

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 Хлебозавод. Производственный корпус

Студент

М.Д. Кустова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе рассматривается проект промышленного корпуса хлебозавода в городе Тольятти, Самарской области.

Рассматриваемый проект корпуса является дополнительным зданием к уже существующему основному зданию.

Данный проект выпускной квалификационной работы является актуальным для жителей г. Тольятти.

Пояснительная записка содержит 70 страниц, в том числе 8 листов графической части формата А1 и 4 приложений.

Бакалаврская работа содержит в себе 6 разделов:

- архитектурно – планировочный – содержит характеристику участка застройки, проект архитектурно – планировочных и конструктивных решений здания, а также схему планировочной организации земельного участка.

- расчётно – конструктивный – содержит расчет и проектирование металлической трубчатой восемнадцатиметровой фермы.

- технология строительства – содержит технологическую карту для производства земляных работ.

- организация строительства – содержит расчет объемов работ по строительству здания, в том числе разработанный календарный план и стройгенплан с расчетами временных зданий и сооружений, а также сетей водоснабжения и электроснабжения.

- экономика строительства – содержит расчет объектной сметы и сводный сметный расчет строительства объекта.

- безопасность и экологичность объекта строительства – содержит разработку мероприятий по обеспечению безопасности, мероприятия по охране окружающей среды от негативного воздействия в результате строительства.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	8
1.4 Конструктивное решение.....	11
1.4.1 Колонны.....	11
1.4.2 Связи.....	11
1.4.3 Фундаменты.....	11
1.4.4 Перекрытия.....	12
1.4.5 Наружные несущие стены.....	13
1.4.6 Внутренние стены и перегородки.....	13
1.4.7 Лестничные клетки.....	13
1.4.8 Окна.....	13
1.4.10 Ворота	14
1.4.11 Кровля.....	15
1.4.12 Парапет.....	15
1.4.13 Цоколь.....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	16
1.6 Теплотехнический расчет.....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	21
1.7 Инженерные сети	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Сбор нагрузок.....	25
2.2 Расчет фермы.....	27
2.3 Результаты расчета	29
3 Технология строительства.....	34

3.1 Область применения	34
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	34
3.2.1 Определение объемов работ	35
3.2.2 Подбор механизмов и оборудования для производства работ	39
3.2.3 Методы и последовательность производства работ	42
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	43
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	44
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	45
3.6.1 Безопасность труда	46
3.6.3 Экологическая безопасность	48
3.7 Техничко-экономические показатели	48
4 Организация строительства.....	51
4.1 Определение объемов работ	51
4.2 Ведомость определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях.....	51
4.3 Определение потребности в строительных машинах и механизмах...	51
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	55
4.5 Разработка календарного плана на производство работ.....	56
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	57
4.7 Расчет площадей складов.....	58
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ...	59
4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	61
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	65
4.11 Техничко-экономические показатели.....	66
5 Экономика строительства	67
5.1 Пояснительная записка.....	67
5.2 Расчет стоимости проектных работ	68

5.3 Техничко-экономические показатели.....	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта	73
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика технического объекта.....	73
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	74
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	75
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	77
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	78
Заключение	80
Список используемой литературы	81
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	83
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	89
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	99
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	122

Введение

Тема выпускной квалификационной работы: «Хлебозавод. Производственный корпус». Функционал здания включает в себя производство, хранение и выдачу готовой продукции.

Местоположение объекта: г. Тольятти, Самарская область.

Актуальность данной темы заключается в том, что хлебопекарная промышленность относится к ведущим отраслям пищевой промышленности, а также является социально значимой отраслью экономики. Строительство нового корпуса позволит повысить эффективность и механизацию работы предприятия, а также организует дополнительные рабочие места. Одним из важнейших направлений повышения эффективности производства и повышения качества хлебобулочных изделий является формирование рациональной структуры промышленного предприятия, механизация и автоматизация производственных процессов на основе новейших технологий. Также важно разрабатывать современные упаковочные технологии и автоматизированное оборудование для контроля свойств сырья.

Данный проект позволит обеспечить население города высококачественной продукцией в необходимом количестве.

Целью бакалаврской работы является проектирование и проработка основных архитектурно-строительных решений, проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций, выполнение конструктивного расчета элемента здания, разработка организационно-технологических решений процесса строительства, составление сметной документации на объект строительства, и подготовка решений по соблюдению требований безопасности и экологичности строительномонтажных работ.

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- район строительства г. Тольятти, Самарская область;
- климатический район строительства – I.
- климатический подрайон строительства – В;
- класс и уровень ответственности здания II;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности Г;
- степень огнестойкости здания III;
- класс конструктивной пожарной опасности здания C0;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф5.1 – «Производство», Ф5.2 – «Склады», Ф4.3 – АБК;
- класс пожарной опасности строительных конструкций K0;
- расчетный срок службы здания 50 лет;
- состав грунта послойно: насыпной грунт 2,2м; суглинок светло-бурый полутвердый непрсадочный 5,8м; суглинок светло-бурый мягкопластичный непрсадочный 7,0м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Геометрические размеры участка, где располагается производственный корпус хлебозавода имеет размер в плане 161,5×208 м.

Схема планировочной организации земельного участка хлебозавода разработана в соответствии с требованиями действующей нормативной документации в строительстве.

Расположение участка строительства непосредственно вблизи дороги создаёт удобную транспортную развязку между проектируемым объектом и городской инфраструктурой. С неподалеку от участка строительства

располагаются сети канализации, водопровода, слаботочные и электросети коммуникаций, а сам рельеф имеет небольшой уклон в восточном направлении.

Данный проект органично вписывается в уже сложившуюся планировку вокруг участка строительства. Проект объекта строительства подразумевает благоустройство и озеленение прилегающей территории возводимого здания, что обеспечивает эстетические и санитарно-гигиенические условия.

Расположенные в непосредственной близости к объекту строительства площадки обеспечены в соответствии с своим назначением малыми архитектурными формами.

В процессе проектирования схемы благоустройства принималась во внимание возможность проезда спецтехники в необходимые места.

В этой зоне отсутствует размещение ограждения, воздушных линий электропередач, рядовая посадка деревьев.

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

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проект здания хлебозавода выполнен в соответствии с [1].

Объемно-планировочное решение принято с учетом требований СП 4.1310.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [15].

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

– возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Во всех помещениях проектируемого объекта, за исключением помещений, которые не обозначены в перечне [10], подразумевается наличие автоматической пожарной сигнализации.

Данное здание для освещения и аэрации оснащено окнами в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016.

Здание хлебозавода представляет собой производственный корпус с встроенными блоками АБК.

Производственный корпус предусматривает: производственный цех, зона экспедиции, зона складирования, АБК (встройка).

Здание завода одно-двухэтажное в плане с габаритами в осях: 36,0 м×107,750 м и 14,075×25,50 м, высота до низа конструкции ферм покрытия: низкой части - 9,000м; высокой части – 12,000 м от уровня пола первого этажа.

В осях 17-20/А-Ж с отм. + 4,800 предусмотрена двухэтажная встройка с размещением помещений административно-бытового назначения: на отм. + 4,800 - гардеробные для 4-ой группы производственного процесса, душевые, преддушевые, сан.узлы, санпропускник, КУИ, бельевая, кладовая грязного белья, помещение охлаждения воды, комната приема пищи, коридоры, лестничные клетки, технологическая лестница для сообщения с 1-ым этажом;

на отм.+ 8,400 - административное помещение, сан.узлы, КУИ, венткамера, лестничная клетка.

В осях 4-9/Ж-Л, на отм. 0,000 предусматриваются помещения экспедиции: электрощитовая, комната приема пищи, помещение тех.персонала, сан.узлы, КУИ: на отм.+ 4,800 – встройка с размещением бытовых помещений: гардеробные, душевые, преддушевые, сан.узлы, КЛГЖ, бельевая, кладовая грязного белья, КУИ.

В осях 1-7/А - Ж на отм. 0,000 – помещения экспедиции: холодильная камера, компрессорная; на отм.+ 4,800 – помещения упаковки и склада готовой продукции, венткамера. У оси 1/Д и 7/Б-В – предусматриваются грузовые подъемники $Q=500$ кг.

В осях 7-20/А - Ж на отм.0,000 – производственный цех, санпропускник, КУИ, моечная инвентаря, склады, помещение подготовки сырья, лаборатория, тех. помещение, сан.узлы, КЛГЖ, КУИ, кладовая. У оси 17/Г– предусматривается грузовой подъемник, грузоподъемностью 500 кг.

В осях 14-17/ А - Ж, на отм.+ 4,800 – помещение тестоведения с антресолю под заквасочное оборудование на отм.+ 9,120; на отм. +8,400 – венткамеры.

В осях 18-20/А - Г, на отм.- 0,800 расположено помещение БХМ (бестарное хранение муки).

Вдоль оси Ж/4 - 17 предусматривается пешеходная галерея, которая так же служит для сообщения двух частей встроеного АБК в осях 4-9/Ж-Л и в осях 17-20/А - Ж.

Высота цоколя – 0,54м - 1,0м.

Здание в осях 1-20/А - Ж имеет два пролета шириной 18,0 м. Шаг крайних колонн вдоль пролета 5,75 м и 6,0 м; средних колонн – 12,0 м; по торцам - 6,0м. В осях 4-9/Ж-Л – шаг колонн 6,0×6,0м и 6,0×7,5м.

За отметку $\pm 0,000$ принята отметка чистого пола производственного корпуса, что соответствует абсолютной отметке 66,40м.

В соответствии с [21], производственный корпус относится к опасному производственному объекту.

Экспликация помещений представлена в таблице А.1 приложения А.

1.4 Конструктивное решение

Здание выполнено по конструктивной схеме с полным каркасом.

Каркас здания металлический огрунтованный включает:

- основной несущий каркас (колонны, связи).

1.4.1 Колонны

Колонны выполнены из прокатного двутавра.

Сетка колонн 6,0 м × 6,0 м; 6,0 м × 12,0 м; 7,5 м × 12,0 м.

1.4.2 Связи

Вертикальные связи по колоннам вдоль оси Г расположены выше отметки +4,500 м;

- каркас покрытия на основе стропильных и подстропильных ферм из профильной трубы.

Также в здании применяются стропильные балки по оси 18/А-Г, по оси 15/А-Ж; подстропильная балка по оси Г/14-16.

Прогоны стен и кровли – оцинкованные из холодногнутох профилей.

1.4.3 Фундаменты

Фундаменты железобетонные монолитные столбчатые из бетона класса В20, низ на отметке -3,100м. Схема расположения фундаментов с габаритными размерами представлена в графической части на листе 3.

Фундаментные балки железобетонные монолитные 250×1300 мм из бетона класса В20.

Спецификации элементов каркаса приведены в приложении А в таблицах А.2 -1А.5.

1.4.4 Перекрытия

Междуэтажное перекрытие на отм. +4.800 (в осях 1-7/А-Ж; 4-9/Ж-Л; 14-18/А-Ж; 18-20/Г-Ж) – по главным балкам на основе сварного двутавра и второстепенным балкам:

- сетка колонн 6,0 м × 6,0 м; 6,0 м × 12,0 м; 7,5 м × 12,0 м. Расположение колонн см. план первого этажа;

- шаг второстепенных балок 1,2 м и 1,5 м.

Состав перекрытия: монолитный железобетон (толщина с профлистом: бетона - 200 мм, пола - 10 мм) по несъемной опалубке из оцинкованного и неокрашенного профлиста Н75-750-0,8.

Междуэтажное перекрытие на отм. +8.400 (в осях 17-20/Г-Ж; 17-18/А - Г; 14-17/А - Б+3м) – по главным балкам на основе сварного двутавра и второстепенным балкам:

- сетка колонн 6,0 м × 6,0 м. Расположение колонн см. план первого этажа;

- шаг второстепенных балок 1,5 м и 2,0 м.

Состав перекрытия кроме участка в осях 17 - 18/Е - Ж:

- монолитный железобетон (толщина бетона с профлистом – 140 мм, пола - 70 мм) по несъемной опалубке из оцинкованного и неокрашенного профлиста Н75-750-0,8.

Междуэтажное перекрытие на отм. + 9.120 (в осях 14 - 16/В - Д) – по главным балкам на основе сварного двутавра и второстепенным балкам:

- сетка колонн 6,0 × 12,0 м (колонны в осях 14/В, Г, Д и 16/ В, Г, Д)

- шаг второстепенных балок 2,0 м.

Состав перекрытия: рифленый лист толщиной 6 мм из нержавеющей стали.

Спецификация балок перекрытий представлена в приложении А в таблице А6.

1.4.5 Наружные несущие стены

Наружные несущие стены – сэндвич панели толщиной 100 мм из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты.

1.4.6 Внутренние стены и перегородки.

Стены и перегородки внутренние – сэндвич панели толщиной 100 мм, кирпичные – 120 мм и 380 мм (БХМ); керамзитобетонные блоки – 90 мм.

1.4.7 Лестничные клетки

Лестничные клетки – внутренние стены – кирпичные, толщиной 120 мм, наружные - сэндвич-панель; марши и площадки – сборные железобетонные

Технологическая лестница – металлоконструкции. Лестница наружная маршевая, пожарные – металлоконструкции.

1.4.8 Окна

Окно как строительный элемент стены выполняет, помимо функции закрывания, еще три существенные функции открывания. Оно регулирует меру освещенности за счет естественного света, приточно-вытяжное вентилирование помещения и просматривание помещения извне или обзор из него. Эти функции могут также распространяться на отдельные элементы. Форточки для проветривания, окна верхнего света или смотровые окна, соответственно, выполняют лишь некоторые из вышеназванных задач.

