14].

В приложении Г представлена таблица Г.6 – ведомость трудоемкости и машиноёмкости.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Перед составлением календарного плана производства работ, произведем вычисление нормативной продолжительности строительства согласно приложению 3 СНиП 1.04.03-85* «СНиП 1.04.03-85 Часть I» как для объекта, не имеющего прямых норм продолжительности по формуле (19):

$$T_H = A_1 \sqrt{C} + A_2 C, \quad (19)$$

где A_1, A_2 , – параметры уравнения, определяемые по таблице приложения 3 «СНиП 1.04.03-85 Часть I» для зданий пищевой промышленности,

$$A_1 = 14,8, A_2 = -1,4;$$

C – стоимость строительно-монтажных работ в ценах 1984 года, млн. руб.

Стоимость строительно-монтажных работ в ценах 2021 года определена в разделе ВКР «Экономика строительства» и составляет $C_{2021} = 49,383$ млн. руб. без НДС [16].

Переход в цены 2001 году осуществим делением значения C_{2021} на индекс изменения сметной стоимости на 1 квартал 2021 года равным 8,59.

$$C_{2001} = C_{2021}/8,59 = 49,383/8,59 = 5,74 \text{ млн. руб.}$$

Переход в цены 1984 года осуществим делением значения C_{2001} на индекс изменения сметной стоимости равным 21,61, согласно «Пособию по индексации базисной (1984 г.) стоимости объектов-аналогов и их применению в Московской области в сметах сметных расчетах в уровне цен 2000 года».

$$C = C_{2001}/21,61 = 5,74/21,61 = 0,266 \text{ млн. руб.}$$

$$T_n = 14,8\sqrt{0,266} - 1,4 \cdot 0,266 = 7,26 \text{ мес.} = 7,26 \cdot 30 = 217 \text{ дней.}$$

Фактическая продолжительность строительства по календарному плану не должна превышать нормативного значения. $T_{\text{стр}} \leq T_{\text{стр}}^{\text{норм}}$.

На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ, лист 6 графической части ВКР.

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни,} \quad (20)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн,

n – количество рабочих в звене,

k – сменность» [12].

«Определим следующие показатели, для оптимизации диаграммы движения рабочих в календарном графике» [12]:

«Определяем степень достигнутой поточности строительства по числу рабочих» [12]:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}} = \frac{3047,59}{196} = 16 \text{ чел}; \quad (21)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{16}{24} = 0,667. \quad (22)$$

«Определяем степени достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{106}{196} = 0,54, \quad (23)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на строительной площадке в смену,

R_{max} – максимальное число рабочих на строительной площадке в смену.

$\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-дн,

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по календарному графику,

k – преобладающая сменность,

$T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [12].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет потребности временных зданий

«Для определения площади и количества временных зданий рассчитываются количества работающих людей в день» [13, 30].

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 24 \cdot 0,11 = 2,64 \approx 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 24 \cdot 0,032 = 0,72 \approx 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 24 \cdot 0,013 = 0,312 \approx 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 24 + 3 + 1 + 1 = 29 \text{ чел.}$$

Расчетное количество людей на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 29 \cdot 1,05 = 30,45 \approx 31 \text{ чел.}$$

В таблице Г.7 приложение Г приведена ведомость временных зданий и сооружений.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [13].

Расчет площадей складов предоставлен в таблице Г.8.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на уплотнение грунта щебнем под полы, площадью $878 \text{ м}^2 / (2 \text{ дня}) = 439 \text{ м}^2$ за один день (объем щебня $45,69 \text{ м}^3 / 2 = 22,85 \text{ м}^3$ за один день) и определяется по формуле:

$$Q = \frac{k_{\text{нy}} \times q_n \times n_n \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (24)$$

где $k_{\text{нy}}$ – неучтенный расход воды, принимаем $k_{\text{нy}} = 1,3$;

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем $q_n = 650 \text{ л/м}^3$;

n_n – объем работ в сутки, принимаем $n_n = 22,85 \text{ м}^3$;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_{\text{ч}} = 1,5$;

t – число часов в смену, принимаем $t = 8_{\text{ч}}$ [13].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 650 \times 22,85 \times 1,5}{3600 \times 8} = 1,005, \text{ л/с}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опередем по формуле (25):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/с}; \quad (25)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 31 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 20}{60 \times 45} = 0,411, \text{ л/с}.$$

Исходя из размеров стройплощадки и требований к расположению гидрантов на стройплощадке принято 2 гидранта с расходом по 5 л/с.

«Определяем требуемый максимальный расход воды» [13]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}; \quad (26)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,005 + 0,411 + 10 = 11,414 \text{ л/с}.$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм}; \quad (27)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 11,416}{3,14 \times 2,0}} = 85,27 \text{ мм.}$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [13].

Диаметр канализационной трубы принимаем

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу водопроводную с номинальным диаметром 100 мм, согласно ГОСТ 3262-75 таблица 1, трубу канализационную с номинальным диаметром 150 мм, согласно ГОСТ 32414-2013 таблица 1.

4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов

Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице Г.9 приложение Г.

Суммарную мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса определим по формуле:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} =$$

$$= \frac{0,15 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{2 \cdot 0,35 \cdot 5,7}{0,4} + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 2,4}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 10}{0,5} = 22,8 \text{ кВт.}$$

Мощность на технологические нужды определим на основании данных таблицы Г.10 приложение Г.

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы Г.11 приложение Г.

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы Г.12 приложение Г.

«Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле (28):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (28)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [13].

$$P_p = 1,05(22,8 + (0,5 \cdot 1092,5)/0,85 + 1 \cdot 30,88 + 0,8 \cdot 2,53) = 733,26 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А: производим по формуле:

$$P_p = P_y \times \cos f = 733,26 \times 0,8 = 586,60 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем по каталогу производителя трансформаторную подстанцию СКТП-750-10/6/0,4/0,23 мощностью 750 кВа.

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = E \cdot S \cdot p_{уд} / P_{л}, \quad (29)$$

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

S – освещаемая площадь, м²;

E – норма освещенности, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт» [13].

$$N = (3 \cdot 5 \cdot 815,2 \cdot 0,3) / 1000 = 5,23 \text{ шт.}$$

На основании произведенных расчетов принимаем:

- ПЗС-35 в количестве шесть штук;
- трансформатор СКТП-750-10/6/0,4/0,23.

Подбор трансформаторов производился согласно общей потребляемой мощности. Общая мощность принятого трансформатора составляет 750 кВт.

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 6 прожектор ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др [30].

Принято двухполосное сквозное движение по территории строительной площадки с шириной дороги 6,0 м. Дорожное покрытие выполнено из дорожных плит 1,5х6,0 м. Предусмотрены разгрузочные площадки на дорогах. С южной стороны строительного генерального плана временная дорога, расположенная вдоль открытого склада предусмотрена шириной 9,0 м. (6,0 – для движения транспортных средств и 3,0 м для стоянки транспорта на разгрузку)

На строительном генеральном плане отображаем опасные зоны работы крана. Для этого, определяем наиболее удаленный элемент, поднимаемый краном на наибольшую высоту. Таким элементом является стеновая панель,

2,1×6,0. Для монтажа панели вдоль оси «Г», автомобильному крану необходимо поднять ее выше отметки плит покрытия на 1,0 м. Расстояние от уровня земли составит 9,55 м.

Определим опасные зоны работы крана по формуле (30) и рисунку Г.7 приложение Г.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{мах}} + 0,5 \times B_{\text{груз}} + L_{\text{груз}} + L_{\text{без}}, \quad (30)$$

где $R_{\text{мах}}$ – максимальный вылет стрелы крана, принимаемый в данном ППР, 25 м;

$B_{\text{груз}}$ – ширина груза (ширина панели покрытия), принимаем 2,1 м;

$L_{\text{груз}}$ – длина перемещаемого груза (длина стеновой панели), принимаем 6,0 м;

$L_{\text{без}}$ – расстояние, определяемое по формуле (31):

$$L_{\text{без}} = 0,3 \times h + 1, \quad (31)$$

где h – высота, на которой происходит перемещения груза, принимаем 9,55 м.

Произведем расчет по формуле (31):

$$L_{\text{без}} = 0,3 \times 9,55 + 1 = 3,865 \approx 3,9 \text{ м},$$
$$R_{\text{оп}} = 25 + 0,5 \times 2,1 + 6 + 3,9 = 35,95 \approx 36 \text{ м}.$$

«Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке или закреплении элементов со здания» [12].

«Границу монтажной зоны определим согласно рисунку Г.8 приложение Г и формуле (32):

$$R_m = L_{\text{груза}} + X, \quad (32)$$

где $L_{\text{груз}}$ – наибольший габарит груза, принимаем для парапетной стеновой панели, устанавливаемой на высоте 8,55 м длиной 6,0 м;

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для зданий до 10 м составляет 3,5 м. Принимаем $X=3,5$ м» [12].

$$R_m = 6,0 + 3,5 = 9,5 \text{ м.}$$

Из-за стесненных условий строительства, по всему периметру участка вводим ограничение поворота и вылета стрелы крана с помощью координатной защиты, которой оборудован принятый автомобильный кран. Со стороны существующего здания на расстоянии $7+1=8$ метров от стены здания вводим принудительное ограничение скорости перемещение груза.

4.10 Техничко-экономические показатели

На основании календарного графика и строительного генерального плана составлены технико-экономические показатели.

Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- а) суммарный объем здания: $V = 8\,933,83 \text{ м}^3$;
- б) общая трудоемкость: $Q_{\text{общ}} = 3\,047,59 \text{ чел-дн}$;
- в) трудоёмкость работ средняя – $0,341 \text{ чел-дн/м}^3$;
- г) общая трудоемкость работы машин: $Q_{\text{маш}} = 282,66 \text{ маш-см}$;
- д) общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 5\,815,2 \text{ м}^2$;
- е) площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 930,13 \text{ м}^2$;
- ж) площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 225 \text{ м}^2$;
- з) площадь складов:

1) $S_{\text{откр}} = 322,5 \text{ м}^2$,

2) $S_{\text{нав}} = 12,0\text{М}^2$,

3) $S_{\text{закр}} = 112,8\text{М}^2$;

и) протяженность:

1) водопровода $L_{\text{водопр}} = 434,4$ м,

2) временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 319,5$ м,

3) осветительной сети $L_{\text{освет}} = 280,9$ м,

4) высоковольтной сети $L_{\text{выс.вольт.}} = 250,4$ м,

5) канализации $L_{\text{канал}} = 51,65$ м;

к) количество рабочих на объекте в одну смену:

1) $R_{\text{max}} = 24$ человек,

2) $R_{\text{ср}} = 16$ человек,

3) $R_{\text{min}} = 8$ человек;

л) коэффициент равномерности потока:

1) $\alpha = 0,667$,

2) $\beta = 0,540$;

м) продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$:

1) директивная $T_2 = 217$ дней,

2) фактическая $T_1 = 196$ дней.

Вывод по разделу «Организация строительства»

В разделе организация строительства был составлен ППР на возведение проектируемого здания [10]. Произведен расчет объемов и сроков производства работ, подобраны необходимые механизмы, определены площади складов и временных зданий, спроектирован строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект строительства – производственный цех пищевых производств в городе Тольятти. Габариты здания в осях составляют 27×42 метра. Отметка верха парапета здания плюс 9,300 метра. Отметка уровня планировки составляет минус 0,250 метра. Здание двухэтажное, оборудованное грузовым лифтом. Материал несущих конструкций – сборный железобетон. Ограждающие конструкции – трехслойные железобетонные панели с утеплителем. Фундаменты – столбчатые из монолитного железобетона.

Площадь здания по наружной грани ограждающих конструкций составляет: 930,13 м².

Объем здания выше уровня земли, с учетом выступающей части машинного отделения и выходов на кровлю: 8 933,83 м³.

Благоустройство территории проектируемого цеха предусмотрено в виде устройства асфальтобетонного покрытия проезда площадью 997,96 м², высадки саженцев деревьев в количестве 17 штук и засева партерного газона площадью 1 699,16 м² и устройства площадки для парковки машин площадью 48 м².

В данном разделе все сметные расчеты составлены в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения (далее по тексту – Методика) [11].

Расчет стоимости строительства производственного цеха пищевых производств определен по укрупненным сметным нормативам цен строительства (УПСС-2021.1), которые действительны с 1 января 2021 г.

Расчет стоимости проектных работ определен в п. 5.2 пояснительной записки на основании справочника базовых цен на проектные работы для строительства [16, 43].

Начисления, принятые в сметном расчете:

- средства на разборку титульных зданий и сооружений, в размере 3,0 % согласно ГСН 81-05-01-2001 прил.1 п.1.13;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, в размере 3 % для объектов капитального строительства производственного назначения, согласно Методике;
- налог на добавленную стоимость в размере 20 %, согласно налоговому кодексу Российской Федерации.

Сводный сметный расчет отображен в таблице Д.1 Приложения Д.

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах Д.2...Д.4 приложения Д.

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 1 м^3 – 4 703 руб.

Стоимость строительства = $4\,703 \cdot 8\,933,83 = 42\,015,80$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта составляет: 6,16 %.

Стоимость проектных работ:

$$C_{пр} = 42\,015,80 \cdot 6,15 / 100 = 2\,583,97 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели

В таблице 7 представлены технико-экономические показатели.

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Значение	Ед. изм
Общая площадь здания	1 714,3	м ²
Объем здания	8 933,83	м ³
Общая сметная стоимость строительства	59 259,88	тыс. руб
Стоимость 1 м ² общей площади	34,56	тыс. руб
Стоимость 1 м ³ объема здания	6,63	тыс. руб

Вывод по разделу «Экономика строительства»

В разделе экономика строительства составлены объектные сметы на общестроительные работы, работы по устройству внутренних инженерных сетей, работы по благоустройству территории, а также определена стоимость проектных работ. Общая стоимость строительства определена в сводном сметном расчете, которая составила 59 259,88 тысяч рублей.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является производственный цех пищевых производств.

В выпускной квалификационной работе была разработана технологическая карта на комплекс работ по устройству столбчатых монолитных фундаментов под сборные колонны каркаса здания, а также ленточных монолитных фундаментов под сборные диафрагмы жесткости и фундаментной плиты под лифтовую шахту [1].

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В соответствии с технологической картой приведем в табличной форме (таблица 8) наименование технологического процесса, вид выполняемых работ, наименование должности работника, выполняющего технологическую операцию. А также приведем оборудования и материалы, которые необходимы для выполнения устройства монолитных фундаментов.

Таблица 8 – Технологический паспорт

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Бетонные работы	Устройство столбчатых монолитных фундаментов, ленточных монолитных фундаментов	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщик 4р-1; Маш. бр-1; Изолировщик 4р-1, 2р-1	Кран автомобильный КС-55713-4, автобетосмеситель КРАЗ 6124Р4, вибратор глубинный ENAR	Бетон тяжелый В20; арматурная сталь класса А240/А400; мелкощитовая опалубка; битумная мастика; вода

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 9.

Таблица 9 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Устройство столбчатых монолитных фундаментов, ленточных монолитных фундаментов	Механическое воздействие движущихся предметов, механизмов и машин	Кран автомобильный КС-55713-4, автобетосмеситель КРАЗ 6124Р4, вибратор глубинный ENAR
	Острые концы арматурных стержней	Арматура
	Вибрация	Вибратор глубинный ENAR
	Воздействие электрического тока	Поврежденные электродвигатели, открытые коммутаторы, незаземленное оборудование
	Повышенный уровень шума	Модернизация оборудования, а также технологических процессов на рабочих местах

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Международной организации труда рекомендует руководствоваться такими методами как: устранение опасного фактора, то есть его полная ликвидация; в случаи невозможности полной ликвидации, то ограничение уровня рисков в их источниках; снижение уровней риска, ограничение времени контакта с вредными и опасными факторами; использование средств индивидуальной защиты. Необходимо регулярно наблюдать за условиями труда; состоянием здоровья работников; контролировать технические приспособления; систематическое информирование работников о мерах защиты и профилактики. Результаты проведенных работ отражаются в сводной таблице 10.

Таблица 10 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

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
Механическое воздействие движущихся предметов, механизмов и машин	Ограждения вращающихся частей машин и оборудования должны находиться в исправности и должны быть надежно закреплены	<p>В соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 № 477 средствами индивидуальной защиты являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – костюм брезентовый или костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; – фартук брезентовый; – ботинки кожаные с жестким подноском или сапоги кожаные с жестким подноском или, или сапоги резиновые с жестким подноском; – рукавицы брезентовые или перчатки с полимерным покрытием; – нарукавники; – жилет сигнальный 2 класса защиты; – очки защитные; – респиратор; – рукавицы комбинированные; – рукавицы антивибрационные; – сапоги кирзовые; – противושумные вкладыши.
Острые концы арматурных стержней	Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и прочими СИЗ, а также смывающими и обезвреживающими средствами; организация обучений, инструктажей, проверки знаний по охране труда работников	
Вибрация	Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и прочими СИЗ	
Воздействие электрического тока	Корпуса электродвигателей и приборов управления должны быть заземлены	
Повышенный уровень шума	Модернизация оборудования, а также технологических процессов на рабочих местах	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

В данном подразделе рассмотрены опасные факторы пожара и сопутствующие проявления факторов пожара (таблица 11).

Таблица 11 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительство производственного цеха	Кран автомобильный КС-55713-4, автобетосмеситель КРАЗ 6124Р4, вибратор глубинный ENAR	Класс А, класс Е	Горение твердых веществ, напряжение электрического тока	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [42]

Рассмотрены технические средства, мероприятия для обеспечения пожарной безопасности (таблица 12, таблица 13).

Таблица 12 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Связь
Огнетушители, пожарные щиты	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Пожарный гидрант	Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, лопата	01, 112

Таблица 13 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Технологический процесс	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Бетонные работы	Проведение инструктажей со всеми сотрудниками и работниками, где изучаются правила ПБ. Соблюдением правил ПБ	«Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» [42]. «Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий,

Продолжение таблицы 13

1	2	3
		исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [42].

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Рассмотрены негативные экологические воздействия строительства производственного цеха на атмосферу, гидросферу и литосферу (таблица 14).

Таблица 14 – Идентификация негативных экологических факторов

Технический объект	Структурные составляющие производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Производственный цех	Устройство столбчатых, ленточных монолитных фундаментов; гидроизоляция	Выбросы выхлопных газов, пыли в воздушную окружающую среду	Сливы, выброс в сточные воды вод от мойки колес и инструментов	Образование отходов, нарушение растительного покрова; загрязнение от строительного мусора

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 15 [41].

Таблица 15 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

Наименование объекта	Производственный цех
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного	Использование исправной техники и оборудования. Организация и оптимизация поставок материалов на

Продолжение таблицы 15

1	2
воздействия на атмосферу	объект и использования техники для уменьшения периодичности использования последних.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Обеспечение защиты водоемов, сточных вод и рек от попадания строительного мусора, отходов и химически вредных составов. Обеспечение вывоза жидких отходов на предприятия по утилизации жидких отходов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Обеспечить хранение строительного мусора в специальных тарах с последующим вывозом на предприятия по утилизации отходов.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В данном разделе рассмотрены вопросы безопасности и экологичности при строительстве производственного цеха пищевых производств.

Приведены характеристики производственно-технологического процесса – устройство монолитных стен первого этажа. Идентифицированы возникающие профессиональные риски.