Помимо правил естественного освещения, определяющее значение для размера и расположения окон в помещении имеют, прежде всего, архитектурные требования. В своем воздействии в окне определяют облик фасада. Важным фактором при этом является расположение окна в стене: окна, расположенные внутри, подчеркивают глубину стены, а расположенные снаружи, делают стену плоской. При замене окон часто упускают из вида пропорциональное соотношение ширины и высоты, элементов конструкции и площади остекления, а также других элементов фасада.

Внутри помещений окна влияют на направление света, являющееся мерилom архитектурного эффекта помещения. Здесь существенную роль играет расположение в горизонтальной проекции и, в случае необходимости, дополнение солнцезащитными устройствами и светонаправляющими стеклами. Качество окна в аспекте проветривания определяется типом его открывания.

Окна в производственном здании – ленточное остекление из алюминиевых переплетов с двухкамерными стеклопакетами.

Окна в помещении БХМ - предусматриваются легкобрасываемые конструкции - ленточное остекление из металлопластиковых переплетов с одинарным остеклением, толщина стекла принимается с учетом СП 56.13330.2011.

Высоту окон принимаем кратной ширине стеновых панелей. В лестничной клетке площадь остекления окна принимаем не менее $1,2\text{ м}^2$, открывание принято не выше 1,7м от площадки. Ширина простенка между окном лестничной клетки и соседним помещением принята не менее 1,2м.

Окна внутренние в пешеходной галерее – с одинарным остеклением.

1.4.9 Двери

Двери в производственном здании – эвакуационные наружные металлические утепленные с сопротивлением теплопередаче не менее $1,9\text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$, наружные металлические остекленные в тамбуре.

Двери внутренние в противопожарных преградах- противопожарные 1го типа (EI 60) в противопожарной стене 1го типа (внутренние стены БХМ); 2го типа (EI 30) в противопожарной перегородке 1го типа (EI 45). Двери внутренние – ПВХ.

1.4.10 Ворота

Ворота в осях 20/Г-Д и А/18-19 - подъемные секционного типа (габариты $3,0 \times 3,0\text{ м}$), в А/18-19 – в воротах для монтажа оборудования предусмотрена калитка.

Ворота погрузочно-разгрузочного цеха утепленные оборудованы перегрузочными шлюз-тамбурами под углом 60° с докшелторами и доклевеллерами.

Ворота наружные в осях А/10-11 - подъемные секционного типа (габариты 4,5 м×4,5 м), предусматриваются для монтажа оборудования.

Ворота в осях А/18-19 – подъемные секционного типа (габарита 3,0×3,0м), предусматриваются для монтажа оборудования.

Спецификация заполнения проемов представлена в приложении А в таблице А6.

1.4.11 Кровля

Кровля производственного корпуса - плоская с уклоном 4%, мембранная:

- гидроизолирующий слой (ПВХ мембрана ПРОТАН толщиной 1,2 мм) темно-серого цвета;

- жесткий минераловатный утеплитель повышенной плотности, толщиной 30 мм;

- жесткий минераловатный утеплитель, толщиной 60 мм;

- пароизоляция – полимерный рулонный материал толщиной 0,2мм;

- оцинкованный и окрашенный (белого цвета, RAL 9003) профлист Н75-750-0,9.

1.4.12 Парапет

Парапет из сэндвич-панелей высотой не менее 600мм, ограждения кровли нет.

1.4.13 Цоколь

Цоколь – монолитная железобетонная стенка с минераловатным утеплителем с наружной облицовкой.

Двери наружные, в лестничных клетках и противопожарные должны быть оборудованы приспособлением для самозакрывания и уплотнением в притворах.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Отделка помещений принимается в соответствии с заданием на проектирование, требованиям Приложений 17 и 18 ВНТП 02-92 «Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности» и таблицы 28 [20].

Внутренние поверхности кирпичных стен и перегородок – оштукатуривание, на высоту не менее 1,8 м глазурованная плитка, выше окраска стен силикатной гидрофобизированной краской.

Сэндвич-панели – применять сертифицированные по санитарно-гигиеническим качествам и физико-химическим свойствам.

Потолки – затирка бетонных поверхностей, окраска силикатной краской.

Полы – полимерные для пищевой промышленности.

Склад бестарного хранения муки, складские помещения, венткамеры, холодильных установок и прочие подсобные помещения.

По кирпичным стенам и перегородкам - штукатурка, известковая побелка.

Полы с транспортным проездом – мозаичные плиты на цементно-песчаном растворе; в венткамере – керамическая плитка по уклону в трап.

Помещения с влажным режимом: дрожжевое отделение, помещения для мойки тары, матриц, приготовления моющих растворов - керамические или шлакоситалловые плитки по цементно-песчаному раствору М200 с расшивкой швов замазками на основе эпоксидных смол ЭД-20, ЭД-22, гидроизоляция.

Помещения АБК - по кирпичным перегородкам – штукатурка, окраска водоэмульсионной краской на всю высоту.

Потолки – подвесной потолок из ГКЛ - затирка, клеевая побелка.

Полы – линолеум, керамогранитная плитка; в гардеробных – керамическая плитка, в местах установки умывальников предусмотреть

гидроизоляцию; в санитарных узлах, душевых, КУИ и других влажных помещениях – керамическая плитка с гидроизоляцией.

Лестничные клетки, тамбуры, коридоры, помещения технического персонала.

По кирпичным стенам и перегородкам - штукатурка, по гипсобетонным перегородкам и стеновым панелям - затирка швов, панели - силикатная окраска на высоту 1,8 м от пола. Выше панели клеевая побелка.

Потолки – подвесные потолки из ГКЛ, затирка, клеевая побелка;

Полы – керамогранитная плитка на цементно-песчаном растворе.

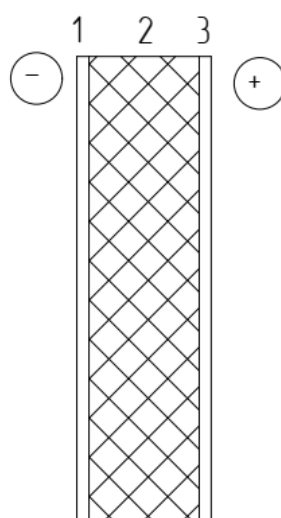
Отделка выполняется в соответствии с таблицами 28 и 29 ФЗ №123 и санитарно-эпидемиологических норм.

В отделке не допускается применять несертифицированные материалы и материалы с более высокой пожарной опасностью, чем указанные в таблицах 28 и 29 №123-ФЗ.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Эскиз наружной ограждающей конструкции представлен на рисунке 1.1.



1,3 – профилированный лист; 2 – утеплитель минеральная вата

Рисунок 1.1 – Эскиз наружной ограждающей конструкции

Таблица 1.1 – Состав стенового ограждения

Наименование слоя	Плотность $\gamma, \text{кг/м}^3$	Толщина, $\delta, \text{м}$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$
Профилированный стальной лист	7850	0,0009	58,0

Продолжение таблицы 1.1

Утеплитель – плиты из минеральной ваты на синтетическом вяжущем	75	X	0,047
Профилированный стальной лист	7850	0,0009	58,0

Данные для теплотехнического расчета ограждающих конструкций определяем в соответствии с [12] и [16].

Зона влажности района строительства – 3 (сухая).

Назначение здания: производственное. Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию в помещении пекарного цеха, расчетная температура внутреннего воздуха в данном помещении в соответствии с ВНТП 02-92 приложение +18°C.

Согласно нормам ВНТП 02-92 приложение 16 относительная влажность воздуха в холодный период года для расчета строительных конструкций в помещении пекарного цеха составляет - 65%.

Согласно табл.1 [16] помещения проектируемого здания имеют влажный режим, а условия, при которых происходит эксплуатация ограждающих конструкций, согласно табл. 2 [18] – Б.

Для климатических условий города Тольятти (согласно таблице 3.1 [12]) $t_{от} = -4,7^{\circ}\text{C}$, $z_{от} = 197$ сут, $t_{н} = -30^{\circ}\text{C}$, $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$.

$$n = 1; \alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}); \alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}).$$

«Градусо - сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$ »:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}, \quad (1.1)$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$,

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для г. Тольятти: - 4,7, $^{\circ}\text{C}$);

z_{om} – продолжительность отопительного периода, сут.» [16].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7)) \cdot 197 = 4472^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b; \quad (1.2)$$

где a и b – величина коэффициентов принимается по таблице 3» [12].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 4472 + 1,0 = 1,89 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

«Учитывая санитарно-гигиенические и комфортные условия, требуемое сопротивление теплопередачи рассчитаем R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, по формуле:

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

где α_B коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [12], $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [12], $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

δ_i – толщина i -ого слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -ого слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ » [12].

$$R_0 = R_0^{\text{TP}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{\delta_2}{0,047} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 1,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$\delta_2 = \left(1,89 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,047 = 0,082 \text{ м}.$$

Принимаем утеплитель толщиной 0,10 м.

Фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения:

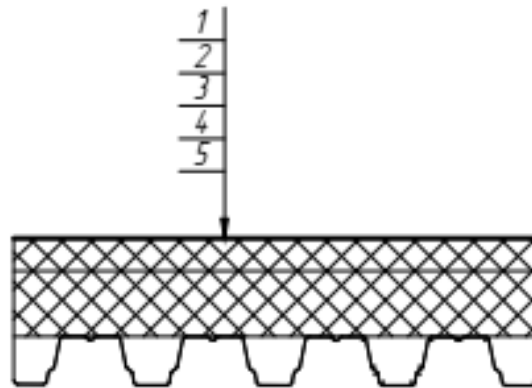
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,10}{0,047} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 2,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0 = 2,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 1,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} = R_0^{\text{тп}}.$$

Условие выполняется.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

На рисунке 1.2 приведен эскиз конструкции покрытия.



1 – ПВХ-мембрана Protan SE 1,2мм; 2 – утеплитель минвата Техноруп В60; 3 – утеплитель минвата Техноруп Н30; 4 – Пароизоляция – полимерный рулонный материал; 5 – профилированный стальной лист Н75-750-0,9

Рисунок 1.2 - Эскиз конструкции покрытия

Найдем необходимое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле 1.2. Принимаем для покрытия: $a = 0,00025$; $b = 1,5$.

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00025 \cdot 4472 + 1,5 = 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Таблица 1.2 – Состав ограждающей конструкции покрытия

Наименование слоя	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
ПВХ-мембрана Protan SE 1,2мм	0,0012	1115	0,032
Плиты из минеральной ваты (верхний слой)	X	180	0,037
Плиты из минеральной ваты (нижний слой)	0,06	115	0,036
Пароизоляция – полимерный рулонный материал	0,0001	1115	0,315
Профилированный стальной лист Н75-750-0,9	0,0009	7850	58,0

Толщину утеплителя определяем из условия:

$$R_0 = R_0^{\text{тп}}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$\delta_2 = \left(2,62 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{0,032} - \frac{0,06}{0,036} - \frac{0,0001}{0,315} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,037$$

$$= 0,028 \text{ м}.$$

Принимаем верхний слой утеплителя толщиной 0,03 м.

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче конструкций покрытия:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,032} + \frac{0,06}{0,036} + \frac{0,0001}{0,315} + \frac{0,03}{0,037} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} =$$

$$= 2,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_0 = 2,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} = R_0^{\text{тп}}.$$

Условие выполняется.

1.7 Инженерные сети

Инженерные сети в производственном корпусе хлебозавода проектируются с соблюдением всех строительных норм, в частности ВНТП 02-92 Часть 1. Хлебозаводы.

Отопление принимается:

- для производственных помещений - воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией, в нерабочее время - работающее на полной рециркуляции воздуха;

- для мелких производственных помещений, складов бестарного хранения муки, вспомогательных помещений – водяное.

Вентиляция производственных помещений рассчитана с учетом поглощения избытков тепла и влаги, выделяемых оборудованием, электродвигателями, готовой продукцией, людьми и солнечной радиацией, с целью обеспечения нормируемых метеорологических и санитарно-гигиенических условий в рабочей зоне. Технологическое оборудование и транспортные механизмы, выделяющие мучную пыль, необходимо аспирировать путем использования аспирационных установок.

Водоснабжение хлебопекарных предприятий должно быть бесперебойным, с устройством двух вводов от кольцевой городской (местной) водопроводной сети.

Сточные воды хлебопекарного предприятия сбрасываются в городскую (местную) канализационную сеть без предварительной очистки.

Для электроснабжения хлебозавода следует применять комплектные устройства заводского изготовления: трансформаторные подстанции, распределительные устройства и конденсаторные установки.

Выводы к разделу 1

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, архитектурно-художественное, а также конструктивное решения производственного корпуса хлебозавода. Была разработана схема планировочной организации земельного участка с указанием расположения самого корпуса хлебозавода и всех вспомогательных зданий и сооружений.

Теплотехнический расчет произведен для конструкции наружной стены и конструкции кровли. Принята необходимая толщина утеплителя.

Указаны, принятые в проекте инженерным сети водоснабжения, отопления, электроснабжения и вентиляции.

Графическая часть раздела состоит из четырех листов формата А1.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

В данном разделе выпускной квалификационной работы произведен расчет стропильной фермы, состоящей из стальных труб квадратного и прямоугольного сечения. Рассчитываемая ферма располагается в осях 3/А-Г. Ферма имеет пролет 18 м, высоту 1,63 м, шаг ферм 6 м.

Расчетная схема фермы — однопролетная статически определимая плоская шарнирно-стержневая система, загружаемая сосредоточенными нагрузками в узлах верхнего пояса. Стропильная ферма и колонна сопрягаются друг с другом шарнирно.

Элементы фермы выполнены из стали марки С245 и С345.

Кровля имеет покрытие из опирающихся на прогоны из стали профилированных листов. Поверх профлиста уложены 2 слоя минераловатного утеплителя: нижний слой с меньшей плотностью и верхний слой более плотный. В качестве гидроизоляционного слоя служит ПВХ-мембрана.

Ферма работает на статические нагрузки.

Объект запроектирован для строительства в Самарской области, города Тольятти. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли равно $S_g = 1,65 \text{ кПа}$ согласно [13].

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$S_0 = c_B \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g; \quad (2.1)$$

где c_B — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_B = 1$;

c_t — термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$ » [13];

S_g - вес снегового покрова, $S_g=1,65$ кПа.

$$S_0 = 1,65 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,65 \text{ кПа} = 1,65 \text{ кН/м}^2$$

Подсчет нагрузок на 1 м^2 покрытия представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянные			
Профлист Н75-750-0,9 $m=12,4$ кг/м ²	0,124	1,05	0,13
Утеплитель минвата $\delta=60$ мм, $\rho=115$ кг/м ³	0,069	1,3	0,09
Утеплитель минвата $\delta=30$ мм, $\rho=180$ кг/м ³	0,054	1,3	0,07
ПВХ-мембрана Protan SE $\delta=1,2$ мм, $\rho=1300$ кг/м ³	0,0156	1,3	0,02
Горизонтальные связи (по нижним и верхним поясам ферм)	0,04	1,05	0,042
Итого:	0,303	-	0,352
Временные			
Снеговая нагрузка	1,65	1,4	2,31

К каждому узлу верхнего пояса добавляем сосредоточенную нагрузку от прогонов. Вес прогонов $5,57$ кг/п. м., длина 6 м.

Находим нагрузку от прогона:

$$F_{\text{пост}} = 5,57 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 0,347 \text{ кН.}$$

«Узловая постоянная нагрузка:

$$F_{пост} = \left(q_{\phi} + \frac{q_{кр}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (2.2)$$

где q_{ϕ} – вес фермы и связей, кН/м²;

$q_{кр}$ – вес кровли, кН/м²;

α – угол наклона верхнего пояса к горизонту, $\cos \alpha=1$;

B_{ϕ} – шаг ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы, м» [13].

Собственный вес фермы в ПК «Ли́ра» задается автоматически, поэтому узловая постоянная нагрузка на верхние узлы фермы с учетом уклона верхнего пояса $\alpha=4^{\circ}$ равна:

$$F_{пост} = \left(\frac{0,352}{\cos 4^{\circ}} \cdot 6 \cdot 3 \right) + 0,347 = 6,7 \text{ кН.}$$

«Узловая расчетная снеговая нагрузка на ферму определяется по формуле:

$$F_{сн} = S \cdot B_{\phi} \cdot d. \quad (2.3)$$

где B_{ϕ} – шаг стропильных ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы» [13].

$$F_{сн} = 2,31 \cdot 6 \cdot 3 = 41,58 \text{ кН.}$$

2.2 Расчет фермы

При помощи ПК ЛИРА, разбивая модель конструкции на конечные элементы, определим усилия, возникающие в элементах фермы.

Признак схемы назначаем 1 (2 степени свободы в узле).

Расчетная модель представляет собой модель фермы, представленная на рисунке 2.1.

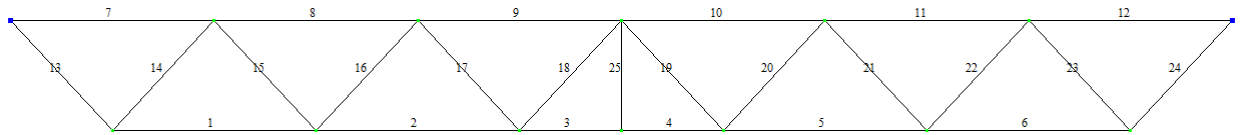


Рисунок 2.1 – Конечно-элементная модель стропильной фермы Ф-1

Тип конечного элемента для плоской конструкции фермы – стержень.

Загрузки, используемые при расчете модели: постоянная, временная длительная и временная кратковременная нагрузки. Постоянная нагрузка представляет собой суммарную нагрузку от собственного веса фермы, веса покрытия кровли, связей и прогонов. Временная нагрузка для города Тольятти состоит из 50% от снеговой нагрузки (согласно п.10.11 СП 20.13330.2016). Временная кратковременная нагрузка рассматривается как снеговая нагрузка.

В первом приближении принимаем для сечений элементов фермы трубы, представленные в таблице 2.2.

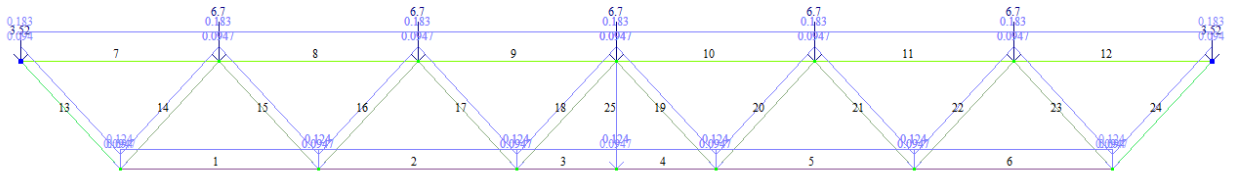
Таблица 2.2 – Исходные данные сечений для расчета

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	В	120×80×4	15,36
Нижний пояс	Н	120×80×4	11,64
Опорные раскосы	ОР	100×100×3	11,64
Раскосы	Р	80×80×4	12,16

На рисунке 2.2 представлены схемы загрузки фермы.

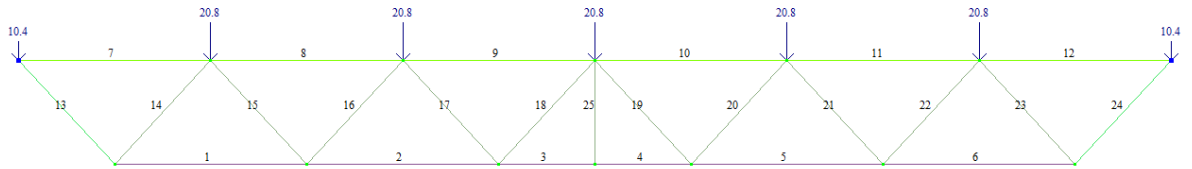
а) Загрузка 1 - Постоянная нагрузка

Загрузка 1

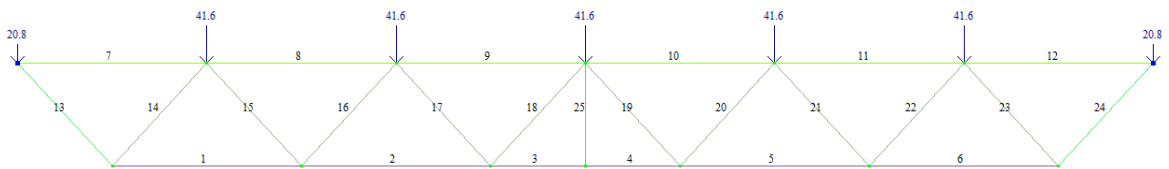


б) Загрузка 2 - Временная длительная нагрузка

Загрузка 2



в) Загрузка 3 - Временная кратковременная нагрузка



а) от собственного веса и покрытия; б) временной длительной нагрузкой; в) временной кратковременной нагрузкой

Рисунок 2.2 – Схемы загрузений фермы

2.3 Результаты расчета

На рисунке 2.3 продемонстрирована мозаика продольных усилий в элементах ферм, возникающих от одновременного действия нескольких нагружений.

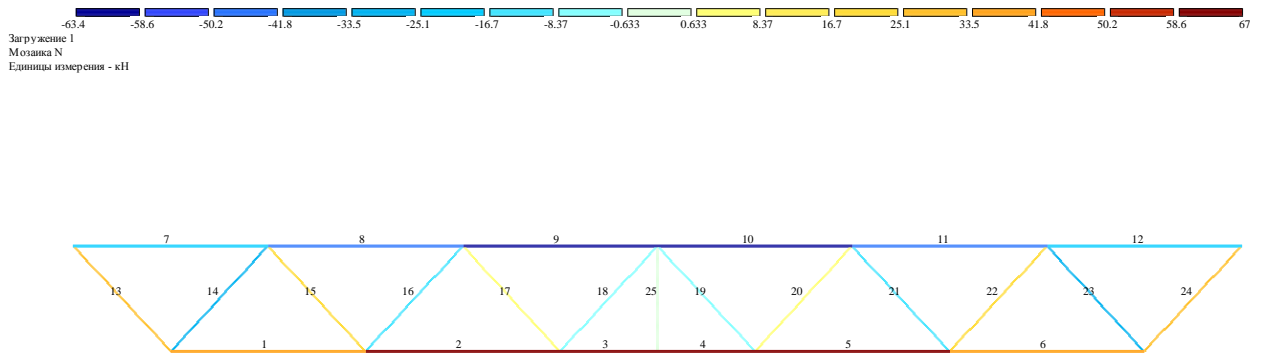
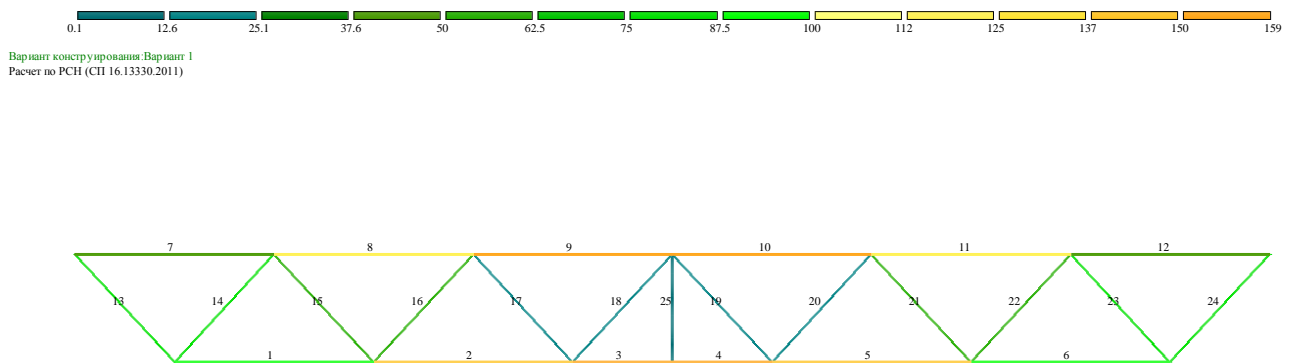


Рисунок 2.3 – Мозаика продольных усилий в ферме от загрузки 1

На рисунках 2.4 и 2.5 в схематическом виде представлены результаты проверки сечений по I и II группам предельных состояний.

а)



б)



а) по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний;

Рисунок 2.4 – Исчерпание несущей способности элементов фермы, %

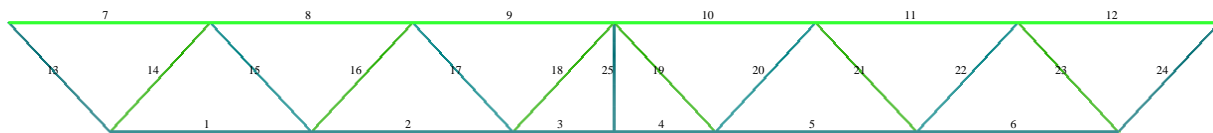


Рисунок 2.5 – Исчерпание несущей способности элементов фермы, местная устойчивость, %

Посредством проведения анализа исчерпания несущей способности элементов, на рисунке 2.4 (а) видно, что несущая способность поясов фермы исчерпывается более, чем на 150%. Исходя из данных рисунка 2.6, прочность в максимальном значении используется на 74%, а оставшиеся элементы имеют запас по прочности.

Проведённый выше анализ свидетельствует о том, что несущая способность элементов исчерпана более, чем на 100%, следовательно, нужно внести изменения в поперечные сечения элементов.

Проверка и подбор сечений элементов фермы представлены в приложении Б.

Окончательный подбор сечений элементов фермы представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сечения элементов фермы, подобранные по расчету

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	В	120×80×6	21,63
Нижний пояс	Н	120×80×5	18,36
Опорные раскосы	ОР	80×80×3,5	10,39

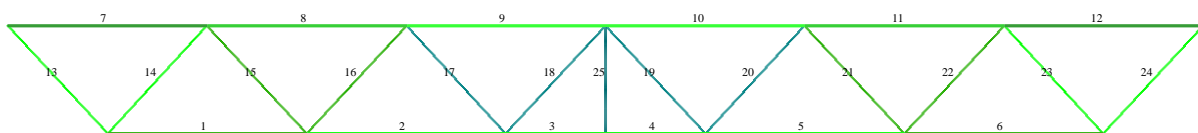
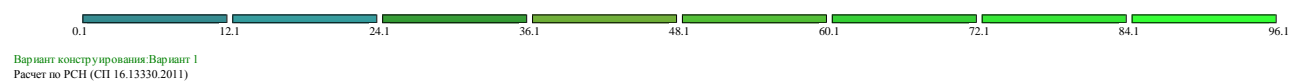
Продолжение таблицы 2.3

Раскосы	P	80×80×3,5	10,39
---------	---	-----------	-------

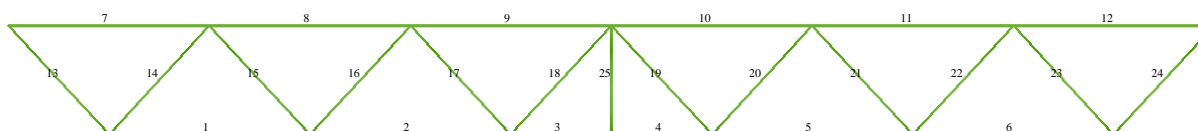
Проверка сечений, подобранных в ПК Лира, представлен на рисунке

2.6.