Продуманы и разработаны мероприятия по снижению опасных и профессиональных рисков. Подобраны индивидуальные защитные средства для рабочих кадров и разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Представлены возможные негативные экологические факторы и мероприятия по снижению и исключению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду. Проведена идентификация негативных экологических факторов, связанных с проведением бетонных работ.

Заключение

В соответствии с заданием было разработан и запроектирован производственный цех пищевых производств в г. Тольятти.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- разработан архитектурно-планировочный раздел, указаны планировочная и функциональная организация, внешний и внутренний облик проектируемого объекта [3].
- произведен расчет монолитного столбчатого фундамента при помощи программного комплекса Лира. Произведен подбор размеров подошвы фундамента, рассчитана площадь требуемой арматуры.
- разработана технологическая карта на исполнение строительнотехнического процесса – устройство монолитных столбчатых фундамента. Описан состав технологических процессов, ресурсов и средств механизации, требования к качеству выполняемых работ и инструкции для рабочих.
- разработан проект организации строительства, определяющий общую продолжительность производства работ и последовательность строительномонтажных работ. Разработан календарный график и строительный генеральный план.
- произведен расчет сметной стоимости строительства с использованием укрупненных сметных нормативов цены строительства. Составлены сводный сметный расчет и объектные сметы.
- в разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны требования безопасности на исполнение строительнотехнического процесса разработанном в технологической карте.

Список используемой литературы и источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартиформ, 2007. – 21 с.
3. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. – введ. 2019-06-01. М.: Госстрой России, 1993. 30 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
5. ГОСТ 9561-2016. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Стандартиформ, 2016. 23с .
6. ГОСТ 9818-2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия. Стандартиформ, 2015. 27с .
7. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
8. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Стандартиформ, 2016. 44 с.
9. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 2001-01-01. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС). Москва, 1999. 54 с.

10. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.

11. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).[Текст.] – Введ. 2004–03–09. – М.: Минстрой России, 2014. – 38 с.

12. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>(дата обращения: 25.05.2021).

13. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. — Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/51729.html>(дата обращения: 27.05.2021).

14. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 15.05.2021).

15. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.05.2021).

16. 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. - ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/70280.html>(дата обращения: 28.05.2021).

17. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства : учебник / М. П. Рыжевская. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 520 с. — ISBN 978-985-503-890-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>

18. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 40 с.

19. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст] – Введ. 24.06.2013. М. : МЧС России, 2013. – 128 с.

20. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

21. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. Введ. 2013-01-01. М. : Минрегион России, 2011. 82с.

22. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 01.12.2017. М. : Минстрой России, 2017. 44 с.

23. СП 18.13330.2019. Планировочная организация с земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартиформ, 2019. 39 с.

24. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартиформ, 2018. 86 с.

25. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
26. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2018. 98 с.
27. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.
28. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017–02–10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.
29. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М.: Минстрой России, 2017. 171 с.
30. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. : Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
31. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введ. впервые. М. : Госстрой России, 2004. 207 с.
32. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
33. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001). – 16 с.
34. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. Введ. 2019-06-20. – М. : Стандартинформ, 2019. – 126 с.;

35. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М. : Госстрой России, 2012. 198 с.
36. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
37. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
38. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
39. СП 435.1325800.2018. Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ. Введ. 2019-05-27. М. : Минстрой России, 2018. –72 с.;
40. Технологическая карта на устройство ограждений из опережающих и пересекающих буронабивных свай [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tehnorma.ru/normativbase/44/44819/index.htm> (дата обращения: 01.06.2021 г.).
41. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 26.12.2001). URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
42. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.
43. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>. (дата обращения: 03.06.2021 г.)

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа на отм. 0,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Тамбур	5,06	–
2	Лестничная клетка	30,26	–
3	Коридор	18,58	–
4	Шлюз	21,03	–
5	Помещение накопления туш	69,93	–
6	Помещение обваловки туш	183,38	–
7	Помещение для посола	37,63	–
8	Термическое отделение	36,85	–
9	Помещение остывания	36,85	–
10	Помещение хранения	36,85	–
11	Женский санузел	18,05	–
12	Мужской санузел	19,61	–
13	Помещение сортировки	43,69	–
14	Помещение приема и мойки тары	51,51	–
15	Помещение экспедиции	45,98	–
16	Служебное помещение	4,87	–
17	Помещение весовой	51,79	–
18	Тамбур	108,98	–
19	Лестничная клетка	31,83	–
20	Тамбур	5,00	–
–	Итого:	857,73	–

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений второго этажа на отм. плюс 4,200

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Лестничная клетка	17,72	–
2	Коридор	17,11	–
3	Цех изготовления фарша на пельмени	91,68	–
4	Цех замешивания теста и формовки пельменей	111,95	–
5	Помещение холодильных камер шоковой заморозки	54,68	–
6	Помещение фасовки и упаковки готовой продукции	36,85	–
7	Кладовая готовой продукции	36,85	–
8	Помещение секретаря	18,05	–
9	Помещение начальника цеха	18,05	–
10	Коридор	181,19	–
11	Женский санузел	18,05	–
12	Мужской санузел	19,61	–
13	Сортировка мясных отрубов	43,69	–
14	Цех изготовления фарша на колбасные изделия	51,51	–
15	Цех шприцевания и вязки колбасных изделий	51,45	–
16	Помещение фасовки и упаковки готовой продукции	51,79	–
17	Коридор	17,11	–
18	Лестничная клетка	19,23	–
–	Итого:	856,57	–

Таблица А.3 – Спецификация колонн, ригелей и диафрагм жесткости

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по этажам		Всего	Масса ед., кг	Прим.
			1 эт.	2 эт.			
1	2	3	4	5	6	7	8
К-1	Серия 1.020-1/87 в.2-5	2КБО 42-3.25	18	–	2	3830	–
К-2		2КБД 42-3.25	22	–	2	3850	–
К-3		2КБ 42-25	2	–	2	3800	–
Р-1	Серия 1.020-1/87 в.3-1	1РДП 4.56-57АтV	16	17	33	2475	–
Р-2		1РОП 4.56-59АтV	8	8	16	1870	–
Р-3		1РДП 4.26-51	3	5	8	1100	–
Р-4		1РОП 4.26-59	5	3	8	825	–
Р-5		1 РЛП 4.26-45	6	2	8	840	–
Р-6		Р 3.56	2	1	3	750	–
Р-7		Р3.26	–	1	1	350	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

ДЖ-1	Серия 1.020-1/87 в.6-2	2Д30.42	2	2	4	5340	–
ДЖ-1		2Д26.42	2	2	4	4590	–
ДЖ-1		1Д30.42	2	2	4	4850	–
ДЖ-2		1Д26.42	2	2	4	4180	–

Таблица А.4 – Спецификация плит междуэтажного перекрытия и покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по этажам		Всего	Масса ед., кг	Прим.
			1 эт.	2 эт.			
П-1	Серия 1.041.1-2 в.1	ПК 56.15-11АтV(AV)Т	63	64	127	2600	–
П-2		ПК 56.15-11АтV(AV)Т-3	15	15	30	2600	–
П-3		ПК56.9-10АтVТ-1	12	12	24	1700	–
П-4		ПК56.12-11АтV(AV)Т	1	1	2	2000	–
П-5	Серия 1.041.1-3 в.5	ПК27.15-10АШ Т	3	4	7	1200	–
П-6		ПК27.9-12АШ Т	1	1	2	800	–
П-7		ПК27.12-12АШ Т	–	2	2	900	–
МУ-1	Инд. проектир.	Монолитный участок V=0,78 м ³	2	2	4	–	–
МУ-2		Монолитный участок V=0.75 м ³	2	2	4	–	–
МУ-3		Монолитный участок V=0,85 м ³	2	3	5	–	–
МУ-4		Монолитный участок V=2,35 м ³	1	–	1	–	–
МУ-5		Монолитный участок V=0,37 м ³	1	1	2	–	–
МУ-6		Монолитный участок V=2,92 м ³	–	1	1	–	–
МУ-7		Монолитный участок V=1,32 м ³	–	1	1	–	–
МУ-8		Монолитный участок V=0,64 м ³	–	1	1	–	–
МУ-9		Монолитный участок V=0,40 м ³	–	1	1	–	–

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация наружных панелей стен

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам				Всего	Масса ед., кг	Прим.
			1-9	А-Ж	9-3	Ж-А			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Серия 1.020-1 в.5-10	1ПС60.12.2.3-ТЭ	7	3	3	3	16	2550	–
2		4ПС12.21.2.3-ТЭ	23	5	13	14	55	900	–
3		4ПС6.21.2.3-ТЭ	6	6	6	6	24	450	–
4		1ПС60.21.2.3-ТЭ	8	7	4	4	23	4500	–
5		1ПС60.18.2.3-ТЭ-I	7	3	4	4	18	3850	–
6		5ПС45.120.23-ТЭ	2	1	1	1	5	400	–
7		5ПС45.210.23-ТЭ	6	3	3	3	15	700	–
8		5ПС45.180.23-ТЭ-I	2	1	1	1	5	600	–
9		3ПС58.12.2.3-ТЭ	–	1	–	–	1	2500	–
10		1ПС30.12.2.3-ТЭ	–	1	–	1	2	1300	–
11		1ПС30.21.2.3-ТЭ	–	2	–	1	3	2250	–
12		3ПС58.21.2.3-ТЭ	–	1	–	-	1	4350	–
13		1ПС30.18.2.3-ТЭ-I	–	1	1	1	3	1950	–
14		3ПС58.18.2.3-ТЭ-I	–	1	–	–	1	3700	–
15		2ПС58.12.2.3-ТЭ	–	–	1	–	1	2500	–
16		2ПС58.21.2.3-ТЭ	–	–	1	–	1	4350	–
17		2ПС58.18.2.3-ТЭ-I	–	–	1	–	1	3400	–
18		7ПС70.210.23-ТЭ	–	2	–	–	2	550	–
19		6ПС70.210.23-ТЭ	–	–	2	–	2	550	–

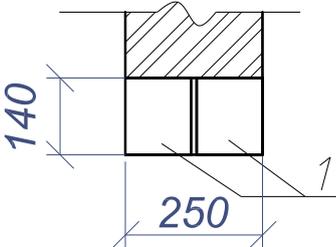
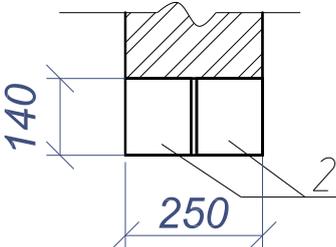
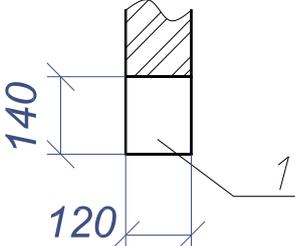
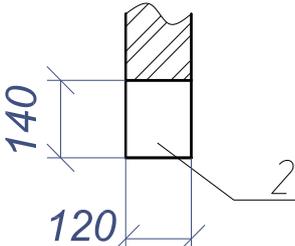
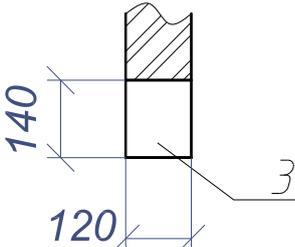
Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам		Всего	Масса	Примечание.
			1	2			
Элементы заполнения дверных проемов							
1	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1500 EI60 Пр	3	–	3	–	–
2	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Брг, Н, Пкомб, МЗ, О 2100-1500	18	12	30	–	–
3	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Брг, Л, Н, Пкомб, МЗ, О 2100-900	4	4	8	–	–
4	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Брг, Пр, Н, Пкомб, МЗ, О 2100-900	3	4	7	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21 × 7 Г Пр Мд1	3	3	6	–	–
6	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21 × 7 Г Пр Мд1	3	3	6	–	–
7	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, В, Дп, Брг, Н, Пкомб, МЗ, О 2100-1200	–	4	4	–	–
Элементы заполнения оконных проемов							
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2100 4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁	29	36	65	–	–
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-1500 4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁	1	–	1	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-2100 4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁	2	2	4	–	–
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-1500 4М ₁ -16-И4	1	–	1	–	–

Продолжение приложения А

Таблица А.7 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	

Продолжение приложения А

Таблица А.8 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам		Всего	Масса ед., кг	Прим.
			1	2			
1	Серия 1.038.1-1в.1	2ПБ 17-2п	26	12	38	71	–
2		2ПБ 16-2п	7	10	17	65	–
3		2ПБ 13-1п	7	8	15	55	–

Таблица А.9 – Ведомость проемов

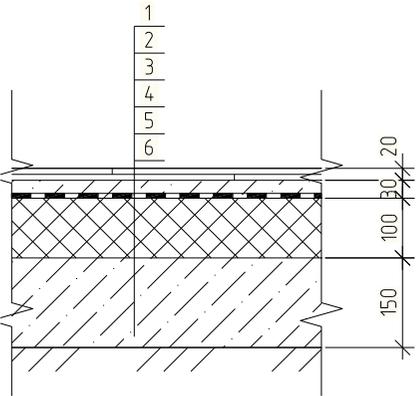
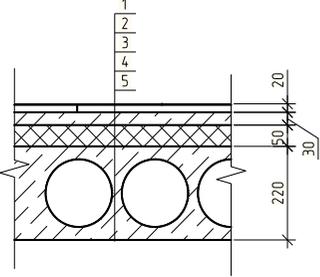
Поз.	Размер проема, мм
1	1510×2110
2	1510×2110
3	910×2110
4	910×2110
5	710×2110
6	710×2110
7	1210×2110

Таблица А.10 – Спецификация элементов лестниц

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Прим.
Л-1	Серия 1.020-1 в.7-1	ЛМ 57.14.14	8	2150	–
Л-2		ЛМ 15.12	2	490	–

Продолжение приложения А

Таблица А.11 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, обозначение и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
помещения первого этажа 3..18	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка на плиточном клее – 20 мм 2. Гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» 3. Стяжка из ц/п раствора – 30 мм 4. Стяжка из керамзитобетона – 100 мм 5. Подстилающий слой бетона В7.5 – 150 мм 6. Уплотненный грунт 	785,58
помещения второго этажа 2...17	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка на плиточном клее – 20мм; 2. Гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» 3. Стяжка из ц/п раствора – 30 мм 4. Стяжка из керамзитобетона – 50 мм 5. Многослойная плита перекрытия – 220 мм 	819,62

Продолжение приложения А

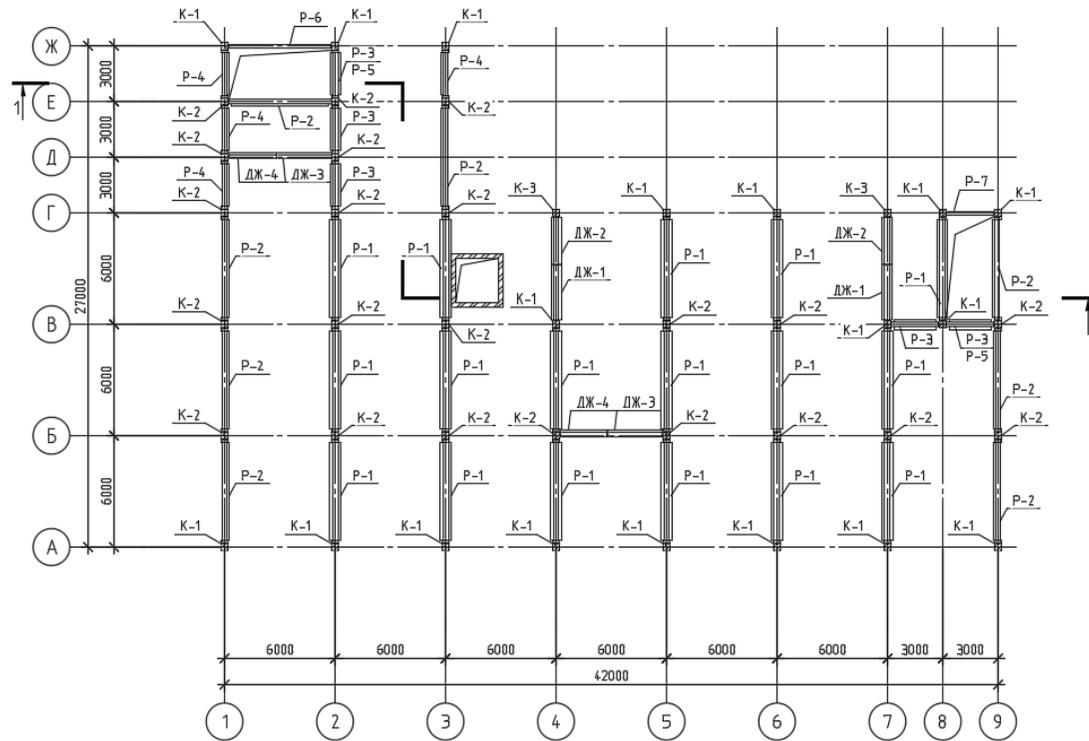


Рисунок А.1 – Схема расположения колонн, диафрагм жесткости и ригелей покрытия второго этажа на отметке плюс 8,400