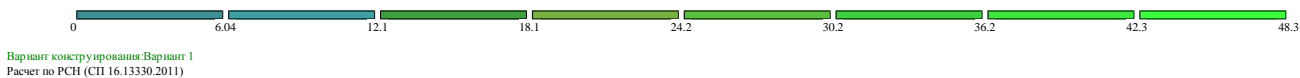
а)



б)



В)



а) проверка по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний; в) проверка местной устойчивости

Рисунок 2.6 –Проверка подобранных сечений на исчерпание несущей способности, %.

Выводы к разделу 2

Был произведён расчет металлической трубчатой фермы с помощью использования программного комплекса ЛИРА – САПР – 2013. Выполнен сбор нагрузок, действующих на ферму. Принятые конструктивные решения удовлетворяют требованиям для предельных состояний.

3. Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на комплекс земляных работ при строительстве производственного корпуса хлебозавода в г. Тольятти.

Работы производятся в летнее время года.

В состав разработанной технологической карты входят следующие работы:

- срезка растительного слоя;
- разработка котлована;
- ручная доработка дна котлована
- уплотнение дна котлована виброкатками;
- устройство бетонной подготовки;
- устройство монолитных фундаментов;
- устройство гидроизоляции фундаментов;
- обратная засыпка грунта с послойным уплотнением.

3.2 Организация и технология выполнения работ

До начала производства земляных работ необходимо:

- произвести работы по возведению ограждения строительной площадки;
- выполнить работы по устройству временных дорог;
- выполнить работы по устройству временных зданий;
- произвести геодезические работы по выносу и закреплению на местности осей сооружения;
- определить и согласовать место складирования растительного грунта;

Перед началом производства работ по устройству монолитных фундаментов необходимо:

- принять по акту дно котлована комиссией с участием заказчика и представителем проектной организации;
- выполнить разбивку котлована;
- выполнить ограждение котлована;
- произвести мероприятия по защите котлована от поступления грунтовых вод.

3.2.1 Определение объемов работ

Согласно данным геологических изысканий под растительным слоем толщиной 200 мм послойно расположены следующие грунты:

- насыпной грунт - 2,2 м;
- суглинок светло-бурый полутвердый непросадочный - 5,8 м;
- суглинок светло-бурый мягкопластичный непросадочный - 7,0 м.

Размеры дна котлована определим по наружной грани бетонной подготовки подошвы фундаментов с отступом 600 мм. Заложение откоса котлована принимаем 1:1 так как самый слабый слой, который должен быть разработан - это насыпной грунт.

Для определения объема котлована необходимо найти среднюю площадь котлована на отметке от дна котлована $H_{ср.к}/2 = 2,3/2 = 1,15$ м.

Объем земли в котловане [11], который будет выработан, вычислим по формуле 3.1

$$V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{к}}}{6} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + 4F_{\text{ср}}); \quad (3.1)$$

где $H_{\text{к}}$ – высота котлована, принимаем $H_{\text{к}} = 2,3$ м;;

$F_{\text{в}}$ – площадь котлована по верху, принимаем $F_{\text{в}} = 5757,01$ м² ;

$F_{\text{н}}$ – площадь котлована по низу, принимаем $F_{\text{н}} = 4972,37$ м²;

$F_{\text{ср}}$ – площадь котлована на отметке 1,15 м, принимаем $F_{\text{ср}} = 5359,4$

м².

Объем грунта в котловане составляет:

$$V_{\text{котл}} = \frac{2,3}{6} (5757,01 + 4972,37 + 4 \cdot 5359,4) = 12330,67 \text{ м}^3.$$

Для спуска в котлован проектируем въездную траншею с уклоном $\varphi=15^\circ$, шириной 7 м для двухстороннего движения. Ширину обочин принимаем 0,5 м с двух сторон.

Объем грунта въездной траншеи определим по формуле 3.2

$$V_{\text{в.тр}} = l_m \cdot H_k \cdot \left(\frac{b_{\text{сп}}}{2} + \frac{m}{3} \cdot H_k \right); \quad (3.2)$$

где l_m – длина траншеи, определяемая по формуле 3.3;

$b_{\text{сп}}$ – ширина спуска с учетом обочин, принимаем $b_{\text{сп}} = 7 + 2 \cdot 0,5 = 8\text{м}$;

m – коэффициент крутизны откосов, принимаем $m=1$.

$$l_{\text{тр}} = \frac{H_k}{i}; \quad (3.3)$$

где i – уклон траншеи, принимаем $i = 0,15$.

$$l_{\text{тр}} = \frac{2,3}{0,15} = 15,34 \text{ м}.$$

$$V_{\text{в.тр}} = 15,34 \cdot 2,3 \cdot \left(\frac{8}{2} + \frac{1}{3} \cdot 2,3 \right) = 168,17 \text{ м}^3.$$

Объем растительного слоя [11] определим по формуле 3.4

$$V_{\text{раст.сл}} = a \cdot b \cdot h_{\text{р.сл}}; \quad (3.4)$$

где a – длина участка, принимаем по рис. 3.6 $a = 166,45$ м;

b – ширина участка, принимаем по рис. 3.6 $b = 108,8$ м;

$h_{\text{р.сл}}$ – толщина растительного слоя, принимаем $h_{\text{р.сл}} = 0,2$ м.

$$V_{\text{раст.сл}} = 166,45 \cdot 108,8 \cdot 0,2 = 3621,95 \text{ м}^3$$

Объем работ по уплотнению дна котлована определим по формуле:

$$V_{\text{упл}} = F_{\text{Н}} \cdot h_{\text{упл}}; \quad (3.5)$$

$$V_{\text{упл}} = 4972,37 \cdot 0,25 = 1243,09 \text{ м}^2.$$

Объем обратной засыпки определим по формуле 3.5

$$V_{\text{обр.з}} = \frac{(V_{\text{котл}} + V_{\text{в.тр}} - V_{\text{констр}}) \cdot 100}{(100 + k_{\text{o,p}})}; \quad (3.6)$$

где $V_{\text{котл}}$ – объем котлована, принимаем $V_{\text{котл}} = 12330,67 \text{ м}^3$;

$V_{\text{в.тр}}$ – объем въездной траншеи, принимаем $V_{\text{в.тр}} = 168,17 \text{ м}^3$;

$V_{\text{констр}}$ – объем конструкции фундаментов, определяем расчетом в таблице В.1 и В.2 приложения В и по формуле 3.6;

$k_{\text{o,p}}$ – коэффициент остаточного разрыхления грунта, принимаем для насыпного грунта $k_{\text{o,p}} = 1,03$.

Отметка заложения фундаментов -3,100 м. Отметка уровня земли - 0,800 м. Под фундаментами устраивается бетонная подготовка толщиной 100 мм, выступающая за габариты подошв на 100 мм. Фундаменты запроектированы монолитными. Определим объем фундаментов в таблице В.1 приложения В, объем бетонной подготовки представлен в таблице В.3 приложения В.

$$V_{\text{констр.}} = V_{\text{фунд.}} + V_{\text{б.п.}}; \quad (3.7)$$

где $V_{\text{фунд.}}$ – объем фундамента, принимаем $V_{\text{фунд.}} = 699,93 \text{ м}^3$;

$V_{\text{б.п.}}$ – объем бетонной подготовки, принимаем $V_{\text{б.п.}} = 123,49 \text{ м}^3$.

Объем конструкций фундаментов по формуле 3.6 составит:

$$V_{\text{констр.}} = 699,93 + 123,49 = 823,42 \text{ м}^3.$$

Объем обратной засыпки по формуле 3.5 составит:

$$V_{\text{обр.з}} = \frac{(12330,67 + 168,17 - 823,42) \cdot 100}{(100 + 1,03)} = 11525,58 \text{ м}^3.$$

Определим объем ручной доработки грунта по формуле 3.7

$$V_{p.d.} = \left(\frac{V_{б.п.}}{0,1}\right) \cdot h_{недоб.}; \quad (3.8)$$

где $h_{недоб.}$ – высота недобора грунта, принимаем $h_{недоб.} = 0,1$ м.

$$V_{p.d.} = \left(\frac{123,49}{0,1}\right) \cdot 0,1 = 123,49.$$

Грунт обратной засыпки уплотняют механизированным способом и с помощью ручных вибротрамбовок. Объем грунта уплотняемый ручными вибротрамбовками на расстоянии 0,5 м от конструкции фундамента определим по формуле 3.8

$$V_{\text{трамб.руч.}} = S_{\text{бок.пов.фунд.}} \cdot 0,5; \quad (3.9)$$

где $S_{\text{бок.пов.фунд.}}$ – площадь боковой поверхности фундаментов, вычисленная в таблице В.3 приложения В, $S_{\text{бок.пов.фунд.}} = 1356,58 \text{ м}^2$;

$$V_{\text{трамб.руч.}} = 1356,58 \cdot 0,5 = 648,29$$

Объем грунта, уплотняемый механизированным способом определим по формуле 3.9

$$V_{\text{трамб.мех}} = V_{\text{обр.з}} - V_{\text{трамб.руч.}}; \quad (3.10)$$

$$V_{\text{трамб.мех}} = 11525,58 - 648,29 = 10847,29 \text{ м}^3;$$

Определим объем грунта для обратной засыпки, который возможно разработать в отвал (кавальеры). Кавальер принимаем высотой 3 м, откосы кавальера 1:1. Тогда ширина кавальера составляет 6 м.

Площадь кавальера составляет [11]:

$$F_{\text{кав}} = 0,5 \cdot b_{\text{кав}} \cdot h_{\text{кав}}; \quad (3.11)$$

$$F_{\text{кав}} = 0,5 \cdot 6 \cdot 3 = 9 \text{ м}^2.$$

Длина кавальера составляет [11]:

$$L_{\text{кав}} = 125,45 + 54,6 + 13,125 + 15,95 + 43,8 + 65,7 + 13,725 + \\ + 16,425 + 15,423 = 364,75 \text{ м}.$$

Объем грунта разрабатываемый из котлована в кавальер с учетом коэффициента первоначального разрыхления определим по формуле:

$$V_{\text{кав}} = \frac{(F_{\text{кав}} \cdot L_{\text{кав}}) \cdot 100}{100 + k_{\text{п.р.}}}; \quad (3.12)$$

$$V_{\text{кав}} = \frac{(9 \cdot 364,75) \cdot 100}{100 + 1,2} = 3243,82 \text{ м}^3.$$

Объем грунта разрабатываемый в транспортные средства:

$$V_{\text{транс}} = V_{\text{котл}} + V_{\text{в.тр.}} - V_{\text{кав}}; \quad (3.13)$$

$$V_{\text{транс}} = 12330,67 + 168,17 - 3243,82 = 9255,02 \text{ м}^3.$$

3.2.2 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Для производства работ по срезке растительного слоя принимаем бульдозер «Liebherr PR734» мощностью 150 кВт с прямым отвалом шириной 3,42 м. Участок для срезки растительного слоя разбиваем на два равных участка. Схема срезки растительного слоя представлена на листе 8 ВКР.

Согласно разработанной схемы дальность перемещения грунта составляет 27,2 метра. Этот бульдозер будет использоваться для обратной засыпки пазух котлована.

Для производства работ по разработке котлована необходимо подобрать экскаватор. Объем разрабатываемого грунта составляет 12498.84 м³.

Рабочий радиус копания на уровне стоянки составляет:

$$R_k^p = 0,9 \cdot 11,73 = 10,56 \text{ м.}$$

Максимальный радиус копания по низу составляет:

$$R_{max}^H = R_k^p - H \cdot m; \quad (3.14)$$
$$R_{max}^H = 10,56 - 1 \cdot 2,3 = 8,26 \text{ м.}$$

Максимальный радиус копания по верху составляет:

$$R_{max}^B = R_{max}^H - H \cdot m; \quad (3.15)$$
$$R_{max}^B = 8,26 - 1 \cdot 2,3 = 5,96 \text{ м.}$$

Минимальный радиус копания на уровне стоянки составляет:

$$R_{min}^H = l_n + l_0 + H \cdot m; \quad (3.16)$$
$$R_{min}^H = 1 + 1,85 + 1 \cdot 2,3 = 5,15 \text{ м.}$$

Шаг перемещения экскаватора составляет:

$$L_n = R_{max}^H - R_{min}^H; \quad (3.17)$$
$$L_n = 8,26 - 5,15 = 3,11 \text{ м.}$$

Проверим условия оптимальности выбора экскаватора: $L_n \geq L_{n,min}$ и H_k .

$$L_n = 3,11 \text{ м} \geq L_{n,min} = 1 \text{ м}, H_k = 2,3 \text{ м.}$$

Принимаем экскаватор с обратной лопатой «Komatsu PC-300» объемом ковша $q_{\text{ковш}} = 0,5 \text{ м}^3$ рукоятью 4020 мм.

Для послойного уплотнения грунта на расстоянии 0,5 м от конструкции фундамента принимаем 2 электрические вибротрамбовки «ZITREK CNCJ 72 FW-E».

Для уплотнения дна котлована и послойного уплотнения грунта механизированном способом принимаем вибрационный каток «Caterpillar CB2.5»

Для работ по устройству бетонной подготовки и устройству монолитных фундаментов необходимо подобрать монтажный механизм. Определяющим процессом для этого будет бетонирование конструкций бункером объемом 1 м^3 . Принимаем бункер для бетона неповоротный по [4] в количестве 1 шт.

Строповку бункера осуществляем стропом 4СК-3,0/2000. Данный строп будет использоваться для подачи опалубки и арматуры.

Требуемая грузоподъемность крана для бетонирования конструкций фундаментов составляет:

$$Q_{\text{тр}} = 2,5 + 0,22 + 0,015 = 2,735 \text{ т.}$$

Определим длину стрелы и требуемую высоту подъема крюка.

Требуемая высота подъема крюка составляет: $H_{\text{тр}} = 9,68 \text{ м}$,

Длина стрелы составляет: $L_{\text{стр}} = 13,84 \text{ м}$.

По грузовым характеристикам крана принимаем длину стрелы 15 м.

По полученным параметрам принимаем кран на автомобильном ходу КС-4574А длиной стрелы 21,7 м грузоподъемностью 22,5 т. Осуществим привязку выбранного крана к условиям монтажа. Принимаем, что с одной

стоянки кран сможет забетонировать 3 фундамента. Минимальное расстояние от бетонируемой конструкции составляет:

$$R_{\text{мин}} = R_{\text{платформы}} + 1,0 \text{ м}; \quad (3.18)$$

$$R_{\text{мин}} = 3,44 + 1,0 = 4,44 \text{ м} \approx 4,5 \text{ м}.$$

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

Началом производства земляных работ в разрабатываемой технологической карте являются работы по срезке растительного слоя бульдозером Liebherr PR 734. работы по срезке производятся по двум участкам шириной 54,4 м каждый. На первом участке бульдозер производит срезку растительного слоя по поперечно-участковой схеме в отвалы. Из отвалов растительный слой погружается в автомобили-самосвалы с помощью экскаватора. По окончании работ на первом участке срезки бульдозер перемещается на второй участок и продолжает срезку растительного слоя. Толщина срезки растительного слоя составляет 0,2 м.

После окончания работ по срезке растительного слоя приступают к работам по разработке котлована экскаватором Komatsu PC-300 объемом ковша 0,5 м³. Разрабатываемый грунт в котловане – насыпной, относится к I категории сложности по разработке. Грунт котлована частично разрабатывается в кавалерах, частично вывозится за пределы строительной площадки. Принят способ разработки грунта в котловане экскаватором – боковой.

По окончании работ по разработке котлована производится ручная доработка дна котлована в местах устройства бетонной подготовки под монолитные фундаменты, а также уплотнение дна котлована виброкатком Caterpillar CB2.5.

После сдачи дна котлована по акту приступают к работам по устройству бетонной подготовки под фундаменты. Толщина бетонной подготовки 100 мм.

Производство работ по устройству фундаментов начинаются с укладки стержней арматуры подошвы и установки арматурных каркасов подколонников. После принятия арматурных каркасов в соответствии с актом, приступают к работам по установке опалубки. Для обеспечения защитного слоя бетона арматуры фундаментов необходимо использовать пластиковые фиксаторы.

Бетонирование конструкций фундаментов осуществляется с помощью бункера с бетонной смесью объемом 1 м³ и автомобильного крана КС-4574А. Уплотнение бетонной смеси осуществляется с помощью глубинных вибраторов с гибким шлангом и булавой диаметром 40 мм.

Обратная засыпка фундаментов осуществляется послойно с помощью бульдозера Liebherr PR 734.

Уплотнение грунта обратной засыпки на расстоянии 0,5 м от габарита фундамента будет производиться с помощью вибротрамбовок ZITREK CNCJ 72 FW-E послойно, а остальной грунт будет уплотняться виброкатком Caterpillar CB2.5.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Все перечисленные в таблице процессы приняты на основе СП 45.13330.2017 [14] и СП 70.13330.2012 [17].

Требование к качеству и приемке земляных работ занесены в таблицу В.4 приложения В.

Операционный контроль бетонных работ представлен в таблице В.5 приложения В.

Приемку выполненных работ производят ответственные лица, коими являются начальник участка, инспектор авторского и технического надзоров. Текущий контроль осуществляется представителем заказчика, проектной организации, главным инженером или представителем ПТО.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

В процессе расчетов берутся данные, полученные ранее и сборники ЕНиР и ГЭСН. Согласно величине нормы времени, приходящуюся на определенный вид работ, производится вычисление трудозатрат и итоги данных вычислений сводятся в таблицу.

«Трудозатраты рассчитываем по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{вр}, [\text{чел} - \text{ч}, \text{маш} - \text{ч}] \quad [6] \quad (3.19)$$

Результаты сведены в таблицу В.6 приложения В.

На основании полученных расчетов разрабатывается график производства работ, представленный на 6 листе графической части выпускной квалификационной работы.

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{8 \cdot n \cdot k}, [\text{дн}] \quad (3.20)$$

где T_p – трудозатраты (чел-час), принимаем по столбцу 6 таблицы В.6.

n – количество смен, принимаем $n = 2$;

k – принятый состав звена, принимаем по столбцу 11 таблицы В.6» [6].

Продолжительность каждой из работ по таблице В6 составила:

$$T_1 = \frac{31,36}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 1,96 \approx 2 \text{ дня};$$

$$T_2 = \frac{40,27}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 2,51 \approx 3 \text{ дня};$$

$$T_3 = \frac{166,31}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 10,39 \approx 11 \text{ дней};$$

$$T_4 = \frac{275,4}{8 \cdot 2 \cdot 4} = 4,3 \approx 5 \text{ дней};$$

$$T_5 = \frac{16,49}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 1,02 \approx 1 \text{ день};$$

$$T_6 = \frac{188,33}{8 \cdot 2 \cdot 8} = 1,47 \approx 2 \text{ дня};$$

$$T_7 + T_8 = \frac{(2546,76 + 116,93)}{8 \cdot 2 \cdot 8} = 20,81 \approx 21 \text{ день};$$

$$T_9 = \frac{290,18}{8 \cdot 2 \cdot 4} = 4,53 \approx 5 \text{ дней};$$

$$T_{10} = \frac{24,66}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 1,54 \approx 2 \text{ дня};$$

$$T_{11} = \frac{102,71}{8 \cdot 2 \cdot 2} = 3,2 \approx 4 \text{ дня};$$

$$T_{12} = \frac{104,89}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 6,55 \approx 7 \text{ дней};$$

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень необходимых машин и механизмов представлен в таблице В.7 приложения В.

Перечень инструментов и приспособлений сведен в таблицу В.8 приложения В.

Перечень материалов и изделий отображен в таблице В.9 приложения В.

3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

«Перед началом производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями» [9].

«При разработке траншей и котлованов в населенных пунктах, проездах, улицах, придомовых территориях, или в местах активного движения автотранспорта и людей, необходимо оградить место разработки» [9].

«На временной ограде, необходимо установить предупреждающие надписи, а также знаки. В ночное время предусматривается сигнальное освещение. Если место разработки, нуждается в обустройстве переходного мостика, для перемещения людей, то в ночное время данное сооружение необходимо осветить» [9].

«При выполнении земляных работ, которые связаны с временным пребыванием рабочих в котловане, возможно возникновение опасных и вредных производственных факторов, таких как: обрушающиеся грунты; падающие куски породы; движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более» [9].

«Для опускания рабочих в котлован и их обратного подъема устанавливаются трапы шириной не менее 0,6 м с перилами или приставные деревянные лестницы длина которых не превышает 5м, а места где осуществляется переход людей через траншею обустраивается переходным мостиком, который необходимо освещать в темное время суток» [9].

«Грунт, который извлекается из котлованов, погружается в автосамосвалы и вывозится со строит. площадки в установленные места или укладывается в кавальер на расстоянии не ближе 0,5 м от бровки. Загрузка

грунта на автосамосвалы должна производиться с заднего или бокового борта».

«Во время работы экскаватора не допускается нахождение людей в рабочей зоне, также не допускается производить какие-либо посторонние работы со стороны забоя» [9].

«При перемещении и работы машин, участвующих в разработке грунта, необходимо учитывать, место расположения машин, которое учитывает пределы призмы обрушения грунта, а также ППР» [9].

Расстояние между рабочими машинами и механизмами должно быть не более 10 метров, при отсутствии сторонних требований технической документации.

Присутствие людей вблизи работающих экскаваторов и дизельных молотков во время их работы не допускается.

«При установке строительных машин и использовании транспортных средств с поднимаемым кузовом в охранной зоне воздушной линии электропередачи необходимо снять напряжение с воздушной линии электропередачи» [3].

«При обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной линии электропередачи работу строительных машин в охранной зоне линии электропередачи разрешается производить по наряд-допуску при условии соблюдения таких требований, как:

а) расстояние от подъемной или выдвижной части строительной машины в любом ее положении до находящейся под напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее указанного в таблице 2 СНиП 12-03-2001;

б) корпуса машин, за исключением машин на гусеничном ходу, при установке непосредственно на грунт должны быть заземлены с помощью переносного инвентарного заземления» [3].

3.6.2 Пожарная безопасность

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации.

«Запрещается пользоваться открытым огнем в радиусе менее пятидесяти метров в местах, содержащих легковоспламеняющиеся материалы и изделия» [7].

«Установки, работающие от электросети, по окончании работ на стройплощадке нужно отключать, а кабели и провода обесточивать» [7].

«Места, подверженные особому риску воспламенения, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации. При установке противопожарного оборудования необходимо проверить его на исправность и работоспособность. Противопожарное оборудование не должно использоваться не по назначению, а проходы к данному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками» [7].

3.6.3 Экологическая безопасность

Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" [19]. Основные мероприятия указаны в приложении В.

3.7 Технико-экономические показатели

«Перечень технико-экономических показателей следующий:

– суммарные затраты труда рабочих на земляные работы: 95,23 чел-см определены по калькуляции трудовых затрат и времени работы машин;

– общий объем работ по устройству монолитных фундаментов:
 $V_{\text{фунд}} = 858,4 \text{ м}^3$;

– суммарные затраты труда на устройство фундаментов: 392,77 чел-см;

- продолжительность работ по графику производства работ: 67 дней;
- Среднее количество рабочих: 9 чел.
- Коэффициент неравномерности [11]:

$$K = \frac{N_{max}}{N_{cp}}; \quad (3.21)$$

$$K = \frac{16}{9} = 1.77;$$

- Выработка по земляным работам на 1 м³ грунта:

$$\frac{V_{земл}}{Q_{земл}} = \frac{16\,243\text{ м}^3}{95,23\text{ чел-см}} = 170,56\text{ м}^3/\text{чел-см};$$

- Выработка по устройству фундаментов на 1 м³ бетона:

$$\frac{V_{фунд}}{Q_{фунд}} = \frac{858,4\text{ м}^3}{392,77\text{ чел-см}} = 2,185\text{ м}^3/\text{чел-см};$$

- Выработка крана» [5]:

$$\frac{M}{T_{маш}} = \frac{17,6\text{ т}}{9,083\text{ маш-см}} = 1,93\text{ т/ маш-см};$$

Выводы к разделу 3

В данном разделе была разработана технологическая карта на разработку земляных работ.

Были отобраны необходимые машины, механизмы, оборудование и инструменты, описаны методы и последовательность выполнения работ, указаны правила техники безопасности и приведены требования к контролю качества работ.

Для производства работ по срезке растительного слоя принимаем бульдозер «Liebherr PR734» мощностью 150 кВт с прямым отвалом шириной 3,42 м.

Указана потребность в материально-технических ресурсах, а также мероприятия по безопасности труда, пожарной безопасности и экологической безопасности. Приведены технико-экономические показатели.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство промышленного корпуса хлебозавода. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [18].

4.1 Определение объемов работ

Ведомость потребности в материалах для производства строительных работ приведена в таблице Г.1 приложения Г.

4.2 Ведомость определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Результаты подсчета сведены в таблицу Г.2 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных машинах и механизмах

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (4.1)$$

где $Q_э$ –наибольшая масса монтируемого элемента (бадьа с бетоном) – 2,5т;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений - бадьа объемом 1 м³- 340 кг;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений – строп четырехветвевой 4СК-5– 0,037т» [5].

Подбор грузозахватных приспособлений представлен в таблице Г.3

приложения Г.

Расчет требуемых технических параметров крана:

$$Q_k = 3,45 + 0,34 + 0,037 = 3,82 \text{ т};$$

$$Q_p = Q_k * 1,2 = 3,82 * 1,2 = 4,58 \text{ т};$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_p = 6,0 \text{ т} \geq 3,82 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка:

$$H = h_o + h_з + h_э + h_{\text{ст}}; \quad (4.2)$$

где $h_{\text{ст}}$ —высота строповки, м;

h_o – высота возводимого здания от уровня крана;

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

$h_э$ — высота поднимаемого элемента, м» [5].

$$H = 11,7 + 0,5 + 0,3 + 2,2 = 14,71 \text{ м.}$$

Стрела с гуськом

«Длина стрелы $L_{c.r}$:

$$L_{c.r} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}; \quad (4.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [5].

$$L_{cm} = \frac{14,7 - 1,5}{\sin 70} = 17,14 \text{ м.}$$

- «вылет крюка

$$L_{\kappa} = L_{cm} \cdot \sin \alpha + d; \quad (4.4)$$

здесь d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [5].

$$L_{\kappa} = 17,14 \cdot 0,94 + 1,5 = 18 \text{ м.}$$

Требуемым характеристикам соответствует кран ДЭК-631А.

Таблица 4.2 - Технические характеристики крана ДЭК-631А

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _{к.} , м		Длина стрелы, L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья с бетоном	2,5	30	15,5	30,1	12	30	10,0	4,7
Стропильная ферма	0,65							
Балка	0,03							

Таким образом, возведение конструкций рекомендуется выполнять с помощью самоходного гусеничного крана ДЭК-631А с длиной стрелы 30 м.

«Определяют оптимальный угол наклона стрелы к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}; \quad (4.5)$$

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

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м» [5];

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (3,9 + 5,0)}{1,65 + 2 \cdot 1,5} = 3,83 \text{ м,}$$

«S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [5].