Продолжение приложения А

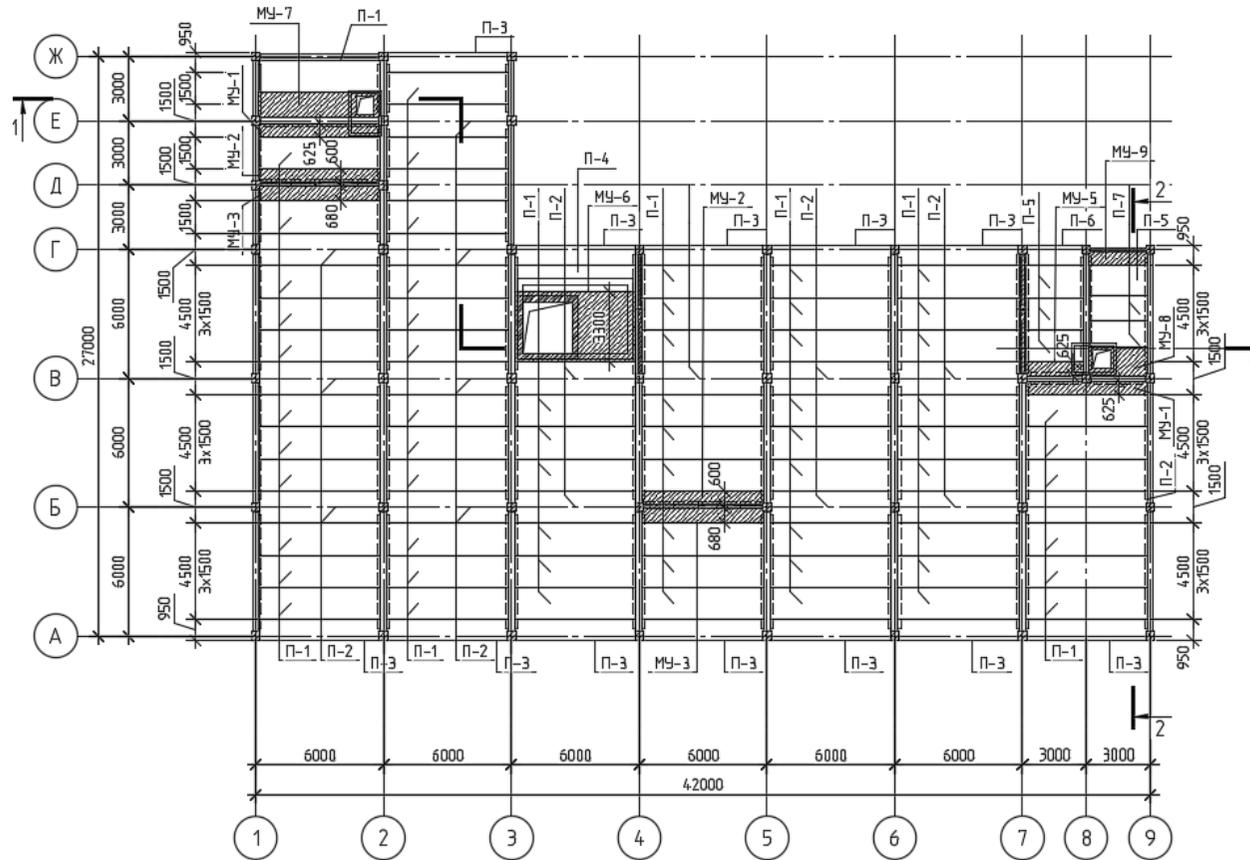


Рисунок А.2 – Схема расположения плит покрытия на отметке плюс 8,400

Продолжение приложения А

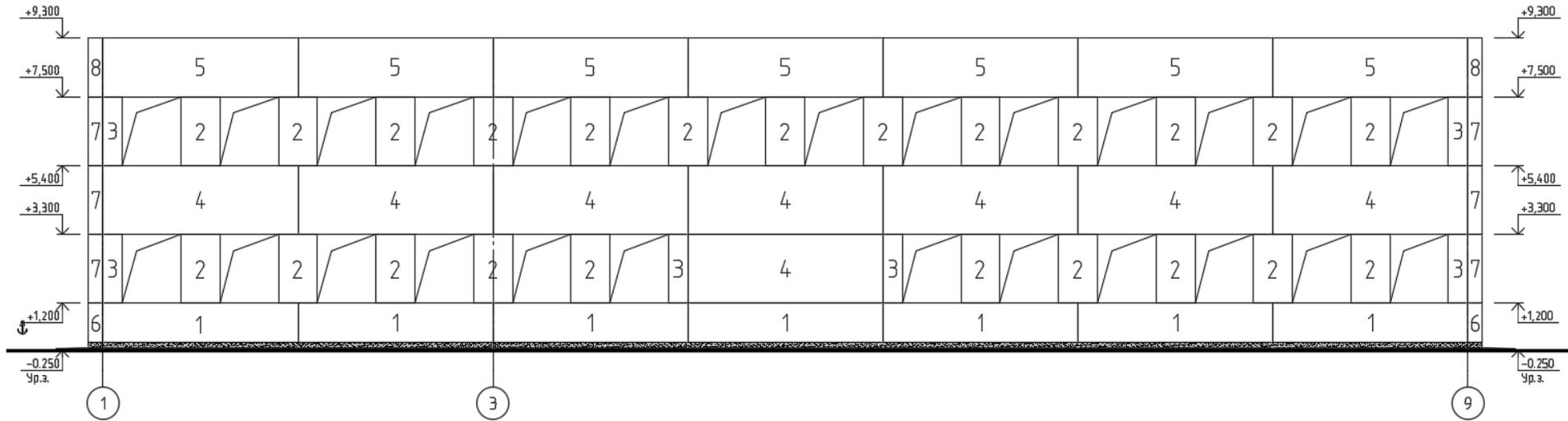


Рисунок А.3 – Схема расположения стеновых панелей на фасаде 1-9

Продолжение приложения А

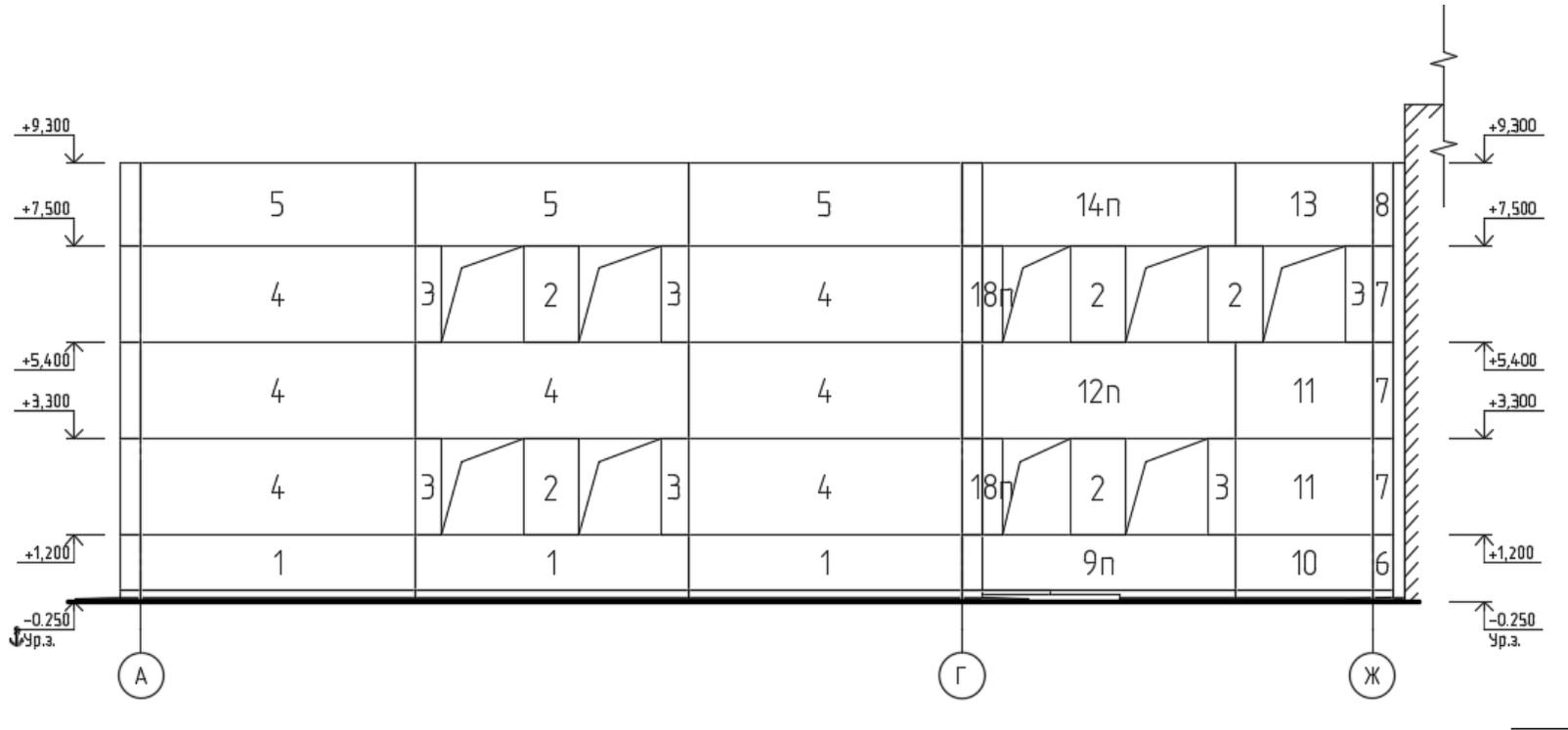


Рисунок А.4 – Схема расположения стеновых панелей на фасаде А-Ж

Продолжение приложения А

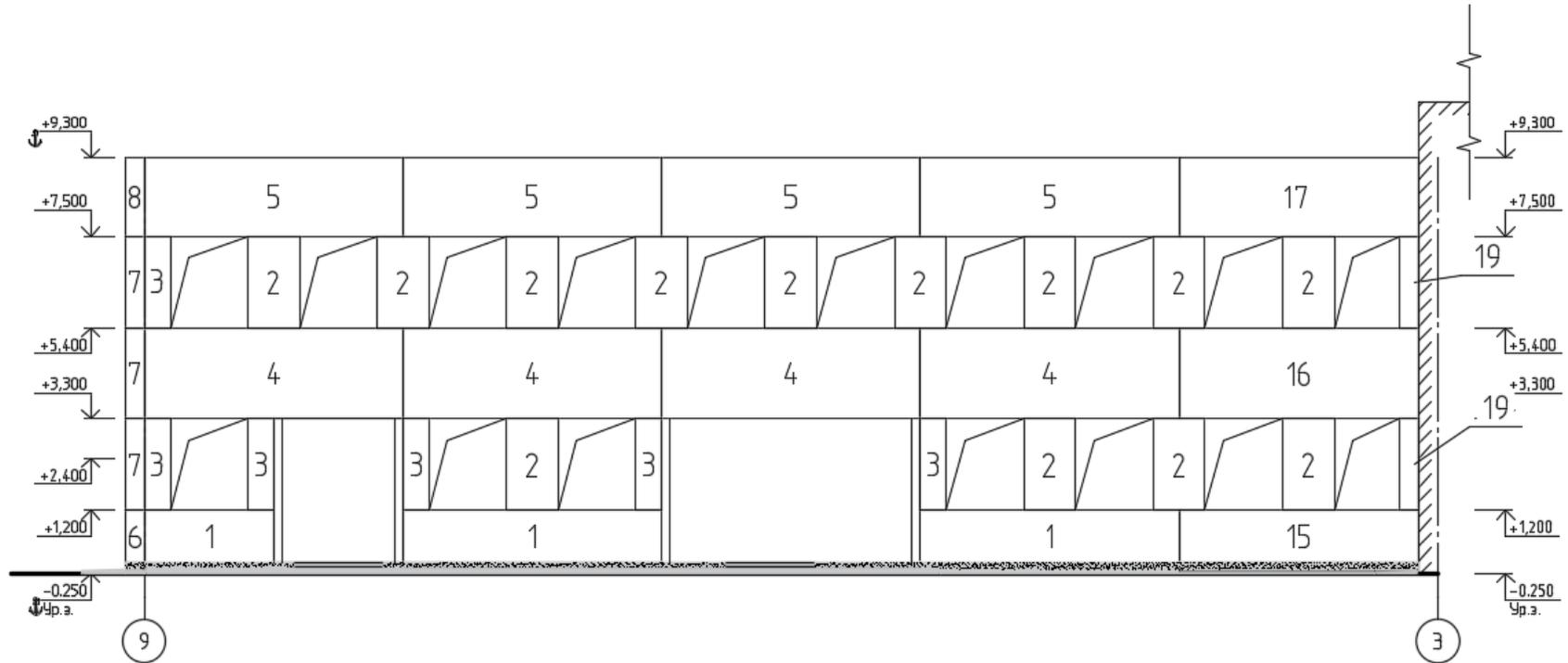


Рисунок А.5 – Схема расположения стеновых панелей на фасаде 9-3

Продолжение приложения А

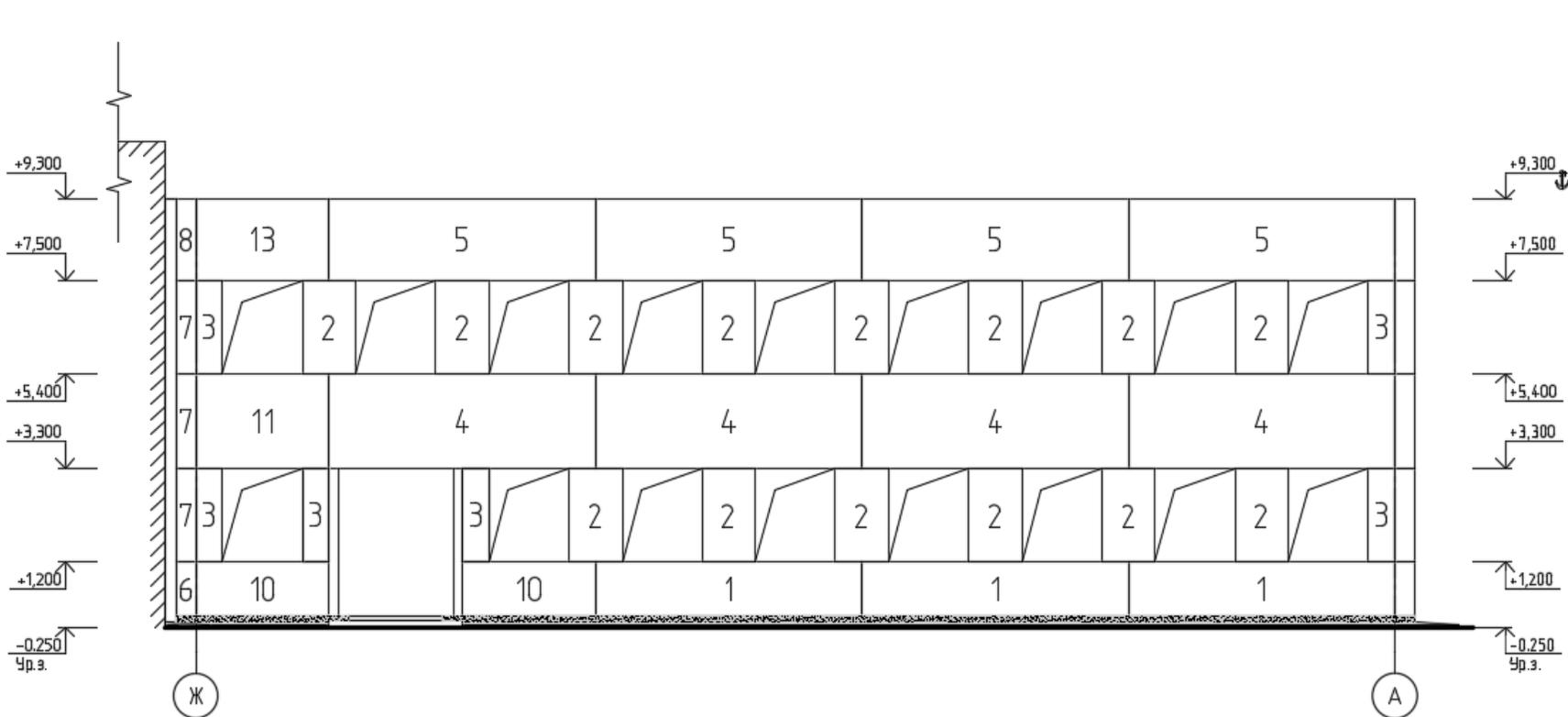


Рисунок А.6 – Схема расположения стеновых панелей на фасаде Ж-А

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

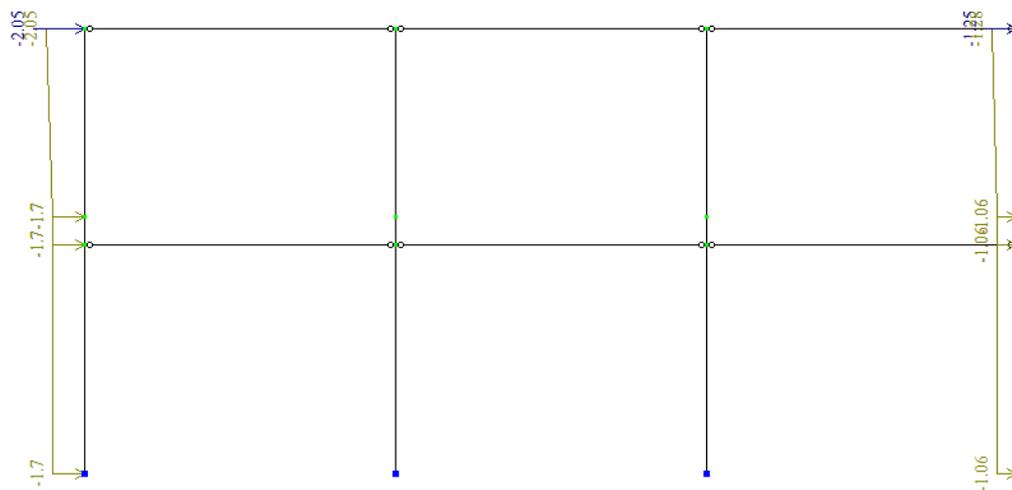


Рисунок Б.1 – Загружение рамы здания нормативной ветровой нагрузкой

Загружение 1
Эпюра Qz
Единицы измерения - кН

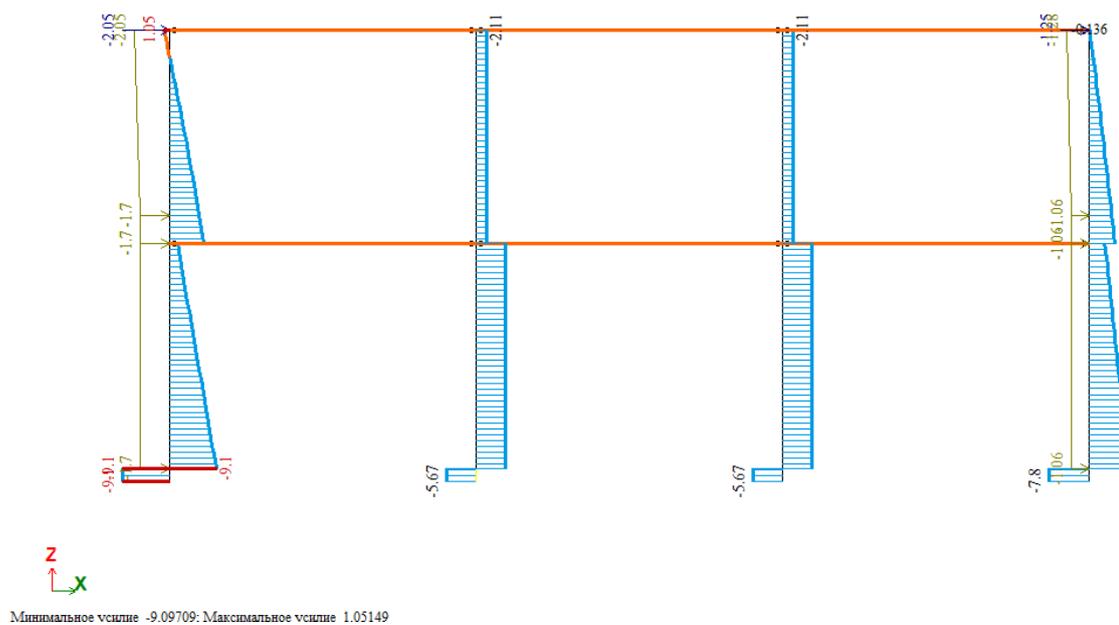


Рисунок Б.2 – Эпюры поперечных сил от нормативной ветровой нагрузки

Продолжение приложения Б

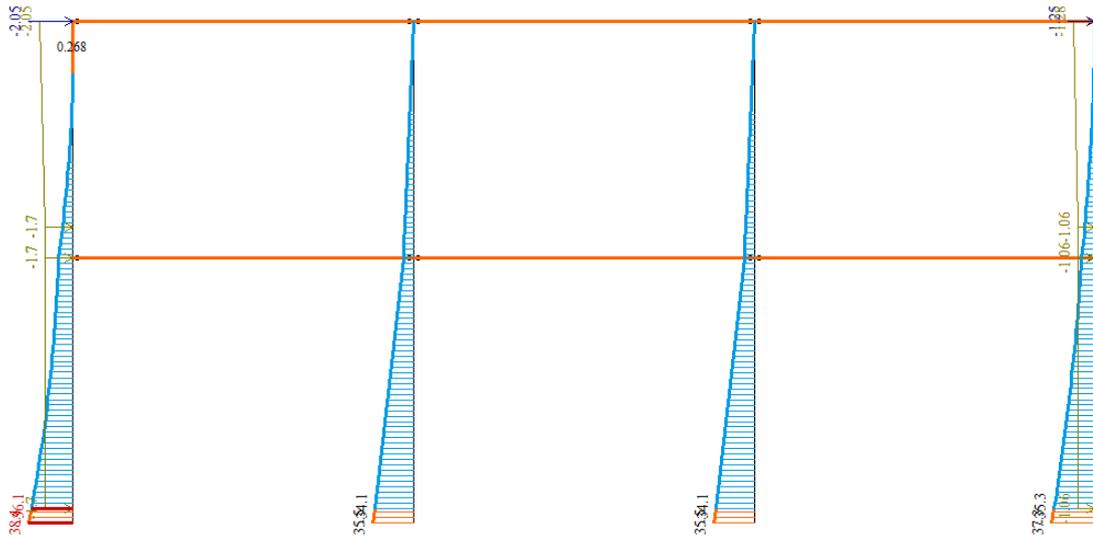


Рисунок Б.3 – Изгибающие моменты от нормативной ветровой нагрузки

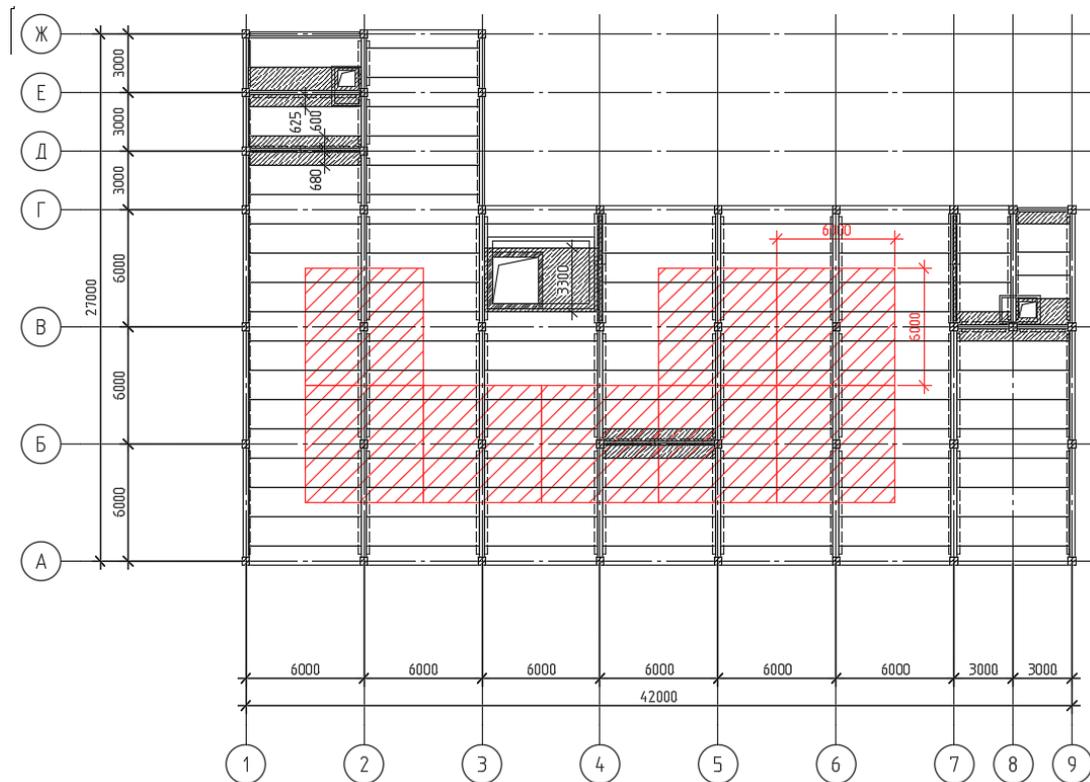


Рисунок Б.4 – Определение грузовых площадей

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – Вспомогательная таблица расчета осадки столбчатого фундамента

$\xi = 2z/b$	z	α	$\sigma_{zp} = \sigma_{zp,0} \cdot \alpha$	Среднее давление σ_{zpi} , кН/м ²	Толщина слоя h_i , м	$\sigma_{zpi} \cdot h_i$
0	0	1	126,02	123,50	0,42	51,870
0,4	0,42	0,96	120,98	110,90	0,42	46,577
0,8	0,84	0,8	100,82	88,59	0,42	37,209
1,2	1,26	0,606	76,37	66,48	0,42	27,920
1,6	1,68	0,449	56,58	49,46	0,42	20,774
2	2,1	0,336	42,34	37,36	0,42	15,693
2,4	2,52	0,257	32,39	28,86	0,42	12,121
2,8	2,94	0,201	25,33	22,75	0,42	9,554
3,2	3,36	0,16	20,16	19,51	0,15	2,927
3,34	3,51	0,150	18,86	–	$\Sigma \sigma_{zpi} \cdot h_i =$	224,64

Продолжение приложения Б

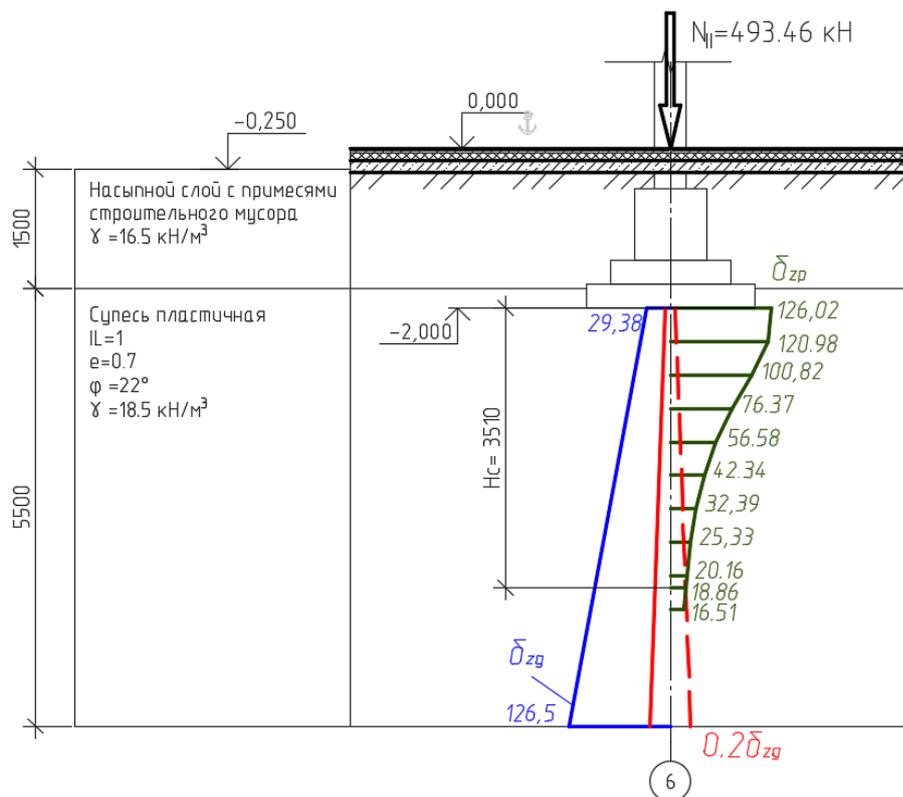


Рисунок Б.5 – Расчетная схема фундамента

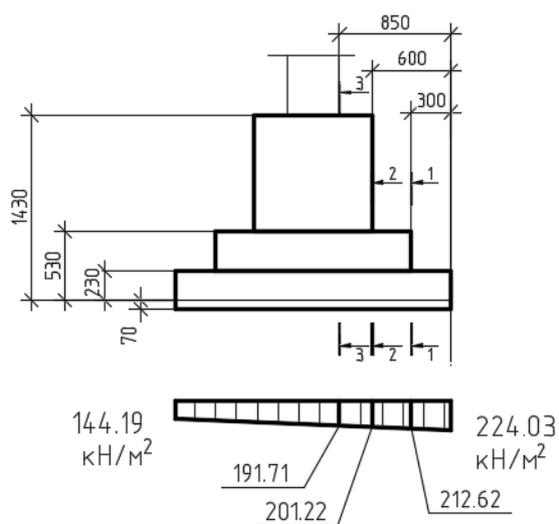


Рисунок Б.6 – К расчету армирования фундамента

Приложение В

Дополнение к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Вычисление объемов бетонных работ по устройству фундаментов

Наименование фундамента	Кол-во	Размеры			Объем, м ³	Общий объем, м ³
		а, м	б, м	h, м		
ФМ-1	10	2,1	2,1	0,3	2,564*	25,64
		1,5	1,5	0,3		
		0,9	0,9	0,9		
ФМ-2	1	2,1	2,1	0,3	2,564*	2,564
		1,5	1,5	0,3		
		0,9	0,9	0,9		
ФМ-3	3	1,8	1,8	0,3	1,781*	5,343
		0,9	0,9	1,2		
ФМ-4	18	1,5	1,5	0,3	1,484*	26,711
		0,9	0,9	1,2		
ФМ-5	10	1,2	1,2	0,3	1,241*	12,41
		0,9	0,9	1,2		
ФМ-6	1	3,4	3,4	0,3	3,468	3,468
Фл-1	1	1,2	4,65	0,3	4,122	4,122
		0,3	5,1	1,6		
Фл-2	1	1,2	4,35	0,3	4,014	4,014
		0,3	5,1	1,6		
Фл-3	1	1,2	4,2	0,3	3,960	3,96
		5,1	0,3	1,6		
Фл-4	1	1,2	3,9	0,3	3,852	3,852
		0,3	5,1	1,6		
$\Sigma=$						92,083

Значения со знаком «*» определены за вычетом объема «стакана» под установку сборной колонны $V=0,163\text{м}^3$.

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Расчет площади вертикальной и горизонтальной гидроизоляции

Наименование фундамента	Кол-во	Размеры			Боковая изоляция		Горизонтальная изоляция	
		a, м	b, м	h, м	S _{бок} , ед. м ²	S _{бок} , общ. м ²	S _{гор} , ед. м ²	S _{гор} , общ. м ²
ФМ-1	10	2,1	2,1	0,3	7,56	75,60	4,108*	41,075
		1,5	1,5	0,3				
		0,9	0,9	0,9				
ФМ-2	1	2,1	2,1	0,3	7,56	7,56	4,108*	4,108
		1,5	1,5	0,3				
		0,9	0,9	0,9				
ФМ-3	3	1,8	1,8	0,3	6,48	19,44	2,938*	8,813
		0,9	0,9	1,2				
ФМ-4	18	1,5	1,5	0,3	6,12	110,16	1,948*	35,055
		0,9	0,9	1,2				
ФМ-5	10	1,2	1,2	0,3	5,76	57,60	1,138*	11,375
		0,9	0,9	1,2				
ФМ-6	1	3,4	3,4	0,3	4,08	4,08	11,56	11,56
Фл-1	1	1,2	4,65	0,3	19,11	19,11	5,58	5,58
		0,3	5,1	1,6				
Фл-2	1	1,2	4,35	0,3	18,93	18,93	5,22	5,22
		0,3	5,1	1,6				
Фл-3	1	1,2	4,2	0,3	18,84	18,84	5,04	5,04
		0,3	5,1	1,6				
Фл-4	1	1,2	3,9	0,3	18,66	18,66	4,68	4,68
		0,3	5,1	1,6				
–	–	–	–	–	∑=	349,980	∑=	132,505

Значения со знаком «*» определены за вычетом площади стакана под установку сборной колонны $S=0,55 \cdot 0,55=0,3025 \text{ м}^2$.

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Перечень материалов и изделий

Наименование	Ед. изм	Норма расхода	Расход на весь объем
Бетон тяжелый В20	м ³ /т	1/2,5	92,09/230,23
Арматурная сталь класса А240/А400	т/м ³	0,046*	4,23
Мелкощитовая опалубка	м ²	1	350
Битумная мастика	т/м ²	0,0024*	1,16
Вода	м ³	0,152*	13,99

Данные со знаком «*» по расходу материалов в таблице В.3 приняты на основании данных ГЭСН 06-01-001-10 и ГЭСН 08-01-003-07.

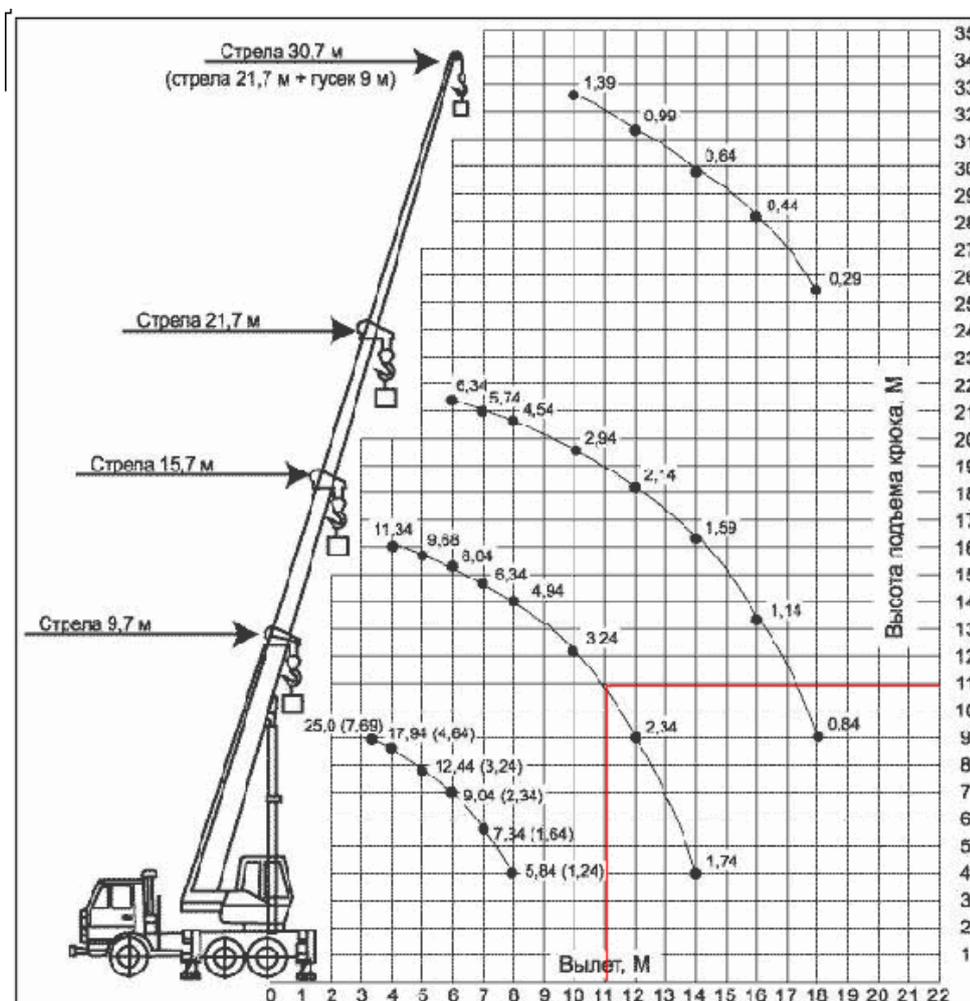


Рисунок В.1 – Грузовысотные характеристики крана КС-55713-4

Продолжение приложения В

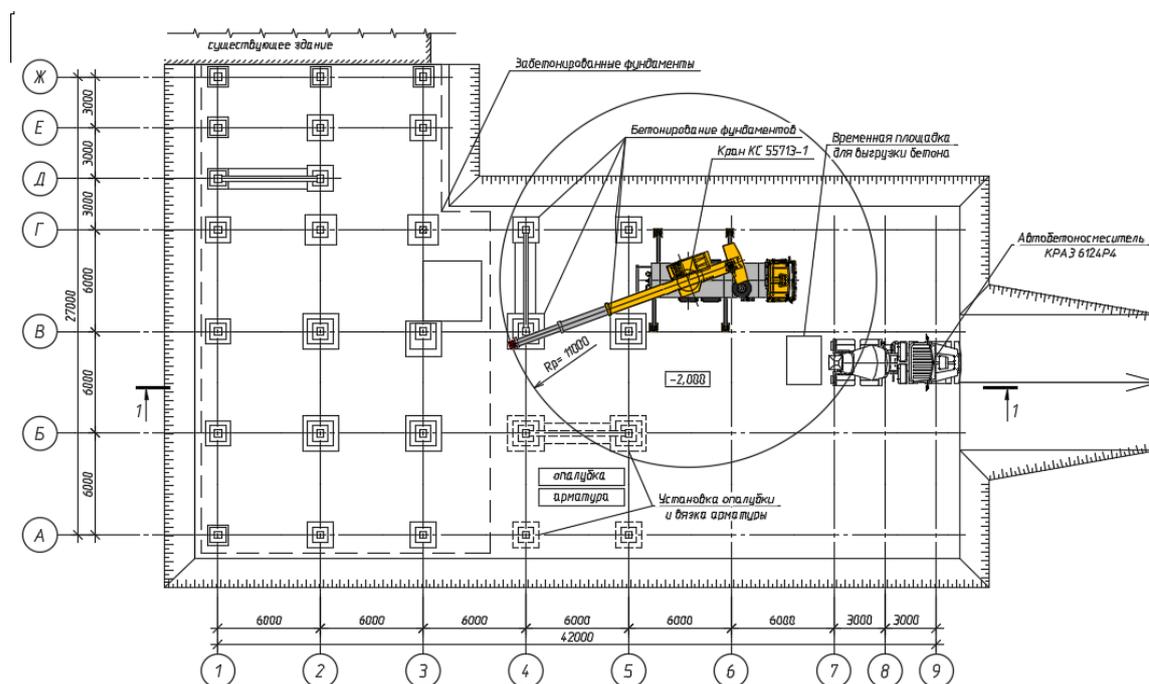


Рисунок В.2 – Технологическая схема устройства фундаментов

Продолжение приложения В

Таблица В.4– Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Устройство железобетонных фундаментов общего назначения с подколонниками при высоте подколонника: от 2 до 4 м, периметром до 5 м»	100 м ³	0,7267	06-01-001-10	365,39	265,52	60,24	43,77	КС-55713-4	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщик 4р-1; Маш. 6р-1
«Устройство фундаментных плит железобетонных плоских»	100 м ³	0,0347	06-01-001-16	207,56	7,202	41,86	1,56	КС-55713-4	
«Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху более 1000 мм»	100 м ³	0,1595	06-01-001-23	286,73	45,73	39,73	6,34	КС-55713-4	
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м ²	4,8249	08-01-003-07	21,4	103,25	1,97	9,505	—	Изолировщик 4р-1, 2р-1

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
Автомобильный кран	КС-55713-4	1	Лстр = 21.7 м, Q= 25 т
Автобетоносмеситель	КРАЗ 6124Р4	3	Объем бункера 6,0 м ³
Вибратор глубинный	ENAR	2	гибкий шланг -3 м, булава диаметром 40 мм

Таблица В.6 – Перечень инструментов и приспособлений

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
Теодолит	"Leica TS07 R500"	1	–
Нивелир с рейкой	"Leica NA 524"	1	–
Стальная лента	–	1	–
Отвес	ГОСТ 7948-80	4	ОТ600
Шнур-причалка	ГОСТ 29231-91	2	10 м
Рейки фугованные	ГОСТ 8486-86	4	4 м
Геодезические знаки	ГОСТ 21668-85	1	комплект
Лестница-стремянка	ГОСТ 26887-86	2	алюминиевая, L=6.0 м
Бункер для бетона неповоротный	ГОСТ 21807-76	1	емкость 1 м ³
Строп четырехветевой	4СК-3.0/2000 ГОСТ 25573-82	1	г/п = 3.0 т, L=2.0 м
Кусачки	ГОСТ 28037-89	2	тип 1
Пожарный инвентарь	ГОСТ 12.4.009-83	1	комплект
Предупреждающие и запрещающие знаки	ГОСТ Р 12.4.026-2001	1	комплект
Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87	3	тип ЛКО
Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	3	тип ЛР
Рулетка строительная, 50 м	"Dexell 50 м"	4	длина 50 м
Комплект опалубки	«МСК»	–	по расчету
Каски	ГОСТ EN 397-2012	–	по количеству работающих

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Операционный контроль качества бетонных работ

Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль
Приемка арматуры	Соответствие арматурного проката проекту	Визуальный контроль	Перед началом выполнения работ	Производитель работ
Монтаж арматуры и сеток	Соответствие толщины защитного слоя проекту	Измерительная рулетка	Во время выполнения работ	Мастер
	Смещение арматуры при установке опалубки	Измерительная рулетка	Во время выполнения работ	Мастер
	Проверка арматурных стержней проектному положению	Геодезический инструмент	Во время выполнения работ	Мастер
Приемка опалубочной системы	Наличия элементов опалубки согласно ППР	Визуальный контроль	Во время выполнения работ	Мастер
Монтаж опалубочной системы	Проверка установки опалубочной системы в проектное положение	Измерительная рулетка, отвес	Во время выполнения работ	Мастер
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуальный контроль	Во время выполнения работ	Мастер
	Уплотнение и уход за бетонной смесью	Визуальный контроль	Во время выполнения работ	Мастер
	Подвижность бетонной смеси	Конус	Перед началом выполнения работ	Строительная лаборатория
	Состав бетонной смеси при укладке бетононасосом	Перекачивание прессом ПСУ-500	Перед началом выполнения работ	Строительная лаборатория
Демонтаж опалубочной системы	Проверка соблюдения выдерживания бетона в опалубке, отсутствие повреждений при демонтаже	Визуальный контроль	После набора прочности бетонной смеси	Производитель работ, строительная лаборатория

Продолжение приложения В

«Работа должна производиться в специальной одежде (с использованием средств индивидуальной защиты), специальной обуви и защитной каске в соответствии с установленными нормами» [42].