Грузовысотные характеристики крана ДЭК-631А

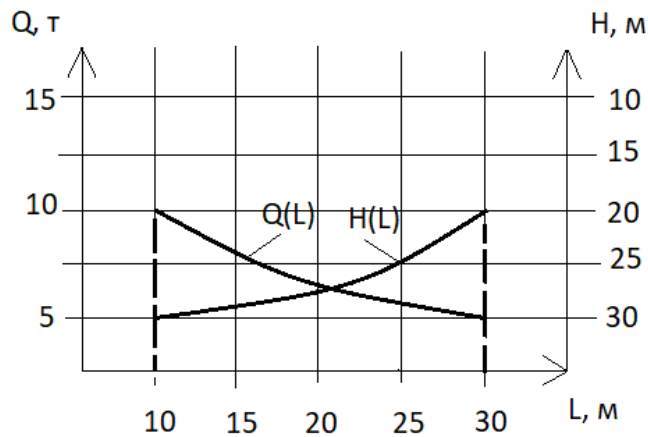


Рисунок 4.2 – График грузовысотных характеристик крана ДЭК-631А

Для монтажа железобетонных цокольных панелей и монтажа стеновых сэндвич-панелей принимаем кран КС-4574А.

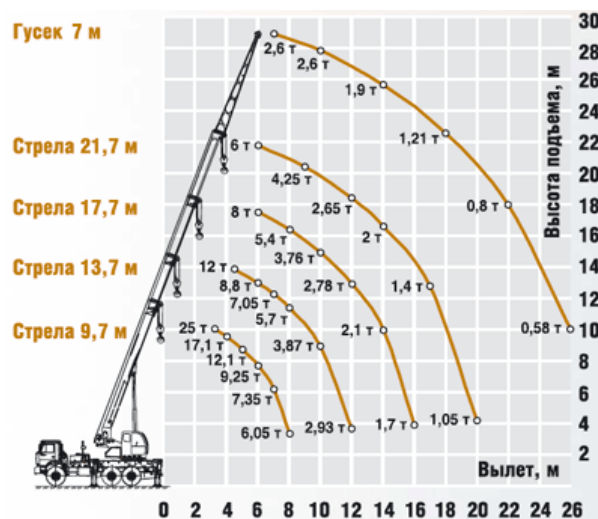


Рисунок 4.3 – График грузовысотных характеристик крана КС-4574А.

Выполним подбор средств механизации таблица 4.3.

Таблица 4.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

№ п/п	Вид механизма	Марка	Характеристика	Область применения	Количество
1	Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
2	Сварочный трансформатор	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварочные работы	3
3	Самоходный гусеничный кран	ДЭК-631А	Мощность 117 кВт, напряжение 380В, масса 83,5т	Монтаж стропильных ферм, ригелей, прогонов, плит перекрытий	1
4	Автокран	КС-4574А	Мощность 176 кВт, напряжение 380В, масса 21,6т	Монтаж железобетонных цокольных панелей, сэндвич-панелей	1
5	Экскаватор	Komatsu PC-300	Мощность 194кВт, масса 31,1 т	Разработка грунта в траншее	1
6	Бульдозер	Liebherr PR 734	Мощность 150 л.с, масса 20т	Срезка растительного слоя и планировка	1
7	Электровибратор	Н-22	Мощность 5,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
8	Компрессор	ПКС5,25	Мощность 33 кВт	Выработка сжатого воздуха	2

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени по формуле (3.19) из раздела 3.

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [5].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице Г.4 приложения Г.

4.5 Разработка календарного плана на производство работ

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле (3.20) из раздела 3:

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.8)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [5].

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.9)$$

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (4.10)$$

$$R_{cp} = \frac{8180}{322} = 26 \text{ чел};$$

$$\alpha = \frac{26}{60} = 0,43;$$

$$\beta = \frac{85}{322} = 0,26.$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений.

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{ [5]} \quad (4.11)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

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

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [5].

Численность рабочих принимается по $R_{\text{max}} = 60$ чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 60 \cdot 0,11 = 7 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 60 \cdot 0,032 = 2 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 60 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = 70 \cdot 1,05 = 75 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Г.5 приложения Г.

4.7 Расчет площадей складов.

На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

«Расчет запаса материалов:

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

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов; n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [5].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [5]} \quad (4.14)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

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

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [5].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.6 приложения Г.

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}; \quad (4.16)$$

где $K_{\text{н}}$ - неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$n_{\text{н}}$ - объём работ, м³;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

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

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процесс на единицу объема работ, л [5].

Максимальный расход воды происходит при монтаже монолитных перекрытий. Приведем производственные работы, для которых необходима вода:

1) Монолитное покрытие и перекрытие:

$$922 \text{ м}^3 / 24 \text{ дн} = 38,41 \text{ м}^3 / \text{дн};$$

$$q_{\text{н}} = 200 \text{ л/м}^3;$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 38,41 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,41 \text{ л/с.}$$

«Необходимое количество воды для различных нужд в смену с наибольшим количеством людей на строительной площадке:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}; \quad (4.17)$$

где q_y - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [5];

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды
(1,5-3,0);

t - число часов в смену, $t = 8$ час;

n_p - число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [5] ($n_p = 0,8 \cdot R_{\max} = 0,8 \cdot 75 = 61$ чел).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 60 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 61}{60 \cdot 45} = 1,27 \text{ л/с.}$$

Согласно таблицам принимаем расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$:
расход воды, принятый по расчету = 10 л/с при S до 20 Га.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

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

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

$$Q_{\text{тр}} = 0,41 + 1,27 + 10 = 11,6 \text{ с/л.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}}; \quad (4.19)$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,6}{3,14 \cdot 2}} = 86,2 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу диаметром 80 мм.

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 80 = 112 \text{ мм.}$$

Принимаем $D_{\text{кан}} = 125 \text{ мм.}$

4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (4.20)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт» [5].

Таблица 4.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Потребители	Ед.изм	Марка	Мощность на 1 шт. или 1м3, кВа	Кол-во, шт (м ³)	Общая мощность, кВа
Кран	Шт	ДЭК 631А	60	1	60
Сварочные трансформаторы	Шт	ТД-500	32	3	96
Электровибраторы поверхностные	Шт	Н-22	5,6	3	16,8
Компрессор	Шт	ПКС5, 25	33	2	66
Итого					659,2

- для кранов $K_c = 0,3 \cos = 0,5$, мощность – 60 кВт;

- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 96 кВт;

- для электровibrаторов $K_c = 0,1 \cos = 0,4$, мощность - 16,8 кВт;

- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 66 кВт;

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 96}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 16,8}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} = 463 \text{ кВт.}$$

Таблица 4.5 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

№ п/п	«Потребители»	Ед.изм.	«Удельная мощность, кВт»	«Норма освещенности, лк»	«Площадь, м2»	«Потреб. мощность, кВт» [5]
1	«Контора прораба	100 м ²	1	75	0,24	0,24
2	Гардеробная с сушилкой	100 м ²	2	50	0,56	1,12
3	Диспетчерский пункт на 3 рабочих места	100 м ²	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	1		0,12	0,12
5	Комната для обогрева, отдыха, приёма пищи	100 м ²	2	75	0,64	1,28
6	Туалет на 6 очков	100 м ²	0,8		0,24	0,192
7	Мастерская	100 м2	1,3	50	0,25	0,32
8	Кладовая объектная	100 м2	0,8		0,25	0,2
9	Душевая	100 м2	1	75	0,72	0,72
10	Медпункт» [5]	100 м2	1	75	0,24	0,24
						Σ=4,66

Таблица 4.6 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

№ п/п	«Потребители»	Ед.изм	«Удельная мощность, кВт»	«Норма освещенности, лк»	«Площадь, м2»	«Потреб. мощность, кВт»
-------	---------------	--------	--------------------------	--------------------------	---------------	-------------------------

1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	23,178	9,271
---	-----------------------------	---------------------	-----	---	--------	-------

Продолжение таблицы 4.6

2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,497	0,397
3	Внутриплощадочные дороги	1 км	2,5	2	0,476	1,19
						Σ = 10,858

Итого потребляемая мощность:

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

$$= 1,05 \cdot (463 + \sum 4,66 \cdot 1 + \sum 10,85 \cdot 0,8) = 500 \text{ кВт.}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВтА):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha; \quad (4.21)$$

$$P = 500 \cdot 0,8 = 400 \text{ кВтА.}$$

Принимаем трансформатор ЖТП-560 мощность 560 кВ·А.

Расчет общего освещения

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [5]:

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

где $E = 2 \text{лк}$ – «нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-24),

$P_{л}$ – мощность лампы 200 Вт» [5].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 23178}{200} = 6,95 .$$

Таким образом, принимаем 7 прожекторов ПЗС-24, мощностью 200 Вт.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [5].

Во время работы крана при строительстве здания обычно выделяют три зоны:

1. Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы: $R_{\max} = 30$ м.

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

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} = 30 + 0,5l_{\max}; \quad (4.23)$$
$$R_{\text{пер}} = R_{\max} = 30 + 0,5 \cdot 18 = 39 \text{ м.}$$

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

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5l_{\max} + l_{\text{без}}; \quad (4.24)$$
$$R_{\text{оп}} = 30 + 0,5 \cdot 18 + 5 = 44 \text{ м.}$$

где $R_{\text{пс}}$ - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

4.11 Техничко-экономические показатели

1. «Суммарный объем здания – $V=64917,9\text{м}^3$.
2. $T_p=8180$ чел-дн.
3. Трудоемкость работ средняя – $0,12$ чел-дн/ м^2 .
4. $T_{\text{маш}}=1476,53$ маш-см.
5. $S_{\text{общ}}=23179,0$ м^2 .
9. $S_{\text{застр}}=4243,0$ м^2 .
10. $S_{\text{врем}}=403,1$ м^2 .
11. Количество рабочих на объекте:
 - $R_{\text{max}}=60$ чел;
 - $R_{\text{ср}}=26$ чел;
 - $R_{\text{min}}=10$ чел.
12. Коэффициент равномерности потока:
 - $\alpha=0,43$;
 - $\beta=0,26$.
13. Продолжительность работ:» [5] $T_{\text{общ}}=322$ дн., $T_{\text{уст}}=86$ дн.

Выводы к разделу 4

В этом разделе были определены объемы строительно-монтажных работ, подобраны необходимые машины и механизмы, определены трудозатраты, был подобран необходимый кран для возведения здания. Запроектирован строительный генеральный план с указанием временных зданий и сооружений, указаны зоны работы крана, также на строительном генеральном плане указаны системы водоснабжения и электроснабжения и запроектированы временные дороги. И был построен календарный график производства работ, в котором указаны составы звен и полученные трудоемкости, также под календарным графиком построен график движения людских ресурсов.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объектом строительства является производственный корпус хлебозавода в г. Тольятти. Производственная часть здания представлена размерами в плане 36 x 107,75 м с примыкающим административно-бытовым корпусом размерами 14,325 x 25,5 м.

Общая площадь проектируемого здания составляет: 4411,2 м².

Объем проектируемого здания составляет: 64 917,9 м³.

Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории:

- устройства покрытий из асфальтобетона в объеме 4 810 м²;
- озеленение территории в объеме 17 030 м²;

В данном разделе все сметные расчеты произведены в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения.

Расчет стоимости строительства производственного корпуса хлебозавода в г. Тольятти выполняется по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действуют с 1 января 2020 г.

Сводный сметный расчет производственного корпуса хлебозавода отображен в таблице 5.1.

Локальная смета посчитана на подземную часть, так же посчитана смета на технологическую карту.

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах 5.2 - 5.4.

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»).

Стоимость строительства = $4515 \cdot 64917,9 = 309\,090,85$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 7,58 %.

Стоимость проектных работ [8]:

$$C_{\text{пр}} = 309\,090,85 \cdot 7,58 / 100 = 23\,429,08 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Технико-экономические показатели

Сметная стоимость строительства производственного корпуса хлебозавода составляет: 445 957,5 тыс. руб., в том числе НДС – 74 326,25 тыс. руб. В ценах на 2020 год.

Сметная стоимость 1 м² составляет: 101 096,64 руб., в том числе НДС;

Сметная стоимость 1 м³ составляет: 6 514,43 руб., в том числе НДС;

Общая площадь здания: 4 411,2 м²;

Строительный объем: 64917,9 м³.

Выводы к разделу 5

При выполнении данного раздела была посчитана сметная стоимость строительства промышленного корпуса хлебозавода, были произведены расчеты объектных смет на основе действующих нормативных документов.

Локальная смета была рассчитана с помощью программного комплекса «Estimate».