«Перед началом работы машинисты обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [42].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [42].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [42].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [42].

Продолжение приложения В

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [42].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [42].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [42].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;

Продолжение приложения В

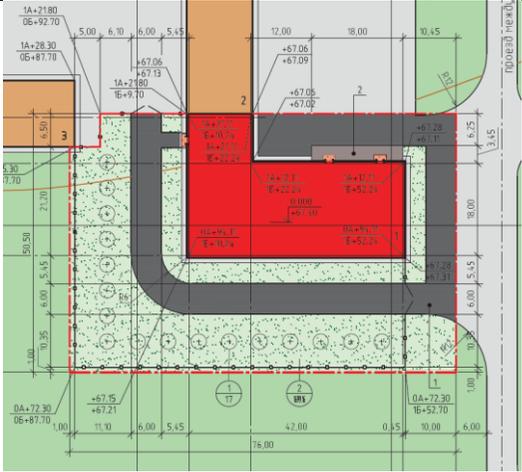
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [42].

«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [42].

Приложение Г
 Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Планировка территории со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,805	 <p>Площадка, отведенная для строительства размерами в плане 50,5·76,5=3 805,5 Террит= 3 805,5 м²</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	Разработка грунта в самосвалы экскаватором	1000 м3	0,170	<p>Разрабатываемый грунт– насыпной, принимаем откос котлована 1:1 $H_k=1,75$ м $F_B=48,2 \cdot 24,2+18,35 \cdot 6=1276,54$ $F_H=44,7 \cdot 20,7+14,85 \cdot 8,35=1049,28$ $V_{\text{котл}}=H_k \cdot (F_B+F_H+\sqrt{F_B \cdot F_H})/3=$ $=1,75 \cdot (1276,54+1049,28+\sqrt{1276,54 \cdot 1049,28})/3 =2031,84$ м3 Рассчитываем съезд в котлован. Ширина – 7 м Уклон съезда – 15 % Длина съезда – $1,75/0,15=11,7$ м $V_{\text{в.т р}}=l \cdot H_k \cdot (b_{\text{сп}}+m \cdot H_k/3)$, м $V_{\text{в.т р}}=11,7 \cdot 1,75(7/2+1 \cdot 1,75/3)=83,6$ м3 $V_{\text{общ}}=V_{\text{в.т р}}+V_{\text{котл}}=2031,84+83,6=2115,44$ м3</p>
	Разработка в отвал экскаватором	1000 м3	2,115	<p>Вдоль оси Ж расположено примыкающее здание, в месте примыкания котлован разрабатывается без откоса.</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	<p>Рассчитываем обратную засыпку. Объем 42 столбчатых фундаментов за вычетом «стаканной» части (объемом 0,163 м3) рассчитан в п. 6 данной таблицы и составляет 72,667 м3. Объем без учета стаканной части составит: $V_{\text{столб.фунд}} = 72,667 + 42 \cdot 0,163 = 79,513 \text{ м3}$; Объем монолитной плиты рассчитан в п. 7 данной таблицы и составляет: $V_{\text{монол.плиты}} = 3,468 \text{ м3}$; Объем ленточных фундаментов рассчитан в п. 8 данной таблицы и составляет: $V_{\text{лент.фунд}} = 15,948 \text{ м3}$; Конструкция пола первого этажа заглублена ниже планировочной отметки на -0,05м. Площадь здания по наружному обмеру составляет: $S_{\text{зд}} = 930,13 \text{ м2}$ $V_{\text{зд}} = S_{\text{зд}} \cdot 0,05 \text{ м} = 930,13 \cdot 0,05 = 46,50$ $V_{\text{конструкций}} = V_{\text{столб.фунд}} + V_{\text{монол.плиты}} + V_{\text{лент.фунд}} + V_{\text{зд}}$ $= 79,513 + 3,468 + 15,948 + 46,50 = 145,43 \text{ м3}$ $V_{\text{обр.з.}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{конструкций}}) \cdot k_p = (2115,44 - 145,43) \cdot 1,17 = 2304,91 \text{ м3}$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{общ}} \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}} = 2115,44 \cdot 1,17 - 2304,91 = 170,15 \text{ м3}$ ИТОГО навывмет: 2115,44 м3 ИТОГО в самосвалы: 170,15 м3</p>
3	Доработка грунта вручную	1000 м2	0,142	<p>Площадь недобора равна площади подошв фундаментов $S_{\text{недора}} = S_{\text{подошв фундам}} = 142,21 \text{ м2}$</p>
4	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м3	2,12	<p>$V_{\text{обр.з.}} = 2115,44 \text{ м3}$</p>
5	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м3	2,12	<p>$V_{\text{упл.}} = V_{\text{обр.з.}} = 2115,44 \text{ м3}$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5						
2. Основания и фундаменты										
6	Устройство монолитных столбчатых фундаментов под колонны	100 м ³	0,7267	Объем столбчатых фундаментов рассчитан в табличной форме. Объем единицы фундамента рассчитан за вычетом объема «стакана» под установку сборной колонны V=0,163м ³ .						
				Наименование фундамента	Кол-во	Размеры ступеней и подколонника			Объем ед, м ³	Общий объем, м ³
						a, м	b, м	h, м		
				ФМ-1	10	2,1	2,1	0,3	2,564	25,640
						1,5	1,5	0,3		
						0,9	0,9	0,9		
				ФМ-2	1	2,1	2,1	0,3	2,564	2,564
						1,5	1,5	0,3		
						0,9	0,9	0,9		
				ФМ-3	3	1,8	1,8	0,3	1,781	5,343
0,9	0,9	1,2								
ФМ-4	18	1,5	1,5	0,3	1,484	26,711				
		0,9	0,9	1,2						
ФМ-5	10	1,2	1,2	0,3	1,241	12,410				
		0,9	0,9	1,2						
—	—	—	—	—	Σ=	72,667				
7	Устройство фундаментной плиты лифтовой шахты	100 м ³	0,0346	Фундаментная плита ФМ-6 размерами 3,4×3,4×0,3 Vф.п.=3,468 м ³						

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5						
8	Устройство ленточных фундаментов под диафрагмы жесткости	100 м ³	0,1595	Объем монолитных ленточных фундаментов рассчитан в табличной форме						
				Наименование фундамента	Кол-во	Ширина, длина, высота ленточного фундамента			Объем ед, м ³	Общий объем, м ³
						а, м	l, м	h, м		
				Фл-1	1	1,2	4,65	0,3	4,122	4,122
						0,3	5,1	1,6		
				Фл-2	1	1,2	4,35	0,3	4,014	4,014
						0,3	5,1	1,6		
				Фл-3	1	1,2	4,2	0,3	3,960	3,960
0,3	5,1	1,6								
Фл-4	1	1,2	3,9	0,3	3,852	3,852				
		0,3	5,1	1,6						
–	–	–	–	–	Σ=	15,948				
9	Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	4,825	Площади обмазочной гидроизоляции боковых и горизонтальных поверхностей произведем в табличной форме. При расчете площади горизонтальной изоляции столбчатых фундаментов вычиталась площадь стаканной части размерами 0,55x0,55=0,3025 м ²						

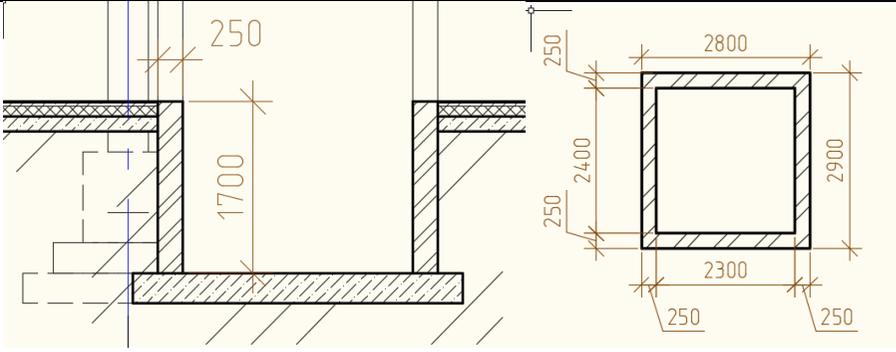
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				Наимен. фонд.	Кол-во	Размеры элементов фундамента			Боковая изоляция		Горизонтальная изоляция	
						а, м	б, м	h, м	Сбок. ., м2	Сбок. общ. , м2	Сгор, м2	Сгор. общ. , м2
ФМ-1	10	2,1	2,1	0,3	7,56	75,60	4,11	41,08				
		1,5	1,5	0,3								
		0,9	0,9	0,9								
ФМ-2	1	2,1	2,1	0,3	7,56	7,56	4,11	4,11				
		1,5	1,5	0,3								
		0,9	0,9	0,9								
ФМ-3	3	1,8	1,8	0,3	6,48	19,44	2,94	8,81				
		0,9	0,9	1,2								
ФМ-4	18	1,5	1,5	0,3	6,12	110,16	1,95	35,06				
		0,9	0,9	1,2								
ФМ-5	10	1,2	1,2	0,3	5,76	57,60	1,14	11,38				
		0,9	0,9	1,2								
ФМ-6	1	3,4	3,4	0,3	4,08	4,08	11,56	11,56				
ФЛ-1	1	1,2	4,65	0,3	19,11	19,11	5,58	5,58				
		0,3	5,1	1,6								
ФЛ-2	1	1,2	4,35	0,3	18,93	18,93	5,22	5,22				
		0,3	5,1	1,6								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
-	-	-	-		0,3	5,1	1,6					
				ФЛ-3	1	1,2	4,2	0,3	18,84	18,84	5,04	5,04
						0,3	5,1	1,6				
				ФЛ-4	1	1,2	3,9	0,3	18,66	18,66	4,68	4,68
0,3	5,1	1,6										
					Σ=	349,98	Σ=	132,51				
<p>Общая площадь обмазочной гидроизоляции фундаментов составляет $S_{\text{гидроиз}} = 132,51 + 349,98 = 482,49$</p>												
3. Подземная часть здания												
10	Кладка стен приямка лифтовой шахты	м ³	4,0	 <p>Стены лифтовой шахты выполнены из каменной кладки $V_{\text{кладки}} = 0,25 \cdot (2,4 \cdot 2 + 2,3 \cdot 2) \cdot 1,7 = 3,995 \text{ м}^3$</p>								
11	Укладка цокольных балок	100 шт	0,24	<p>БЦ 60.5.2,5-Л (масса 1,04 т) – 17 шт БЦ 30.5.2,5-Л (масса 0,54 т) – 7 шт Общее количество: 24 шт, общая масса 21,46 т</p>								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
12	Устройство монолитных цокольных балок	100 м ³	0,07	БЦМ-1 – 1 шт ($0,25 \cdot 0,5 \cdot 2,5 = 0,3125$) $V = 0,3125$ БЦМ-2 – 5 шт ($0,25 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 5 = 0,375$) $V = 0,375$ $V_{\text{монол.балок}} = 0,6875 \text{ м}^3$					
13	Обмазочная гидроизоляция приемка и цокольных балок	100 м ²	2,12	Изоляция стен приемка $S_{\text{бок}} = (2,8 + 2,9) \cdot 2 \cdot 1,7 = 19,38 \text{ м}^2$ Изоляция цокольных балок сборных и монолитных сечением: $0,25 \times 0,5 \text{ м}$ общей длиной $L = 17 \cdot 6 + 7 \cdot 3 + 1 \cdot 2,5 + 5 \cdot 0,6 = 128,5 \text{ м}$ $S_{\text{ф.б.}} = (0,5 \cdot 2 + 0,25 \cdot 2) \cdot 128,5 = 192,75 \text{ м}^2$ Общая площадь гидроизоляции: $19,38 + 192,75 = 212,13 \text{ м}^2$					
4. Надземная часть здания									
14	Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 шт	0,42	Колонны здания сборные железобетонные К-1 – 2КБО 42-3.25 (масса 3,83 т) – 18 шт К-2 – 2КБО 42-3.25 (масса 3,85 т) – 22 шт К-3 – 2КБ 42-25 (масса 3,8 т) – 2 шт Общее количество колонн 42 шт					
15	Укладка ригелей 1 и 2 этажа	100 шт	0,77	Количество ригелей перекрытия 1 и 2 этажа представлено в табличной форме:					
				Поз.	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Общая масса, т	Прим.
				Р-1	1РДП 4.56-57АтV	33	2,475	81,68	до 3 т
				Р-2	1РОП 4.56-59АтV	16	1,87	29,92	до 2 т
				Р-3	1РДП 4.26-51	8	1,1	8,80	
Р-4	1РОП 4.26-59	8	0,825	6,60					
Р-5	1 РЛП 4.26-45	8	0,84	6,72	до 1 т				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
-	-	-	-	P-6	P 3.56	3	0,75	2,25	-		
				P-7	P3.26	1	0,35	0,35			
				-	до 1 т.	20	-	136,32	-		
				-	до 2 т.	24	-	-	-		
				-	до 3 т.	33	-	-	-		
				-	Σ=	77	-	-	-		
16	Установка сборных диафрагм жесткости 1 и 2 этажа	100 шт	0,16	Количество железобетонных диафрагм жесткости из сборного железобетона 1 и 2 этажа представлено в табличной форме:							
				Поз.	Наименование	Кол-во, шт	масса, т	Общая масса, т	Прим.		
				ДЖ-1	2Д30.42	4	5,34	21,36	площ. до 15 м2		
				ДЖ-2	2Д26.42	4	4,59	18,36			
				ДЖ-3	1Д30.42	4	4,85	19,4			
				ДЖ-4	1Д26.42	4	4,18	16,72			
-	Σ=	16	Σ=	75,84	-						
17	Укладка плит перекрытий и покрытий	100 шт	2,07	Количество плит перекрытий 1 этажа и покрытий 2 этажа представлено в табличной форме:							
				Поз.	Марка	Ширина, м	Длина, м	Площадь ед., м2	Кол-во, шт	масса, т	Vобщ, м3
				П-1	ПК 56.15-11АтV(AV)Т	1,5	5,6	8,4	127	2,6	234,70
				П-2	ПК 56.15-11АтV(AV)Т-3	1,5	5,6	8,4	30	2,6	55,44
				П-3	ПК56.9-10АтVT-1	0,9	5,6	5,04	24	1,7	26,61

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5								
-	-	-	-	П-4	ПК56.12-11АтV(AV)T	1,2	5,6	6,72	2	2	2,96	
				П-5	ПК27.15-10АШ T	1,5	2,7	4,05	7	1,2	6,24	
				П-6	ПК27.9-12АШ T	0,9	2,7	2,43	2	0,8	1,07	
				П-7	ПК27.12-12АШ T	1,2	2,7	3,24	2	0,9	1,43	
				П-8	ПК36.10-12АШ T	1,0	3,6	3,6	5	1,07	3,96	
				П-9	5ПП 17-6	0,54	1,7	0,92	8	0,3	1,03	
				-	-	-	-	-	до 5 м2	24	Σ=	322,40
				-	-	-	-	-	до 10 м2	183	-	-
				-	-	-	-	-	Σ=	207	-	-
18	Устройство монолитных участков перекрытий	100 м3	0,187	Количество и объем монолитных участков представлено в табличной форме:								
				Поз.	Объем участка, м3	Толщина, м	Площадь, м2	кол-во, шт	Vобщ, м3			
				МУ-1	0,78	0,22	3,55	4	3,12			
				МУ-2	0,75	0,22	3,41	4	3			
				МУ-3	0,85	0,22	3,86	5	4,25			
				МУ-4	2,35	0,22	10,68	1	2,35			
				МУ-5	0,37	0,22	1,68	2	0,74			
				МУ-6	2,92	0,22	13,27	1	2,92			
				МУ-7	1,32	0,22	6,00	1	1,32			
				МУ-8	0,64	0,22	2,91	1	0,64			
МУ-9	0,4	0,22	1,82	1	0,4							

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
				Поз.	Объем участка, м3	Толщина, м	Площадь, м2	кол-во, шт	Vобщ, м3		
-	-	-	-	-	-	-	-	< 5м2	12,15		
				-	-	-	-	> 5м2	6,59		
				-	-	-	-	Σ=	18,74		
				-	-	-	-	-	-		
19	Установка лестничных марш-площадок	100 шт	0,08	ЛМ 57.14.14 (масса 2,15 т) – 8 шт. Общая масса 17,2 т							
20	Установка панелей наружных стен	100 шт	1,79	Расчет количества стеновых панелей произведен в таблице							
				Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Общая масса, т	длина, м	высота, м	площадь, м2	Vобщ, м3
				1ПС60.12.2.3-ТЭ	16	2,55	40,8	6	1,2	7,2	26,50
				4ПС12.21.2.3-ТЭ	55	0,9	49,5	1,2	2,1	2,52	31,88
				4ПС6.21.2.3-ТЭ	24	0,45	10,8	0,6	2,1	1,26	6,96
				1ПС60.21.2.3-ТЭ	23	4,5	103,5	6	2,1	12,6	66,65
				1ПС60.18.2.3-ТЭ-I	18	3,85	69,3	6	1,8	10,8	44,71
				5ПС45.120.23-ТЭ	5	0,4	2	4,5	1,2	5,4	6,21
				5ПС45.210.23-ТЭ	15	0,7	10,5	4,5	2,1	9,45	32,60
				5ПС45.180.23-ТЭ-I	5	0,6	3	4,5	1,8	8,1	9,32
				3ПС58.12.2.3-ТЭ	1	2,5	2,5	5,8	1,2	6,96	1,60
				1ПС30.12.2.3-ТЭ	2	1,3	2,6	3	1,2	3,6	1,66
				1ПС30.21.2.3-ТЭ	3	2,25	6,75	3	2,1	6,3	4,35
3ПС58.21.2.3-ТЭ	1	4,35	4,35	5,8	2,1	12,18	2,80				

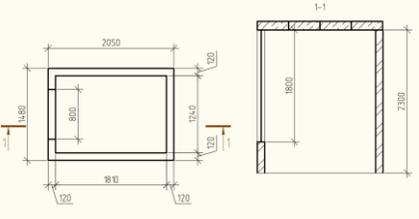
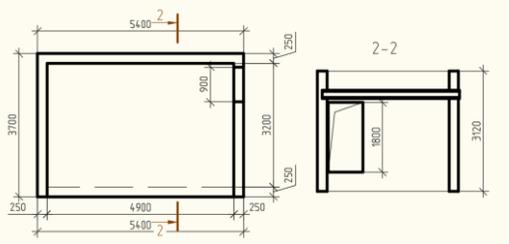
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					Vобщ,м3		
				Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Общая масса, т	длина, м		высота, м	площадь, м2
-	-	-	-	1ПС30.18.2.3-ТЭ-I	3	1,95	5,85	3	1,8	5,4	3,73
				3ПС58.18.2.3-ТЭ-I	1	3,7	3,7	5,8	1,8	10,44	2,40
				2ПС58.12.2.3-ТЭ	1	2,5	2,5	5,8	1,2	6,96	1,60
				2ПС58.21.2.3-ТЭ	1	4,35	4,35	5,8	2,1	12,18	2,80
				2ПС58.18.2.3-ТЭ-I	1	3,4	3,4	5,8	1,8	10,44	2,40
				7ПС70.210.23-ТЭ	2	0,55	1,1	0,7	2,1	1,47	0,68
				6ПС70.210.23-ТЭ	2	0,55	1,1	0,7	2,1	1,47	0,68
				-	-	$\Sigma=$	327,6	-	-	$\Sigma=$	249,51
				до 6м2, шт						93	-
				до 10 м2, шт						41	-
				до 15 м2, шт						45	-
$\Sigma=$						179	-				
21	Кладка наружных стен, выходов на кровлю и машинного отделения	м3	39,45	Наружные стены входных групп высотой 3,3 м: $V_{нар.стен} = V_{нар.стен} - V_{проемов} = 0,25 \cdot (3+6+3)3,3 - 0,25(1,5 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,2 \cdot 1,5) = 7,087 \text{ м}^3$ Лифтовая шахта (рисунок п.10) высотой 8,1 м: $V_{лифт.шахты} = V_{стен} - V_{проемов} = 0,25 \cdot (2,4 \cdot 2 + 2,3 \cdot 2) \cdot 8,1 - 0,25(1,3 \cdot 2,1 \cdot 4) = 16,851 \text{ м}^3$ Выходы на кровлю (2 шт)							

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
-	-	-	-	 <p> $V_{\text{вых}} = V_{\text{стен}} - V_{\text{проемов}} = ((1,81 \cdot 2 + 1,48 \cdot 2) \cdot 0,12 \cdot 2,3 - 0,8 \cdot 1,8 \cdot 0,12) \cdot 2 = 3,286 \text{ м}^3$ Машинное отделение: </p>  <p> $V_{\text{маш}} = V_{\text{стен}} - V_{\text{проемов}} = ((3,2 \cdot 2 + 4,9 \cdot 2) \cdot 0,25 \cdot 3,12 - 0,9 \cdot 1,8 \cdot 0,25) = 12,231 \text{ м}^3$ $V_{\text{кладки}} = V_{\text{нар.стен}} + V_{\text{лифт.шахты}} + V_{\text{вых}} + V_{\text{маш}} = 7,087 + 16,851 + 3,286 + 12,231 = 39,455 \text{ м}^3$ </p>
22	Кладка внутренних стен 250 мм	м ³	32,68	<p>Объем внутренних стен толщиной 250 мм. $V_{\text{ст}250} = V_{\text{ст}1\text{эт}} + V_{\text{ст}2\text{эт}} - S_{\text{дв.проемов}} \cdot t_{\text{ст}} =$ 1 этаж: $V_{\text{ст}1\text{эт}} = t_{\text{ст}} \cdot L_{\text{ст.2эт.}} \cdot h_{\text{ст.1эт.}} = 0,25(5,6 + 2,6 \cdot 4) \cdot 3,8 \text{ м} = 15,2 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{ст}2\text{эт}} = t_{\text{ст}} \cdot L_{\text{ст.2эт.}} \cdot h_{\text{ст.2эт.}} = 0,25(5,6 \cdot 3 + 2,6 \cdot 2) \cdot 3,75 \text{ м} = 20,625 \text{ м}^3$ Площадь дверных проемов в кирпичных стенах составляет: 12,6 м² $V_{\text{ст}250} = 15,2 + 20,625 - 12,6 \cdot 0,25 = 32,675 \text{ м}^3$ </p>

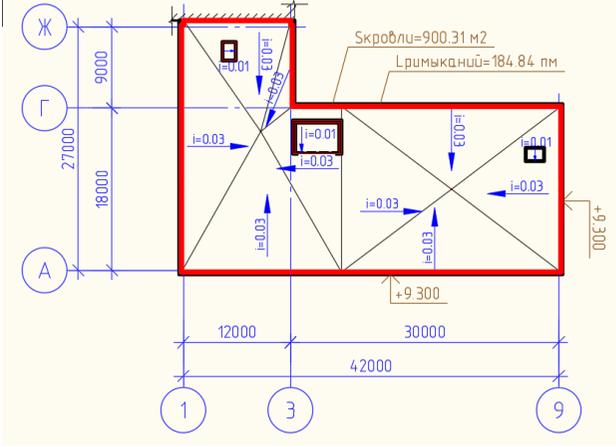
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5			
-	Кладка перегородок 120 мм	100 м2	10,81	Площадь кирпичных перегородок 120 мм. $S_{\text{перег}120} = S_{\text{перег}1\text{эт}} + S_{\text{перег}2\text{эт}} - S_{\text{проемов}}$ 1 этаж: $S_{\text{перег}1\text{эт}} = L_{\text{пер.1эт}} \cdot h_{\text{пер.1эт}} =$ $= (1,52 + 2,87 \cdot 2 + 6,78 + 6,02 + 12,515 + 2,68 + 2,19 + 2,38 + 1,32 + 2,38 \cdot 4 + 24,28 + 5,6 \cdot 12 + 6,3) \cdot 4,03 = 598,23 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S_{\text{перег}2\text{эт}} = L_{\text{пер.2эт}} \cdot h_{\text{пер.2эт}} =$ $= (3,0 + 24,3 + 2,88 + 2,1 + 0,75 + 0,84 + 2,38 \cdot 5 + 24,4 + 2,6 \cdot 3 + 5,6 \cdot 12 + 6,3) \cdot 3,98 = 602,85 \text{ м}^2$ Площадь дверных проемов в кирпичных перегородка составляет: $S_{\text{проемов}} = 120,33 \text{ м}^2$ $S_{\text{перег}120} = 598,23 + 602,85 - 120,33 = 1080,75 \text{ м}^2$			
23	Укладка перемычек	100 шт	0,7	Наименование	Количество	Масса, кг	Общая масса, т
				2ПБ 17-2п	38	71	2,70
				2ПБ 16-2п	17	65	1,11
				2ПБ 13-1п	15	55	0,83
			$\Sigma =$	70	$\Sigma =$	4,63	
24	Устройство сантехнических перегородок	100 м2	0,76	$S_{\text{сантех.перег}} = L_{\text{пер.1эт}} \cdot h_{\text{пер.1эт}} + L_{\text{пер.2эт}} \cdot h_{\text{пер.2эт}} - S_{\text{проемов}} = 18,72 \cdot 2,5 + 18,72 \cdot 2,5 - 17,64 = 75,96 \text{ м}^2$ Площадь проемов в сантех. перегородках составляет: $S_{\text{проемов}} = 17,64 \text{ м}^2$			
5. Кровля							

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
25	Пароизоляция кровли	100 м ²	9,00	 <p>Спароиз. = Скровли= 900,31 м²</p>
26	Утепление кровли минераловатными плитами	100 м ²	9,00	Сутеплителя = Скровли= 900,31 м ²
27	Устройство стяжки кровли 15+15 мм	100 м ²	9,00	Сстяжки = Скровли= 900,31 м ²
28	Огрунтовка битумным праймером	100 м ²	9,00	Спраймера = Скровли= 900,31 м ²
29	Устройство наплавленной кровли два слоя	100 м ²	9,00	Сгидроиз= Скровли= 900,31 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
30	Устройство примыканий кровли к парапетам и стенам	100 м.п.	1,844	Lпримыканий = 184,84 пм					
6.Двери и окна									
31	Установка окон	100 м2	2,601	Расчет площади оконных проемов различной конфигурации приведен в табличной форме					
				Наименование	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м2	Количество, шт	Общая площадь, м2
				ОК-1 (треств.)	1,8	2,1	3,78	65	245,7
				ОК-2(двуств.)	1,2	1,5	1,8	1	1,8
				ОК-3 (двуств.)	1,5	2,1	3,15	4	12,6
				–	–	–	–	< 2м2 (двуств.)	1,8
				–	–	–	–	> 2 м2 (двуств.)	12,6
				–	–	–	–	> 3 м2 (трехств.)	245,7
–	–	–	–	Σ=	260,1				
32	Установка дверных блоков противопожарных	м2	13,95	Расчет площади наружных противопожарных дверей, устанавливаемых на входных группах, выходах на кровлю и в машинном отделении лифта произведен в таблице					
				Наименование	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м2	Кол-во, шт	Общ. площадь, м2
				ДПС 02 2100-1500 EI60 Пр	1,5	2,1	3,15	3	9,45
				ДПС 02 1800-900 EI60 Пр	0,9	1,8	1,62	1	1,62
ДПС 02 1800-800 EI60 Пр	0,8	1,8	1,44	2	2,88				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
				Наименование	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м2	Кол-во, шт	Общ. площадь, м2
-	-	-	-						
				-	-	-	-	однополюсных	4,5
				-	-	-	-	двупольных	9,45
				-	-	-	-	Σ=	13,95
33	Установка дверных блоков внутренних	100 м2	1,5057	Наименование	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м2	Кол-во, шт	Общ. площадь, м2
				ДСВ, В, Дп, Брг,Н, Пкомб, МЗ, О 2100-1500	1,5	2,1	3,15	30	94,5
				ДСВ, В, Дп, Брг, Л, Н, Пкомб, МЗ, О 2100-900	0,9	2,1	1,89	8	15,12
				ДСВ, В, Дп, Брг, Пр, Н, Пкомб, МЗ, О 2100-900	0,9	2,1	1,89	7	13,23
				ДС 1 Рл 21 × 7 Г Пр Мд1	0,7	2,1	1,47	6	8,82
				ДС 1 Рп 21 × 7 Г Пр Мд1	0,7	2,1	1,47	6	8,82
				ДСВ, В, Дп, Брг,Н, Пкомб, МЗ, О 2100-1200	1,2	2,1	2,52	4	10,08
				-	-	-	-	< 3 м2	56,07
				-	-	-	-	> 3 м2	94,5
				-	-	-	-	Σ=	150,57

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
7. Отделка				
34	Оштукатуривание наружных кирпичных стен наружных и внутренних	100 м ²	26,23	<p>Расчет площади штукатурки снаружи для входных групп, выходов на кровлю, машинного отделения определим по формуле: $S_{штукат\ нар.} = V_{нар.стен}/(0,25\ м) + V_{вых}/(0,25\ м) + V_{маш}/(0,25\ м) = 7,087/(0,25) + 3,286/(0,12) + 12,23/(0,25) = 28,35 + 27,38 + 48,92 = 104,65\ м^2$</p> <p>Расчет площади штукатурки внутри помещений определим по формуле (для стен входных групп и лифтовой шахты с одной стороны, для стен толщиной 250 мм и перегородок 120 мм с двух сторон): $S_{штукат.внутр} = V_{нар.стен}/(0,25\ м) + V_{лифт.шахты}/(0,25\ м) + V_{ст250\cdot 2}/(0,25\ м) + S_{перег120\cdot 2} = 7,087/(0,25) + 16,851/(0,25) + 32,675\cdot 2/0,25 + 1080,75\cdot 2 = 28,35 + 67,404 + 261,4 + 2161,5 = 2518,65\ м^2$ $S_{штукат} = S_{штукат\ нар.} + S_{штукат.внутр} = 104,65 + 2518,65 = 2623,3$</p>
35	Окраска фасада	100 м ²	11,89	$S_{фасада} = V_{общ.стен.панелей}/t_{панелей} + S_{штукат\ нар.} = (249,51/0,23) + 104,65 = 1084,83 + 104,65 = 1189,48\ м^2$
36	Окраска потолков водоэмульсионным составом	100 м ²	16,77	$S_{окраски.пот} = S_{пом.1\ этажа} + S_{пом.2\ этажа} = 857,73 + 819,62 = 1\ 677,35\ м^2$
37	Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м ²	17,67	<p>Площадь кирпичных перегородок и стен толщиной 250 мм для финишной отделки составляет: $S_{штукат} = 2623,3\ м^2$</p> <p>Площадь диафрагм жесткости 1 и 2 этажей для финишной отделки составляет: $S_{отд.д.ж} = 5,6\ м \cdot 3,88\ м \cdot 8\ шт \cdot 2 = 347,65\ м^2$</p> <p>Площадь внутренних граней наружных стен для финишной отделки составляет: $S_{отд.нар.стен} = L_{вн.гр.нар.стен} (h_{отд1эт} + h_{отд2эт}) - S_{ок} - S_{нар.дв.} = 128,72(3,88 + 3,88) - 260,1 - 3 \cdot 1,5 \cdot 2,1 = 729,31\ м^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	<p>Общая площадь финишной отделки стен: $S_{отд.стен} = 2623,3 + 347,65 + 729,31 = 3\ 700,26\ м^2$ В проектируемом цехе пищевых производств окрашиваются полностью стены следующих помещений 1 этаж: 1, 2, 3, 16, 19, 20 $L_{стен} = 93,18\ м$ 2 этаж: 1, 2, 8, 9, 17, 18 $L_{стен} = 109,66\ м$ Сокраски $= (93,18 + 109,66) \cdot 3,88\ м - S_{проемов} = 787,01\ м^2 -$ $-(10 \cdot 1,5 \cdot 2,1 + 4 \cdot 0,9 \cdot 2,1 + 6 \cdot 1,2 \cdot 2,1 + 8 \cdot 1,8 \cdot 2,1) = 702,59\ м^2$ Окраска стен остальных производственных помещений производится на высоте от 2,5 м до 3,88 м (до высоты 2,5 м стены отделяются керамической плиткой). Высота окраски составит: $3,88 - 2,5 = 1,38\ м$. Найдем отношение $n = 1,38 / 3,88 = 0,355$ Определим площадь окраски стен производственных помещений умножив на отношение высоты окраски к общей высоте отделки: $(S_{отд.стен} - S_{окраски}) \cdot n = (3700,26 - 702,59\ м^2) \cdot 0,355 = 2997,67 \cdot 0,355 = 1064,17\ м^2$ Общая площадь окраски стен составляет: $S_{общ.окраски} = 1064,17 + 702,59\ м^2 = 1\ 766,76\ м^2$</p>
38	Облицовка стен плиткой	100 м ²	19,34	$S_{плитки} = S_{отд.стен} - S_{общ.окраски} = 3700,26 - 1766,76 = 1\ 933,5\ м^2$
8. Полы				
39	Уплотнение грунта под полы	100 м ²	8,78	<p>Площадь уплотненного грунта равна площади здания по внутренней грани стеновых панелей за вычетом площади поперечного сечения колонн 400x400 мм, площади лифтовой шахты 2,8x2,9 м и площади стен ленточных фундаментов под диафрагмы жесткости 4x0,3x5,6 м $S_{уплотнения} = 900,3 - 42 \cdot 0,4 \cdot 0,4 - 2,8 \cdot 2,9 - 4 \cdot 0,3 \cdot 5,6 = 878,74\ м^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
40	Устройство подстилающего слоя из бетона полов по грунту t=150 мм	м3	131,81	$V_{бет} = S_{уплотнения} \cdot t_{слоя} = 878,74 \cdot 0,15 = 131,81 \text{ м}^3$
41	Устройство стяжки из керамзитобетона на 1 этаже t=100мм	100 м2	8,58	$S_{стяжки} = S_{пом.1 \text{ этажа}} = 857,73 \text{ м}^2$
	Устройство стяжки из керамзитобетона на 2 этаже t=50мм	100 м2	8,20	$S_{стяжки} = S_{пом.2 \text{ этажа}} = 819,62 \text{ м}^2$
42	Устройство оклеечной гидроизоляции полов	100 м2	14,93	Гидроизоляция выполняется во всех помещениях, кроме помещений лестничных клеток, тамбуров, и административных помещений: 1 этаж: 1, 2, 3, 16, 19, 20 – Спом.без гидроиз1 эт.:77,02 м2 2 этаж: 1, 2, 8, 9, 17, 18 – Спом.без гидроиз2 эт: 107,27 м2 Общая площадь помещений без гидроизоляции: Спом.без гидроиз=77,02+107,27=184,29 м2 $S_{гидроиз} = S_{пом.1 \text{ этажа}} + S_{пом.2 \text{ этажа}} - S_{пом.без гидроиз} = 857,73 + 819,62 - (184,29) = 1493,06 \text{ м}^2$
43	Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м2	16,77	$S_{керамогранита} = S_{пом.1 \text{ этажа}} + S_{пом.2 \text{ этажа}} = 857,73 + 819,62 = 1677,35 \text{ м}^2$
9. Благоустройство территории				
44	Устройство оснований дорог	1000 м2	0,997	Данные СПОЗУ