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

№ п.п.	«Сметные расчеты и сметы»	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.» [22]
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	266 098.81				266 098.81
	ОС-02-02	Внутренние инженерные сети	25 055.87	17 936,17			42 992,04
		Итого по главе 2:	291 154.68	17 936,17			309 090,85
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
2	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	19 737,57				19 737,57
		Итого по главе 7:	19 737,57				19 737,57
		Итого по главам 1-7:	310 892.25	17 936,17			328 828.42
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.6%	8 083,20	466,34			8 549,54
		Итого по главам 1-8:	318 975.45	18 402.51			337 377.96
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
4	По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				23 429,08	
		Итого по главам 1-12:	318 975.45	18 402.51		23 429,08	360 807.04
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
5	МДС 81-35.2004 .4.96	Промышленные здания (3%)	9 569,26	552,08		702,87	10 824,21
		Итого:	328 544.71	18 954.59		24 131.95	371 631.25
		НДС, 20%	65 708.94	3 790.92		4 826.39	74 326.25
		Всего по сводному сметному расчету:	394 253.65	22 745.51		28 958.34	445 957.5

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению здания производственного корпуса хлебозавода в г. Тольятти

Объект		Хлебозавод. Производственный корпус в г. Тольятти							
Общая стоимость		266 098,81 тыс. руб.							
Норма стоимости		$V_{\text{стр.}}=64917,9 \text{ м}^3$							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	«Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единиц-ная стоимость, руб.» [22]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС-3.2-013	«Подземная часть	19 031.51				19 031.51		278
2	УПСС-3.2-013	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	140 408.71				140 408.71		2 051
3	УПСС-3.2-013	Стены	39 432.19				39 432.19		576
4	УПСС-3.2-013	Кровля	15 129.36				15 129.36		221
5	УПСС-3.2-013	Заполнение проемов	13 691.73				13 691.73		200
6	УПСС-3.2-013	Полы	23 549.78				23 549.78		344
7	УПСС-3.2-013	Внутренняя отделка	6 845.87				6 845.87		100
8	УПСС-3.2-013	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [24]	8 009.66				8 009.66		117
		Итого затраты по смете:	266 098.81				266 098.81		

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания производственного корпуса хлебозавода в г. Тольятти

Объект		Хлебозавод. Производственный корпус в г. Тольятти							
		<i>(наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		42 990,92 тыс. руб.							
Норма стоимости		$V_{стр.} = 64917,9 \text{ м}^3$							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инстру мент	Другие затрат ы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС-3.2-013	Отопление, вентиляция, кондиционирование	9 789.59				9 789.59		143
2	УПСС-3.2-013	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	9 310.38				9 310.38		136
3	УПСС-3.2-013	Электроосвещение и электроснабжение		14 923.99			14 923.99		218
4	УПСС-3.2-013	Устройства слаботочные		3 012.18			3 012.18		44
5	УПСС-3.2-013	Прочее	5 955.90				5 955.90		87
		Общие затраты по смете:	25 055.87	17936,17			42 992,04		

Таблица 5.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Хлебозавод. Производственный корпус в г. Тольятти					
		<i>(наименование объекта)</i>					
Общая стоимость		19 737,57 тыс. руб.					
В ценах на		2020 г.					
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб	
1	2	3	4	5	6	7	
1	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	4 810	1 293	6 219,33	
2	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	170,3	79 379	13 518,24	
		Итого:				19 737.57	

6. Безопасность и экологичность технического объекта

В данном разделе будут произведены решения по соблюдению требований пожарной безопасности и экологичности производства работ по устройству монолитных столбчатых фундаментов.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика технического объекта

Техническим объектом выпускной квалификационной работы является производственный корпус хлебозавода, расположенный в городе Тольятти. На данный технический объект составлен технологический паспорт - Таблица 6.1.

Таблица 6.1. – Технологический паспорт технического объекта.

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [2]
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	Устройство бетонной подготовки, установка мелкощитовой инвентарной опалубки, вязка арматурных стержней, выгрузка бетонной смеси, подача бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси	Плотник, арматурщик, бетонщик, машинист крана	Автомобильный кран КС-4574А, комплект опалубки «Peri», бункер для бетона, автобетоносмеситель КАМАЗ 5510, вибратор глубинный TSS, крючки для вязки арматуры, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры	Арматурная сталь, бетон, гвозди, пиломатериал хвойных пород, ламинированная фанера

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков в таблице 6.2» [2].

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора» [2]
1	2	3
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	Движущиеся машины и механизмы	Автомобильный кран КС-4574А, автобетоносмеситель на базе КАМАЗа 5510
	Подвижные части производственного оборудования	Автомобильный кран КС-4574А, автобетоносмеситель на базе КАМАЗа 5510, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Одновременная работа нескольких машин и механизмов, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси
	Повышенный уровень вибрации	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором
	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.	Электроинструменты, станки и приборы у которых возможны нарушение изоляции в электрической сети, а также неправильное подключение к электросети

Продолжение таблицы 6.2

	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Работа с пиломатериалом, с заготовками арматуры, вязкой арматуры
	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)	Производство работ по выгрузке и уплотнению бетонной смеси глубинным вибратором, когда человек расположен на инвентарных подмостях опалубки на высоте 2,6 м (бетонирование подколонника)

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства снижения 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» [2]
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана подъездов к нему автобетонсмесителей для выгрузки бетонной смеси в бадью	Защитные каски
Подвижные части производственного оборудования	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски

Продолжение таблицы 6.3

Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Все операции с заготовками арматуры и пиломатериала разместить под навесами и отдалить от места производства работ	
Повышенный уровень вибрации	Ограничить нахождение рабочих под воздействием вибрации более половины рабочего времени. Для сменяемости рабочих в каждой бригаде присутствует два бетонщика. Стараться исключить прикосновение глубинного вибратора к поверхности опалубки	-
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Проверять изоляцию всех электроинструментов каждую смену, станки для гибки и резки арматуры подключить квалифицированным специалистом, не допустить попадание осадков на станки разместив их под навесом	-
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	При изготовлении стальных изделий острые кромки притупить. Работать в защитных перчатках	Защитные перчатки, каски
Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)	Использование инвентарных кронштейнов подмостей, крепящихся к мелко щитовой опалубки. Для подъема на подмости использовать инвентарные лестницы	Каски, монтажные пояса, инвентарные кронштейны подмостей

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
1	2	3	4	5
Площадка выгрузки бетонной смеси и работа автомобильного крана	Автобетоносмеситель, Автомобильный кран	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	«Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей» [2]
Площадка производства работ	Доборные изделия опалубки из бруса и ламинированной фанеры	Класс «А»		
Площадка производства работ, площадка заготовки арматуры	Гибочные и рубочные станки, вибратор глубинный, виброрейка	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	«Возгорание деревянных конструкций деревянной палубы в следствии возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении» [2]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [2]
Площадка строительства.	Устройство монолитных столбчатых фундаментов.	«Выбросы отработанных газов автокрана и автобетоносмесителя.	Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате промывки бадьи и автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче» [2]

Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице 6.5.2.

Таблица 6.5.2 – Организационно-технические мероприятия .

«Наименование технического объекта	Строительная площадка многофункционального центра и зона производства работ по устройству монолитной плиты перекрытия» [2]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу.	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов. Проводить регулярный осмотр и техническое обслуживание» [2].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу.	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [2].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [2].

Выводы по разделу 6

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» Разработаны методы по снижению пожарных рисков и обеспечению экологической безопасности на объекте.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был запроектирован промышленный корпус хлебозавода в г. Тольятти.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, архитектурно-художественное, а также конструктивное решения производственного корпуса хлебозавода. Была разработана схема планировочной организации земельного участка с указанием расположения самого корпуса хлебозавода и всех вспомогательных зданий и сооружений. Теплотехнический расчет произведен для конструкции наружной стены и конструкции кровли.

В расчетно-конструктивном разделе посчитана и запроектирована металлическая ферма в программном комплексе «ЛИРА-САПР 2013».

Технологическая карта разработана на выполнение земляных работ.

В разделе организации строительства разработаны и запроектированы календарный план организации строительства и строительный генеральный план.

В разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства. Расчет локальной сметы посчитан в программном комплексе «ESTIMATE».

В разделе безопасность и экологичность строительства объекта были разработаны организационные мероприятия по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены поставленные цели и задачи. В процессе выполнения работы были использованы нормативные документы, регламентирующие строительство, такие, как: СП, ГОСТ, ЕНиР, ФЕР, ГЭСН, ФЗ и тд.

Список используемой литературы

1. ВНТП 02-92 Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть I. Хлебозаводы.
2. Горина Л. Н. Промышленная безопасность и производственный контроль: учеб. - метод. пособие / Л. Н. Горина, Т. Ю. Фрезе ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с. 119-120. - Прил.: с. 121-153. - 79-47.
3. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок М.: Стандартиформ, 2015 год. Официальное издание.
4. ГОСТ 21807-76 Бункера (бадью) переносные вместимостью до 2 куб. м для бетонной смеси. Общие технические условия (с Изменением N 1).
5. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с. : обл.
6. Маслова, Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон. учеб.- метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 147.
7. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 31 декабря 2020 года).
8. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр
9. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883 н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61787).
10. Приложение к приказу МЧС РФ от 18.06.2003 г. №315.

11. Руденко, А.А. Производство земляных работ : электрон. учеб.-метод. пособие / А.А. Руденко, Н.В. Маслова, А.В Крамаренко. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 1 оптический диск.
12. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99 Строительная климатология" М.: Стандартиформ, 2019 год.
13. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2) Минстрой России.
14. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
15. СП 4.1310.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
16. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) М.: Минрегион России, 2012 год официальное издание.
17. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013 год.
18. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2011–20–05.
19. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция).
20. ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
21. ФЗ-№116 О промышленной безопасности опасных производственных объектов», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.
22. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
План первого этажа			
101	Пекарный цех	1685,24	Г
102	Участок формовки теста	279,74	Д
103	Экспедиция, склад	943,06	В1
104	Холодильная камера	208,56	В1
105	Тамбур-шлюз	7,53	
106	Камера шоковой заморозки	7,53	В2
107	Помещение упаковки продукции	20,83	В3
108	Тамбур	14,2	В1
109	Машинное отделение	15,93	Д
110	Компрессорная	71,08	В3
111	Тамбур	5,28	
112	Помещение техперсонала	15,66	
113	Электрощитовая	15,76	В4
114	Комната приема пищи	18,94	
115	Комната личной гигиены женщин	4,50	
116	Комната уборочного инвентаря экспедиции	8,33	
117	Комната уборочного инвентаря	8,90	
118	Санпропускник	13,91	
119	Кладовая смазочных масел и моющих средств	15,30	В2
120	Моечная инвентаря	13,70	
121	Склад суточного запаса	64,19	В2
122	Цех приготовления начинки	43,23	В3
123	Растворный цех	60,69	Д
124	Склад аллергенов	54,04	В2
125	С/узел мужской	7,36	
126	С/у женский	9,21	
127	Комната личной гигиены женщин	4,96	
128	Кладовая	5,84	В3
129	Коридор	22,20	
130	Тамбур	11,67	
131	Склад масел	17,02	В1
132	Склад сырья	176,60	В2

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А1

133	БХМ	204,74	Б
134	Тех. Помещение	36,83	
135	Экспресс-лаборатория	17,47	В4
План второго этажа			
201	Склад упаковочных материалов	376,65	В1
202	Венткамера	50,15	Г
203	Склад готовой продукции	294,51	В1
204	Цех упаковки продукции	346,90	В1
205	Цех тестоведения	620,37	Д
206	Кладовая грязного белья	8,31	
207	Бельевая	16,44	
208	КУИ экспедиции	11,97	
209	КУИ	7,81	
210	Коридор	59,76	
211	Гардеробная мужская на 118 чел.	133,37	
212	Тамбур	12,88	
213	Гардероб женский на 26 чел.	33,30	
214	Преддушевая	4,24	
215	Душевая	5,49	
216	Преддушевая	3,22	
217	Душевая	3,40	
218	Санузел	4,58	
219	Санузел	4,58	
220	Пешеходная галерея	82,85	
221	Ниша для электрощитков	1,16	
222	КУИ	4,69	
223	Преддушевая	2,78	
224	Душевая	2,00	
225	Душевая	2,01	
226	Преддушевая	2,90	
227	Коридор	41,53	
228	КУИ	4,77	
229	Санузел	4,41	
230	Санпропускник	22,84	
231	Гардероб мужской на 16 чел.	23,69	
232	Гардеробная женская на 20 чел.	24,18	
233	Гардеробная женская на 100 чел.	127,72	
234	Душевая	6,72	
235	Преддушевая	8,52	
236	Комната приема пищи	13,94	
237	Бельевая	14,40	
238	Кладовая грязного белья	9,11	
239	Помещение охлаждения воды	35,41	
240	Коридор	39,02	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масса ед., кг	Примечание
ФМ1	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ1	21		$V=3,32\text{м}^3$
ФМ2	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ2	28		$V=7,15\text{м}^3$
ФМ3	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ3	22		$V=8,18\text{м}^3$
ФМ4	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ4	4		$V=10,52\text{м}^3$
ФМ5	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ5	22		$V=6,65\text{м}^3$
ФМ6	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ6	2		$V=13,22\text{м}^3$
ФЛ1	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ленточный ФЛ1	1		$V=32,58\text{м}^3$

Таблица А.3 – Спецификация фундаментных балок

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масса ед., кг	Примечание
БФ1	Индивид. изгот.	Балка фундаментная БФ1	2		$V=1,57\text{м}^3$
БФ2	Индивид. изгот.	Балка фундаментная БФ2	46		$V=1,66\text{м}^3$
БФ3	Индивид. изгот.	Балка фундаментная БФ3	5		$V=2,65\text{м}^3$

Таблица А.4 – Спецификация стропильных ферм покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Ф1	Серия 1.263.2-4.4	ФС18	31	647	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
К1	ГОСТ Р 57837-2017	30К18-1	32		
К2	ГОСТ Р 57837-2017	30К18-2	29		
К3	ГОСТ Р 57837-2017	30К18-3	5		
К4	ГОСТ Р 57837-2017	25К8	7		

Таблица А.6 – Спецификация балок перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Б1	ГОСТ Р 57837-2017	30Б1	432		Второстеп.
Б2	ГОСТ 19903-2015	Двутавр сварной Б2	120		Главная
Б3	ГОСТ 19903-2015	Двутавр сварной Б3	6		Главная

Таблица А.7 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-20	20-1	А-Л	Л-А	Всего		
Окна									
О-1	ГОСТ 21519- 2003	ОА СПД 1190-4000- 82	5	1	-	-	6	-	1190×4000
О-2		ОА СПД 1190-2000- 82	2	-	-	-	2	-	1190×2000
О-3		ОА СПД 1190-6000- 82	2	-	-	-	2	-	1190×6000