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
	Устройство асфальтобетонного покрытия	1000 м2	0,997	
45	Устройство площадки из бетона	м3	9,6	
46	Подготовка ям для саженцев	10 шт	1,7	
	Посадка саженцев	10 шт	1,7	
47	Подготовка почвы для газона	100 м2	16,99	
	Засев газона	100 м2	16,99	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Поз.	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных фундаментов, монолитных цокольных балок, монолитных участков перекрытий	м ³	92,76	Бетон В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{111,5}{278,75}$
				Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{111,5}{4,906}$
				Опалубка: для фундаментов – площадь боковой поверхности: $S_{бок} = S_{бок.изол} = 349,98 \text{ м}_2$; для монолитных участков плит $S_{м.у} = V_{м.у.} / t_{м.у} = 18,74 / 0,22 = 85,18 \text{ м}^2$. ИТОГО: $349,98 + 85,18 = 435,16 \text{ м}^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,039}$	$\frac{435,16}{16,97}$
2	Устройство обмазочной гидроизоляции	м ²	694,62	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{694,62}{1,67}$
3	Калдка стен прямая, лифтовой шахты, выходов на кровлю, внутренних стен из каменной кладки	м ³	76,13	Кирпич керамический (1м ³ кладки = 400 шт кирпича)	1000шт/ т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{30,45}{106,58}$
				Раствор (1м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{22,84}{41,11}$
4	Укалка цокольных балок	шт.	24	БЦ 60.5.2,5-Л – 17 шт БЦ 30.5.2,5-Л – 7шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,894}$	$\frac{24}{21,46}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Установка колонн из сборного железобетона	шт.	42	К-1 – 2КБО 42-3.25 – 18 шт К-2 – 2КБО 42-3.25 – 22 шт К-3 – 2КБ 42-25 – 2 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,83}$	$\frac{42}{161,24}$
6	Укладка ригелей из сборного железобетона	шт.	77	Ригели (п. 15 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,77}$	$\frac{77}{136,32}$
7	Установка диафрагм жесткости из сборного железобетона	шт	16	Диафрагмы жесткости (п. 16 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,74}$	$\frac{16}{75,84}$
8	Укладка плит перекрытий и покрытий	шт	207	Плиты перекрытия (п.17 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{207}{472,55}$
9	Установка лестничных марш-площадок	шт	8	ЛМ 57.14.14 – 8 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{8}{17,2}$
10	Установка наружных стеновых панелей	шт	179	Стеновые панели (п. 20 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,83}$	$\frac{179}{327,6}$
11	Калкда перегородок t=0,12 м	м ²	1081	Кирпич (расход кирпича на 1 м ² 50 шт)	1000шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{54,05}{189,17}$
				Раствор (расход раствора на 1 м ² 0,023 м ³)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{24,86}{44,75}$
12	Укалка перемычек	шт	70	Перемычки (п.23 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{70}{4,63}$
13	Устройство сантехнических перегородок	м ²	75,96	Перегородки сантехнические из ПВХ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{75,96}{0,76}$
14	Устройство кровли	м ²	900,3	Стяжка ц/п -30 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{27}{48,6}$
			900,3	Пароизоляция «Технобарьер»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{900,3}{3,601}$
			900,3	Минераловатные плиты «Руф Баттс Н» - 120 мм		$\frac{1}{0,0138}$	$\frac{900,3}{12,42}$
			900,3	Битумный праймер		$\frac{1}{0,00045}$	$\frac{900,3}{0,405}$
			900,3	Унифлекс Вент ЭПВ		$\frac{1}{0,004}$	$\frac{900,3}{3,601}$
			900,3	Техноэласт Пламя Стоп К		$\frac{1}{0,0053}$	$\frac{900,3}{4,77}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Оконные блоки	шт	70	Оконные блоки (п.31 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,167}$	$\frac{70}{11,70}$
16	Дверные блоки наружные и внутренние	шт	67	Дверные блоки (п.32-33 табл. 2.1)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{67}{5,26}$
17	Оштукатуривание стен (t=20 мм)	м ²	2623,3	Штукатурный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{52,47}{94,44}$
18	Окраска фасада	м ²	1189,5	Краски перхлорвиниловые	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00059}$	$\frac{1189,5}{0,701}$
19	Окраска потолков и стен	м ²	3444,1	Водоэмульсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00061}$	$\frac{3444,1}{2,1}$
20	Облицовка стен плиткой	м ²	1933,5	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{1933,5}{29,58}$
				Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0038}$	$\frac{1933,5}{7,34}$
21	Уплотнение грунта щебнем под полы	м ²	878,74	Щебень (расход 0,052 м ³ на 1 м ²)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{45,69}{63,97}$
22	Устройство подстилающего слоя бетонного и бетонной площадки	м ³	141,41	Бетон В 7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{141,41}{353,52}$
23	Устройство стяжки из керамзитобетона t=100 мм (858 м ²) и t=50 мм (820 м ²)	м ²	1678	Керамзитобетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{126,8}{202,88}$
24	Гидроизоляция полов (один слой)	м ²	1493,06	Рулонные гидроизоляционные материалы (1 слой)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1493,06}{8,95}$
25	Устройство полов из керамогранитной плитки	м ²	1678	Плитка керамогранитная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1678}{33,56}$
				Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1678}{20,13}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент	5,34 (диафрагма жесткости 3,0×4,2×0,14)	Строп 2 СК-6,0/2500		6,0	0,06	1,5
Удаленный элемент по высоте элемент	1,07 т плита покрытия 3,6×1,0×0,22	Строп 4 СК-1,5/3000		1,5	0,02	1,8
Удаленный элемент по горизонтал и элемент	4,5 т стенная панель	Строп 2 СК-5,0/4500		5,0	0,03	3,0

Таблица Г.4 – Технические характеристики башенного крана «Liebherr LTM 1100-4.2»

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы, L _к , м		Длина стрелы, L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Стеновая панель 6x2,1x0,23	4,5	37	10	6	34	37,5	32,8	4,8

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№ поз.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор КАМАТСУ	PC300-8V0	объем ковша 1,4 м ³	Разработка грунта	1
2	Бульдозер Liebherr	PR 734	мощность 150 л.с.	Планировка грунта, засыпка пазух котлована	1
3	Грунтоуплотняющая машина	ДУ-12 Б	Трамбующая плита на тракторе.	Уплотнение грунта	2
4	Автомобильный кран	КС-55713-4	L _{стр} = 21.7 м, Q= 25 т	Устройство фундаментов, погрузочно-разгрузочные работы	1
5	Автомобильный кран	Liebherr 1100-4.2	L _{стр} = 60 м, Q= 100 т	Основной грузоподъемный механизм	1
6	Бадья для бетона	БН-1,0	Объем бетона 1 м ³	Подача бетона для устройства фундаментов	1
7	Автобетоносмеситель	КРАЗ 6124P4	Объем бункера 6 м ³	Подвоз бетонной смеси	3
8	Глубинный вибратор	ENAR	Гибкий шланг – 3 м, булава диаметром 40 мм	Уплотнение бетонной смеси	2
9	Виброрейка	Grost QVRM	Длина рейки 5.0 м. Бензиновый двигатель	Уплотнение бетона при устройстве полов	1
10	Сварочный аппарат	КЕМПИ MinarcTig Evo 200MLP TIG	Мощность 5,7 кВА	Сварка конструкций на монтаже	2
11	Компрессор AtlasCopco	ХАНС 186 Dd	Производительность 10.5 м ³ /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
12	Растворонасос	СО-50 АТМ	Производительность 6 м ³ /мин.	Устройство стяжек, отделочные работы	1
13	Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Отделочные работы	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени:

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	§ ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость			Профессиональный, квалифицированный состав звена
				чел-часов	маш-час		Объем работ	Чел-дней	Маш-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Земляные работы										
1	Срезка растительного слоя	1000 м2	01-01-030-05	5,50	5,50	3,81	3,81	2,62	2,62	Машинист бр-1
	Планировка площадки строительства бульдозером	1000 м2	01-01-036-03	0,17	0,17	3,81	3,81	0,08	0,08	Машинист бр-1
2	Разработка экскаватором грунта с погрузкой в т.с.	1000 м3	01-01-012-26	20,78	9,79	0,17	0,17	0,44	0,21	Машинист бр-1
	Разработка экскаватором грунта навывет.	1000 м3	01-01-010-08	15,45	6,19	2,12	2,12	4,08	1,64	
3	Доработка грунта вручную глубиной до 2м	1000 м2	01-01-111-02	129,00	0,00	0,14	0,14	2,29	0,00	Землекоп 4 р-1, 2р-1
4	Обратная засыпка котлована бульдозером	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	2,12	2,12	2,13	2,13	Машинист бр-1
5	Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	1000 м3	01-02-004-01	19,82	19,82	2,12	2,12	5,24	5,24	Машинист 6 р-2
2. Основания и фундаменты										

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	100 м3	06-01-001-10	365,39	60,24	0,73	0,73	33,19	5,47	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщик 4р-1; Маш. 6р-1
7	Устройство фундаментной плиты прямка	100 м3	06-01-001-16	207,56	41,86	0,03	0,03	0,90	0,18	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщик 4р-1; Маш. 6р-1
8	Устройство ленточных фундаментов диафрагм жесткости	100 м3	06-01-001-23	286,73	39,73	0,16	0,16	5,72	0,79	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщик 4р-1; Маш. 6р-1
9	Гидроизоляция фундаментов	100 м2	08-01-003-07	21,40	1,97	4,82	4,82	12,91	1,19	Изолировщик 4р-1, 2р-1
3. Подземная часть здания										
10	Кладка стен прямка лифтовой шахты	м3	08-02-001-09	6,31	0,36	4,00	4,00	3,15	0,18	Каменщик 6р-1, 4р-1
11	Укладка цокольных балок	100 шт	07-01-001-15	415,46	42,76	0,24	0,24	12,46	1,28	Монтажник 6р-1, 4р-2; 2р-2, Маш. 6р-1
12	Устройство монолитных цокольных балок	100 м3	06-07-001-01	1160,80	234,80	0,07	0,07	9,98	2,02	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-1; Арматурщик 4р-1; Маш. 6р-1
13	Гидроизоляция прямка и цокольных балок	100 м2	08-01-003-07	21,40	1,97	2,12	2,12	5,67	0,52	Изолировщик 4р-1, 2р-1
4. Надземная часть здания										
14	Установка колонн массой до 4 т.	100 шт	07-05-004-03	731,96	156,22	0,42	0,42	38,43	8,20	Монтажник 6р-1, 4р-2; 2р-2, Маш. 6р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Укладка ригелей массой: до 1т	100 шт	07-05- 007-05	200,11	39,30	0,20	0,20	5,00	0,98	Монтажник бр-1, 4р-2; 2р-2, Маш. бр-1
	то же «до 2 т»	100 шт	07-05- 007-06	293,96	98,34	0,24	0,24	8,82	2,95	
	то же «до 3 т»	100 шт	07-05- 007-07	536,13	172,61	0,33	0,33	22,12	7,12	
16	Установка диафрагм жесткости	100 шт	07-05- 023-08	1424,57	261,06	0,16	0,16	28,49	5,22	Монтажник бр-1, 4р-2; 2р-2, Маш. бр-1
17	Укладка плит перекрытий площадью до 5 м2	100 шт	07-05- 011-05	200,84	39,59	0,24	0,24	6,03	1,19	Монтажник бр-1, 4р-2; 2р-2, Маш. бр-1
	то же «до 10 м2»	100 шт	07-05- 011-06	313,45	71,08	1,83	1,83	71,70	16,26	
18	Устройство монолитных участков перекрытий площадью до 5 м2	100 м3	06-08- 001-09	862,51	166,51	0,12	0,12	13,10	2,53	Монтажник бр-2, 4р-2; 2р-3, Маш. бр-1
	то же «до 10 м2»	100 м3	06-08- 001-12	683,91	157,11	0,07	0,07	5,63	1,29	
19	Установка маршей-площадок	100 шт	0,7-05- 014-06	493,23	138,23	0,08	0,08	4,93	1,38	Монтажник бр-1; 4р-1; 2р-1 ,Маш. бр-1
20	Установка панелей наружных стен площадью до 6 м2	100 шт	07-05- 022-08	520,31	108,71	0,93	0,93	60,49	12,64	Монтажник бр-1, 4р-2; 2р-2 ,Маш. бр-1
	то же «до 10м2»	100 шт	07-05- 022-09	770,34	178,45	0,41	0,41	39,48	9,15	
	то же «до 15м2»	100 шт	07-05- 022-10	1020,26	248,08	0,45	0,45	57,39	13,95	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	Кладка наружных стен, лифтовой шахты, выходов на кровлю и машинного отделения	м3	08-02-001-01	4,94	0,40	39,45	39,45	24,36	1,97	Каменщик бр-2, 4р-2, 2р-2
	Кладка внутренних перегородок 250 мм	м3	08-02-001-07	4,78	0,40	32,68	32,68	19,52	1,63	
22	Кладка перегородок 120 мм	100 м2	08-02-002-05	125,11	4,11	10,81	10,81	169,05	5,55	Каменщик бр-2, 4р-2, 2р-2
23	Укладка перемычек	100 шт	07-05-007-10	23,88	9,08	0,70	0,70	2,09	0,79	Каменщик 4р-1, 2р-1
24	Устройство сантехнических перегородок	100 м2	10-04-014-01	34,56	0,00	0,76	0,76	3,28	0,00	Плотник 4р-2, 2р-2
5. Работы по устройству кровли										
25	Устройство пароизоляции кровли	100 м2	12-01-015-03	7,15	0,62	9,00	9,00	8,05	0,70	Изолировщик 4р-3, 2р-3
26	Утепление кровли минеральной ватой	100 м2	12-01-013-03	41,13	2,67	9,00	9,00	46,29	3,00	Изолировщик 4р-3, 2р-3
27	Устройство стяжки 30 мм	100 м2	12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	41,69	23,13	9,00	9,00	46,92	26,03	Изолировщик 4р-3, 2р-3
28	Огрунтовка стяжки битумным праймером	100 м2	12-01-016-02	2,84	0,04	9,00	9,00	3,20	0,05	Изолировщик 4р-3, 2р-3
29	Устройство наплавленной кровли 2 слоя	100 м2	10-01-002-09	14,65	0,29	9,00	9,00	16,49	0,33	Изолировщик 4р-3, 2р-3
30	Устройство примыканий кровли	100 м	12-01-004-05	53,08	0,87	1,85	1,85	12,26	0,20	Изолировщик 4р-3, 2р-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. Окна и двери										
31	Установка окон: двустворчатых с площадью проема до 2 м2	100 м2	10-01-034-05	192,59	5,04	0,02	0,02	0,43	0,01	Плотник 4 р-2, 2р-2
	то же «с площадью проема более 2м2»	100 м2	10-01-034-06	149,13	3,94	0,13	0,13	2,35	0,06	
	то же «трехстворчатых с площадью проема более 2 м2»	100 м2	10-01-034-08	149,13	3,94	2,46	2,46	45,80	1,21	
32	Установка наружных дверных блоков противопожарных однопольных	м2	09-04-013-01	2,09	0,73	4,50	4,50	1,18	0,41	Плотник 4 р-2, 2р-2
	то же «двупольных»	м2	09-04-013-02	2,80	0,75	9,45	9,45	3,31	0,89	
33	Установка внутренних дверей, площадь проема до 3 м2	100 м2	10-01-039-01	102,57	13,04	0,56	0,56	7,19	0,91	Плотник 4 р-2, 2р-2
	то же «более 3 м2»	100 м2	10-01-039-02	90,34	10,24	0,95	0,95	10,67	1,21	
7. Отделка										
34	Штукатурка наружных стен	100 м2	15-02-001-01	63,50	3,30	1,05	1,05	8,31	0,43	Штукатур 6р-2, 4р-3, 2р-3
	Штукатурка внутренних стен	100 м2	15-02-015-01	59,93	4,33	25,19	25,19	188,68	13,63	
35	Окраска фасада	100 м2	15-04-012-01	13,31	0,32	11,89	11,89	19,79	0,48	Маляр 6р-1, 4р-1, 2р-2
36	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100 м2	15-04-005-02	15,50	0,10	16,77	16,77	32,49	0,21	Маляр 6р-1, 4р-1, 2р-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37	Окраска стен вододисперсионным составом	100 м2	15-04-005-01	13,89	0,09	17,67	17,67	30,68	0,20	Маляр бр-1, 4р-1, 2р-4
38	Облицовка стен плиткой	100 м2	15-01-019-05	116,91	1,65	19,34	19,34	282,56	3,99	Облицовщик бр-2, 4р-3, 2р-3
8. Полы										
39	Уплотнение грунта щебнем полов по грунту	100 м2	11-01-001-02	7,69	0,88	8,78	8,78	8,44	0,97	Бетонщик 4р-2, 2р-2
40	Устройство подстилающих слоев бетонных 150мм	1 м3	11-01-002-09	3,66	0,48	131,81	131,81	60,30	7,91	Бетонщик 4р-2, 2р-2
41	Устройство керамзитобетонной стяжки 1 этажа 100 мм	100 м2	11-01-011-05+16*(11-01-011-06)	44,40	44,76	8,58	8,58	47,60	47,99	Бетонщик 4р-4, 2р-4
	Устройство керамзитобетонной стяжки 50 мм	100 м2	11-01-011-05+6*(11-01-011-06)	37,90	22,66	8,20	8,20	38,83	23,22	
42	Гидроизоляция полов	100 м2	11-01-004-03	28,56	7,56	14,93	14,93	53,30	14,11	Изолировщик 4р-4, 2р-4
43	Устройство покрытий из керамогранита	100 м2	11-01-047-02	236,65	1,73	16,77	16,77	496,18	3,63	Облицовщик бр-2, 4р-4, 2р-4
9. Благоустройство территории										
44	Устройство основания под асфальтобетонное покрытие	1000 м2	27-06-017-01	281,50	42,70	1,00	1,00	35,12	5,33	Асфальтобетонщик 4р-2, 2р-1, Маш бр-1
	Устройство асфальтобетонного покрытия	1000 м2	27-06-020-06	57,36	20,46	1,00	1,00	7,16	2,55	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	Устройство бетонной площадки 200 мм	1 м3	11-01-002-09	3,66	0,48	9,60	9,60	4,39	0,58	Бетонщик 4р-2, 2р-2
46	Подготовка посадочных мест под саженцы	10 шт	47-01-015-03	11,95	0,44	1,70	1,70	2,54	0,09	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1
	Посадка саженцев деревьев	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	1,70	1,70	1,80	0,06	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1
47	Подготовка почвы для засева газона	100 м2	47-01-046-01	4,11	0,05	16,99	16,99	8,73	0,11	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-1
	Засев газона	100 м2	47-01-046-06	5,99	2,74	16,99	16,99	12,72	5,82	Раб. зел. стр-ва бр-1, 4р-2
–	–	–	–	–	–	–	∑=	2224,52	282,66	–
10. Работы по укрупненным показателям										
–	Подготовительные работы	–	(10% СМР)	–	–	–	–	222,45	–	Разнорабочие – 6 ч
–	Санитарно-технические работы	–	(7%СМР)	–	–	–	–	1555,72	–	Сантехник 4р-2, 2р-2
–	Электромонтажные работы	–	(5%СМР)	–	–	–	–	111,23	–	Электрик 4р-2, 2р-2
–	Неучтенные работы	–	(15%СМР)	–	–	–	–	333,68	–	Разнорабочие - 4 ч
–	–	–	–	–	–	–	∑=	3047,59	282,66	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Расчёт временных зданий и сооружений

Наимен. врем. зданий	Числ-ть перс.	Норма площ.	Расч. площ., S_p, m^2	Прин. площ. S_ϕ, m^2	Размеры здания, м	Кол-во зданий, шт.	Характеристики здания
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	6	3	18	18	6,7×3,0×3,0	1	31315
Гардеробная с сушилкой	24	1	24	18	6,7×3,0×3,0	2	31315
Диспетчерская	3	7	21	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	3 выезда	6	18	6	3,0×2,0	3	инд, пр,
Душевая	0,8·24=20	0,43	9	24	9×3,0×3,0	1	ГОССД-6
Кабинет по охране труда	31	0,02	0,62	18	6,7×3,0×3,0	1	31315
Помещения для обогрева рабочих	0,5·24=12	0,75	9	7,5	3,8×2,2×2,5	2	ЛВ-16
Помещение для приема пищи	0,3·31=10	1	10	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС-С-20
Туалет	31	0,07	2,17	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС Т-6
Медпункт	31	0,05	1,55	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС МП

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Расчёт складов строительных материалов и конструкций

Поз.	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потребления, дни	Ед. изм.	«Потребность в ресурсах»		«Запасы материалов»		«Площадь склада»			«Размер склада и способ хранения»
				Общ.	Суточн.	дней	Q _{зап} , КОЛ-ВО	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады											
1	Арматура	12	т	4,906	0,41	1	0,58	1,2	0,49	0,58	навалом
2	Кирпич	21	1000 шт	84,5	4,02	1	5,75	0,4	14,39	17,98	штабель
3	Щебень	2	м ³	45,69	22,85	1	32,67	2	16,33	18,78	навалом
4	Цокольные балки Объем балок принят: БЦ 60.5.2,5 – 0.75 м ³ (17 шт) БЦ 30.5.2,5 – 0.375 м ³ (7 шт)	2	м ³	15,38	7,69	3	32,98	1,7	19,40	25,22	штабель
5	Колонны Общая масса 161,24 т; Общий объем 161,24/2,5=64,5 м ³	4	м ³	64,5	16,13	1	23,06	0,8	28,82	37,47	штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Ригели Общая масса 136,32 т; Общий объем $136,32/2,5=54,53 \text{ м}^3$	2	м ³	54,53	27,27	1	38,99	0,8	48,74	63,36	штабель
7	Диафрагмы жесткости Общая масса 75,84 т; Общий объем $75,84/2,5=30,33 \text{ м}^3$	3	м ³	30,33	10,11	1	14,46	0,8	18,07	22,59	в вертикальном положении
8	Плиты перекрытий и покрытий (объем плит п.17 табл. 2.1)	7	м ³	322,4	46,06	1	65,86	1	65,86	82,33	штабель
9	Лестничные марши и площадки. Общая масса 17,2 т; Общий объем $17,2/2,5=6,88 \text{ м}^3$	2	м ³	6,88	3,44	1	4,92	0,8	6,15	7,99	в вертикальном положении
10	Стеновые панели (объем панелей п.20 табл. 2.1)	14	м ³	249,51	17,82	1	25,49	0,8	31,86	39,82	в вертикальном положении
11	Перемычки жб Общая масса 4,63 т; Общий объем $4,63/2,5=1,85 \text{ м}^3$	2	м ³	1,85	0,93	1	1,32	0,8	1,66	2,15	штабель
12	Опалубка	12	м ²	435,16	36,26	1	51,86	20	2,59	3,89	штабель
Итого:										322,17	–
Навесы											
13	Гидроизоляция рулонная (15 рул/м ² =150 м ²)	9	м ²	4193,96	466,00	2	1332,75	150	8,88	11,99	на поддонах в вертикальном положении
Итого:										11,99	–
Закрытые склады											
14	Битумная мастика и праймер	7	т	1,67	0,24	1	0,34	0,8	0,43	0,51	На стеллажах
15	Блоки оконные	13	м ²	260,1	20,01	1	28,61	20	1,43	2,00	Штабель
16	Блоки дверные	7	м ²	164,52	23,50	1	33,61	20	1,68	2,35	Штабель
17	Сантех. перегородки их ПВХ панелей	1	м ²	75,96	75,96	1	108,62	20	5,43	7,60	Штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

18	Краска	12	т	2,801	0,23	1	0,33	0,6	0,56	0,67	На стеллажах
19	Плитка керамическая и керамогранитная	43	м ²	3611,5	83,99	1	120,10	80	1,50	1,95	Штабель
20	Плиточный клей	43	т	27,47	0,64	1	0,91	1,3	0,70	0,84	Штабель в мешках
21	Утеплитель плитный	4	м ²	900,3	225,08	1	321,86	4	80,46	96,56	Штабель
Итого:										112,49	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Растворонасос СО -50 АТМ	1	7,5	1	7,5
2	Сварочный аппарат КЕМРПИ	1	5,7	2	11,4
3	Вибратор глубинный ENAR	1	2,4	2	4,8
4	Различные механизмы	1	5,5	1	5,5
5	Штукатурная станция	1	10	1	10
–	–	–	–	ИТОГО:	39,2

Таблица Г.10 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт/м ³	Объем конструкции, м ³	Общий расход, кВт
1	Электропрогрев бетона монолитных фундаментов в апреле $V_{\text{фунд}}=92 \text{ м}^3$. Продолжительность устройства фундаментов – 8 дней. $V_{\text{фунд}}=92 \text{ м}^3/8=11,5 \text{ м}^3$	1 м ³	95	11,5	1092,5
–	–	–	–	ИТОГО	1092,5

Таблица Г.11 – Потребная мощность наружного освещения

Поз.	Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Площадь террит. строительства	1000 м ²	3	2	5,82	17,45
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,32	0,32
4	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,32	1,12
5	Прожекторы	шт	2	0,3	6,00	12,00
–	–	–	–	–	ИТОГО:	30,88

Продолжение приложения Г

Таблица Г.12 – Потребная мощность внутреннего освещения

Поз.	Показатели эл, энергии	Ед, изм,	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Контора прораба	100 м ²	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробные	100 м ²	1	50	0,36	0,36
3	Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	1	50	0,18	0,18
5	Душевая	100 м ²	1	50	0,24	0,24
6	Кабинет по охране труда	100 м ²	1	50	0,18	0,18
7	Помещение для обогрева	100 м ²	1,5	50	0,15	0,225
8	Помещение для приема пищи	100 м ²	1	75	0,24	0,24
9	Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
10	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
11	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,11	0,135
–	–	–	–	–	ИТОГО:	2,53

Продолжение приложения Г

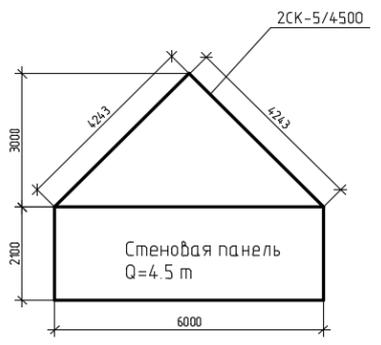


Рисунок Г.1 – Определение длины стропы для монтажа стеновой панели

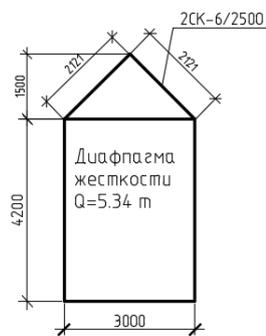


Рисунок Г.2 – Определение длины стропы для монтажа наиболее тяжелой диафрагмы жесткости

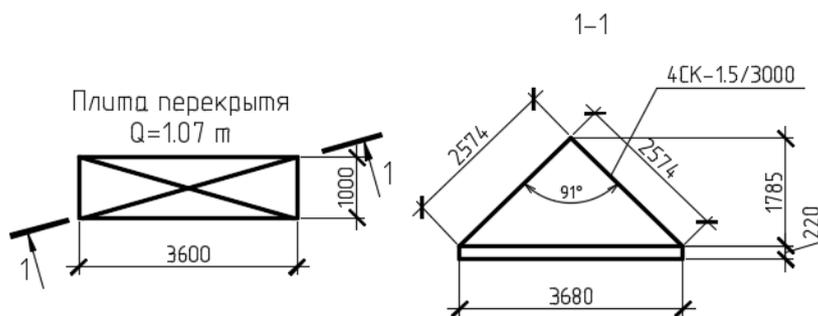


Рисунок Г.3 – Определение длины стропы для монтажа наиболее удаленной по высоте плиты покрытия

Продолжение приложения Г

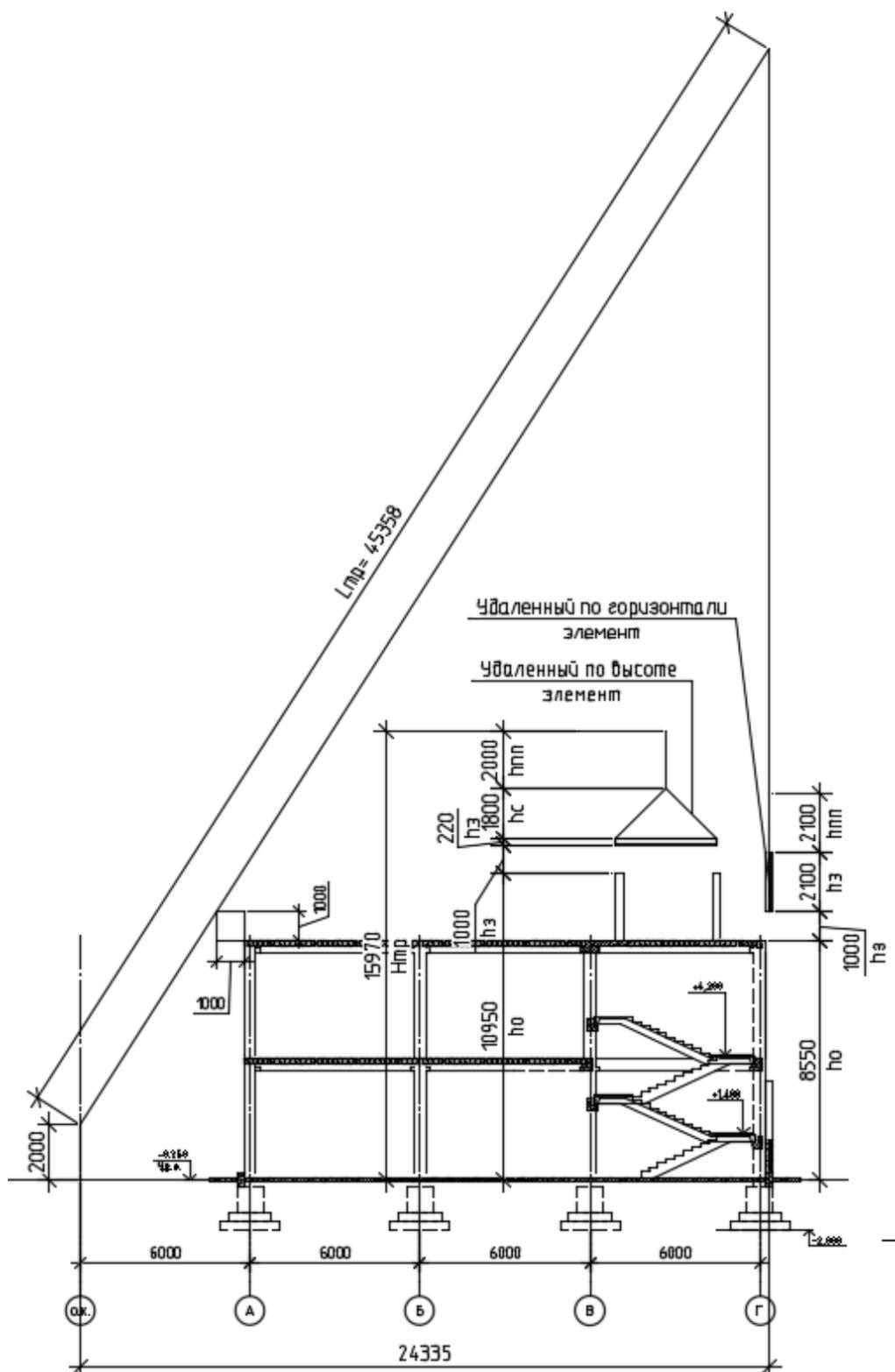


Рисунок Г.4 – К определению высоты подъема крюка и длины стрелы крана

Продолжение приложения Г

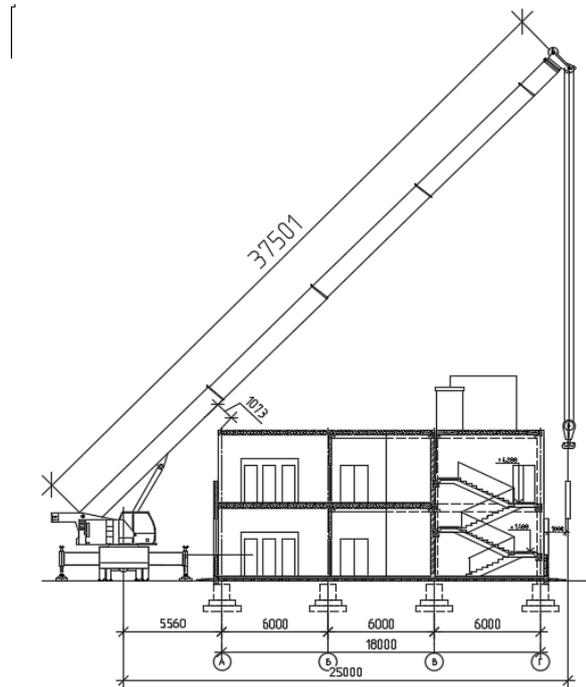


Рисунок Г.5 – Привязка принятого крана к условиям монтажа

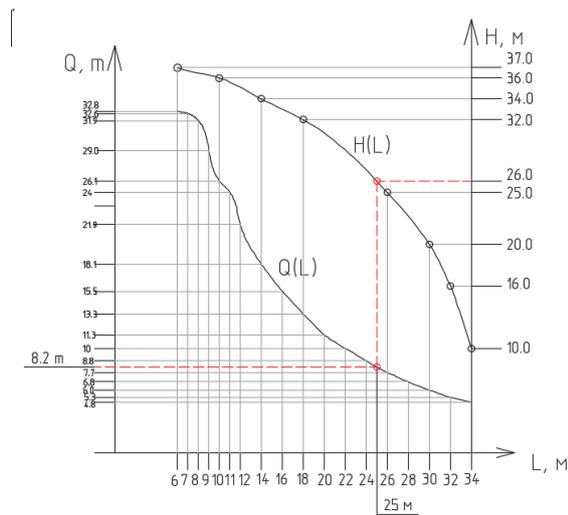


Рисунок Г.6 – График грузоподъемности крана

Продолжение приложения Г

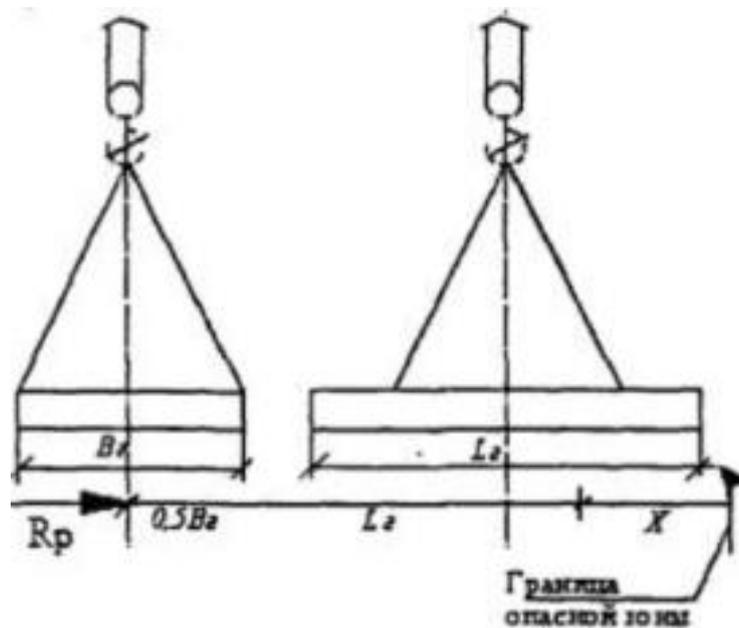


Рисунок Г.7 – Определение границы опасной зоны работы крана

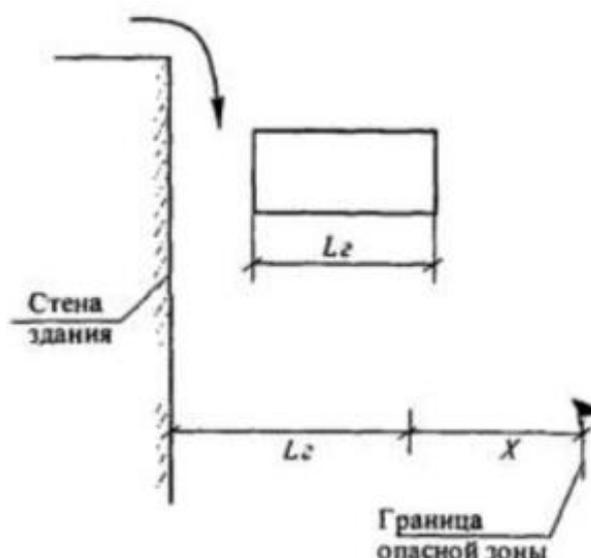


Рисунок Г.8 – Определение границы монтажной зоны.

Приложение Д
Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1. – Сводный сметный расчет

Сметная стоимость 59 259,88 тыс. руб.					
Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных работ	монтажных работ	прочих затрат	
–	Глава 2. Основные объекты строительства	–	–	–	–
ОС-02-01	Общестроительные работы	36 173,08	–	–	36 173,08
ОС-02-02	Внутренние инженерные сети	3 502,06	2 340,66	–	5 842,72
–	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	–	–	–	–
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	2 023,92	–	–	2 023,92
–	Итого по главам 1-7:	41 699,06	2 340,66	–	44 039,73
ГСН 81-05-01-2001 прил.1 п.1.4	Глава 8. Временные здания и сооружения	–	–	–	–
	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 3,0 %	1 250,97	70,22	–	1 321,19
	Итого по главам 1-8:	42 950,03	2 410,88	–	45 360,92
По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	–	–	–	–
	Определение стоимости проектных работ (базовая)	–	–	2 583,97	2 583,97
	Итого по главам 1-12:	42 950,03	2 410,88	2 583,97	47 944,89
–	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты Промышленные здания (3%)	1 288,50	72,33	77,52	1 438,35

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

–	Итого:	44 238,54	2 483,21	2 661,49	49 383,23
–	НДС, 20%	8 847,71	496,64	532,30	9 876,65
–	Всего по смете:	53 086,24	2 979,85	3 193,79	59 259,88

Таблица Д.2 – Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС-3.2-001	Подземная часть	1 м ³	8 933,83	363	3 242,98
УПСС-3.2-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	8 933,83	2051	18 323,29
УПСС-3.2-001	Стены	1 м ³	8 933,83	535	4 779,60
УПСС-3.2-001	Кровля	1 м ³	8 933,83	221	1 974,38
УПСС-3.2-001	Заполнение проемов	1 м ³	8 933,83	280	2 501,47
УПСС-3.2-001	Полы	1 м ³	8 933,83	344	3 073,24
УПСС-3.2-001	Внутренняя отделка	1 м ³	8 933,83	140	1 250,74
УПСС-3.2-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	8 933,83	115	1 027,39
–	Итого по смете:	–	–	–	36 173,08

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС-3.2-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	8 933,83	172	1536,62
УПСС-3.2-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	1 м ³	8 933,83	136	1215,00
УПСС-3.2-001	Электроосвещение и электроснабжение	1 м ³	8 933,83	218	1947,57
УПСС-3.2-001	Устройства слаботочные	1 м ³	8 933,83	44	393,09
УПСС-3.2-001	Прочее	1 м ³	8 933,83	84	750,44
Итого по смете:					5 842,72

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев	10 деревьев	1,7	33 926	57,67
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	997,96	1 284	1 281,38
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	16,99	35 140	597,03
3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1 м ²	48	1 830	87,84
Итого по смете:					2 023,92