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

О-4		ОА СПД 119 10000-82	5	1	-	2	8	-	1190×10000
О-5		ОА СПД 1190-8000-82	-	2	-	-	2	-	1190×8000
О-6		ОА СПД 1190 16000-82	-	1	-	-	1	-	1190×16000
О-7		ОА СПД 1190-13000- 82	-	-	-	1	1	-	1190×13000
О-8	ГОСТ 21519- 2003	ОА СПД 1190-22000- 82	-	2	-	-	2	-	1190×22000
О-9		ОА СПД 8330-1800- 82 К	1	-	1	-	2	-	8330×1800
О-10		ГОСТ Р 56288 -2014	ЛСКОС Пр- С	1	-	3	-	4	-
О-11	ГОСТ 21519 -2003	ОА СПД 1190-3000- 82	-	1	1	-	2	-	1190×3000
О-12		ОА СПД 1190-12000- 82	-	1	-	-	1	-	1190×12000
О-13		ОА СПД 4780-1500- 82	-	-	1	-	1	-	4780×1500
О-14		ОА СПД 1190-1360- 82 К	-	-	2	2	4	-	1190×1360
О-15		ОА СПД 1190-1160- 82 К	-	1	4	-	5	-	1190×1160
О-16		ОА СПД 1190-1810- 82 К	-	1	5	2	8	-	1190×1810

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

Дверные блоки									
1	ГОСТ 31173- 2016	ДСН, А, Дп, Прг, Н, П2лс МЗ, О	2	2	2	1	7		2100×1400
2		ДСН, А, Дп, Прг, Н, П2лс МЗ, О	1	-	-	-	1		2000×1300
3	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Км П Дп Р 2100×1400	-	1	3	6	10		
4		ДПВ Км П Дп Р 2100×1300	4	12	6	12	34		
5		ДПВ Км П Дп Р 2100×1142	3	1	-	-	4		
6		ДПВ П Дп Р 2100×2000	1	-	1	3	5		
7		ДПВ Г П Оп Р 2100×1000	5	6	4	9	24		
8		ДПВ Г П Оп Р 2100×900	7	2	1	5	15		
9		ДПВ Г П Оп Р 2100×800	2	-	-	-	2		
10		ДПВ Г П Оп Р 2100×700	3	6	1	3	13		
Ворота									
В-1	ГОСТ 31174- 2017	ВМ ПС 4500×4500	1	-	-	-	1	-	
В-2		ВМ ПС 3000×3000	1	2	1	-	4	-	
В-3		ВМ ПС 3000×3000	-	-	3	-	3	-	с докшелтерами
В-4		ВМ Р 2520×2540	1	-	-	-	1	-	

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Проверка всех элементов фермы по расчетным сочетаниям нагрузок

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
Сечение: 1. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 4																
Профиль: 120 x 80 x 4; ГОСТ 30245-94																
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88																
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций																
1	1		0		88	0	0	0	0	0	0	88	0	0	3.00	
1	2		0		88	0	0	0	0	0	0	88	0	0	3.00	
2	1		0		141	0	0	0	0	0	0	141	0	0	3.00	
2	2		0		141	0	0	0	0	0	0	141	0	0	3.00	
3	1		0		159	0	0	0	0	0	0	159	0	0	1.50	
3	2		0		159	0	0	0	0	0	0	159	0	0	1.50	
4	1		0		159	0	0	0	0	0	0	159	0	0	1.50	
4	2		0		159	0	0	0	0	0	0	159	0	0	1.50	
5	1		0		141	0	0	0	0	0	0	141	0	0	3.00	
5	2		0		141	0	0	0	0	0	0	141	0	0	3.00	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

6	1		0		88	0	0	0	0	0	0	88	0	0	3.00	
6	2		0		88	0	0	0	0	0	0	88	0	0	3.00	
7	1		0		44	44	44	0	0	74	46	44	0	74	3.00	
7	2		0		44	44	44	0	0	74	46	44	0	74	3.00	
8	1		0		115	115	115	0	0	74	46	115	0	74	3.00	
8	2		0		115	115	115	0	0	74	46	115	0	74	3.00	
9	1		0		150	150	150	0	0	74	46	150	0	74	3.00	
9	2		0		150	150	150	0	0	74	46	150	0	74	3.00	
10	1		0		150	150	150	0	0	74	46	150	0	74	3.00	
10	2		0		150	150	150	0	0	74	46	150	0	74	3.00	
11	1		0		115	115	115	0	0	74	46	115	0	74	3.00	
11	2		0		115	115	115	0	0	74	46	115	0	74	3.00	
12	1		0		44	44	44	0	0	74	46	44	0	74	3.00	
12	2		0		44	44	44	0	0	74	46	44	0	74	3.00	
Сечение: 2.																
Профиль "Молодечно" 100 х 100 х 3																
Профиль: 100 х 100 х 3; ТУ 36-2287-80																
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88																
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной																
13	1		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22	
13	2		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22	
24	1		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22	
24	2		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Сечение: 3															
Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4															
Профиль: 80 x 80 x 4; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной															
14	1		0		85	85	85	0	0	40	40	85	0	40	2.22
14	2		0		85	85	85	0	0	40	40	85	0	40	2.22
15	1		0		51	0	0	0	0	0	0	51	0	0	2.22
15	2		0		51	0	0	0	0	0	0	51	0	0	2.22
16	1		0		51	51	51	0	0	40	40	51	0	40	2.22
16	2		0		51	51	51	0	0	40	40	51	0	40	2.22
17	1		0		17	0	0	0	0	0	0	17	0	0	2.22
17	2		0		17	0	0	0	0	0	0	17	0	0	2.22
18	1		0		17	17	17	0	0	40	40	17	0	40	2.22
18	2		0		17	17	17	0	0	40	40	17	0	40	2.22
19	1		0		17	17	17	0	0	40	40	17	0	40	2.22
19	2		0		17	17	17	0	0	40	40	17	0	40	2.22
20	1		0		17	0	0	0	0	0	0	17	0	0	2.22
20	2		0		17	0	0	0	0	0	0	17	0	0	2.22
21	1		0		51	51	51	0	0	40	40	51	0	40	2.22
21	2		0		51	51	51	0	0	40	40	51	0	40	2.22
22	1		0		51	0	0	0	0	0	0	51	0	0	2.22

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

22	2		0		51	0	0	0	0	0	0	51	0	0	2.22
23	1		0		85	85	85	0	0	40	40	85	0	40	2.22
23	2		0		85	85	85	0	0	40	40	85	0	40	2.22
25	1		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.63
25	2		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.63

Таблица Б.2 – Подбор всех элементов фермы по Расчетным сочетаниям нагрузок

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
Сечение: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 4																
Профиль: 120 x 80 x 4; ГОСТ 30245-94																
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88																
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций																
1			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 160 x 80 x 3													
			Профиль: 160 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94													
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88													
1	1		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
2			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 6												
			Профиль: 120 x 80 x 6; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
2	1		0		96	0	0	0	0	0	0	96	0	0	3.00
2	2		0		96	0	0	0	0	0	0	96	0	0	3.00
3			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 4												
			Профиль: 180 x 140 x 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
3	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.50
3	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.50
4			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 4												
			Профиль: 180 x 140 x 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
4	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.50
4	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.50
5			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 6												
			Профиль: 120 x 80 x 6; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
5	1		0		96	0	0	0	0	0	0	96	0	0	3.00
5	2		0		96	0	0	0	0	0	0	96	0	0	3.00
6			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 160 x 80 x 3												
			Профиль: 160 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94												

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
6	1		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
6	2		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
7			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 60 х 40 х 4												
			Профиль: 60 х 40 х 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
7	1		0		95	95	95	0	0	31	17	95	0	31	3.00
7	2		0		95	95	95	0	0	31	17	95	0	31	3.00
8			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 100 х 60 х 6												
			Профиль: 100 х 60 х 6; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
8	1		0		99	99	99	0	0	36	17	99	0	36	3.00
8	2		0		99	99	99	0	0	36	17	99	0	36	3.00
9			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 180 х 140 х 4												
			Профиль: 180 х 140 х 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
9	1		0		93	0	0	0	0	100	88	93	0	100	3.00
9	2		0		93	0	0	0	0	100	88	93	0	100	3.00
10			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 180 х 140 х 4												
			Профиль: 180 х 140 х 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
10	1		0		93	0	0	0	0	100	88	93	0	100	3.00
10	2		0		93	0	0	0	0	100	88	93	0	100	3.00
11			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 100 х 60 х 6												
			Профиль: 100 х 60 х 6; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
11	1		0		99	99	99	0	0	36	17	99	0	36	3.00
11	2		0		99	99	99	0	0	36	17	99	0	36	3.00

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

12			Подобрано: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 60 x 40 x 4												
			Профиль: 60 x 40 x 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
12	1		0		95	95	95	0	0	31	17	95	0	31	3.00
12	2		0		95	95	95	0	0	31	17	95	0	31	3.00
Сечение: 3.1.1.1 Профиль "Молодечно" 100 x 100 x 3															
Профиль: 100 x 100 x 3; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной Сокращенный сортамент															
13			Подобрано: 3.1.1.1 Профиль "Молодечно" 100 x 100 x 3												
			Профиль: 100 x 100 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
13	1		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22
13	2		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22
24			Подобрано: 3.1.1.1 Профиль "Молодечно" 100 x 100 x 3												
			Профиль: 100 x 100 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
24	1		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22
24	2		0		86	0	0	0	0	0	0	86	0	0	2.22
Сечение: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4															
Профиль: 80 x 80 x 4; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: УРАЛТРУБПРОМтрейд, квадратные профиля. Актуализированный															
14			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3.5												
			Профиль: 80 x 80 x 3.5; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
14	1		0		96	96	96	0	0	48	48	96	0	48	2.22
14	2		0		96	96	96	0	0	48	48	96	0	48	2.22
15			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
15	1		0		67	0	0	0	0	0	0	67	0	0	2.22
15	2		0		67	0	0	0	0	0	0	67	0	0	2.22
16			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
16	1		0		66	66	66	0	0	59	59	66	0	59	2.22
16	2		0		66	66	66	0	0	59	59	66	0	59	2.22
17			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
17	1		0		22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2.22
17	2		0		22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2.22
18			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
18	1		0		22	22	22	0	0	59	59	22	0	59	2.22
18	2		0		22	22	22	0	0	59	59	22	0	59	2.22
19			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
19	1		0		22	22	22	0	0	59	59	22	0	59	2.22
19	2		0		22	22	22	0	0	59	59	22	0	59	2.22
20			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
20	1		0		22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2.22
20	2		0		22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2.22
21			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
21	1		0		66	66	66	0	0	59	59	66	0	59	2.22
21	2		0		66	66	66	0	0	59	59	66	0	59	2.22
22			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
22	1		0		67	0	0	0	0	0	0	67	0	0	2.22
22	2		0		67	0	0	0	0	0	0	67	0	0	2.22
23			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3.5												
			Профиль: 80 x 80 x 3.5; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
23	1		0		96	96	96	0	0	48	48	96	0	48	2.22
23	2		0		96	96	96	0	0	48	48	96	0	48	2.22
25			Подобрано: 4.1.3.1 Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94; ГОСТ 25577-83; ГОСТ 8639-82												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
25	1		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.63
25	2		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.63

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Определение объема монолитных фундаментов, расположенных в объеме котлована

Наименование	Количество	Подошва			Подколонник			Объем ед., м3	Всего, м3
		Ширина	Длина	Высота	Ширина	Длина	Высота		
ФМ-1	21	2.7	2.7	0.5	0.9	0.9	1.7	5.022	105.46
ФМ-2	28	3.3	3.3	0.5	0.9	0.9	1.7	6.822	191.02
ФМ-3	21	3.6	3.6	0.5	0.9	0.9	1.7	7.857	165.00
ФМ-4	4	4.2	4.2	0.5	0.9	0.9	1.7	10.197	40.79
ФМ-5	22	3	3.3	0.5	0.9	0.9	1.7	6.327	139.19
ФМ-6	2	4.8	4.8	0.5	0.4	0.9	1.7	12.132	24.26
ФЛ	1	1.2	27.1	0.5	0.4	26.4	1.7	34.212	34.21
								ИТОГО	699.93

Таблица В.2 – Определение объема бетонной подготовки

Наименование	Бетонная подготовка					
	Количество	Ширина	Длина	Высота	Объем ед., м3	Всего, м3
ФМ-1	21	2.9	2.9	0.1	0.841	17.66
ФМ-2	28	3.5	3.5	0.1	1.225	34.30
ФМ-3	21	3.8	3.8	0.1	1.444	30.32
ФМ-4	4	4.4	4.4	0.1	1.936	7.74
ФМ-5	22	3.2	3.5	0.1	1.12	24.64
ФМ-6	2	5	5	0.1	2.5	5.00
ФЛ	1	1.4	27.3	0.1	3.822	3.82
					ИТОГО	123.49

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Определение площади боковой поверхности фундаментов

Наименование	Количество	Подошва			Подколонник			Sбок, м ²	Всего, м ²
		Ширина	Длина	Высота	Ширина	Длина	Высота		
ФМ-1	21	2.7	2.7	0.5	0.9	0.9	1.7	11.52	241.92
ФМ-2	28	3.3	3.3	0.5	0.9	0.9	1.7	12.72	356.16
ФМ-3	21	3.6	3.6	0.5	0.9	0.9	1.7	13.32	279.72
ФМ-4	4	4.2	4.2	0.5	0.9	0.9	1.7	14.52	58.08
ФМ-5	22	3	3.3	0.5	0.9	0.9	1.7	12.42	273.24
ФМ-6	2	4.8	4.8	0.5	0.4	0.9	1.7	14.02	28.04
ФЛ	1	1.2	27.1	0.5	0.4	26.4	1.7	119.42	119.42
								ИТОГО	1356.58

Таблица В.4 – Контроль качества земляных работ

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
1	Срезка растительного слоя	Отсутствие растительного грунта	Визуально	Мастер	Акт скрытых работ	-
	Закрепление на местности осей и границ котлована	Соответствие технологической карте - 10 мм	С помощью нивелира	Прораб	Акт скрытых работ	Велчина допустимых погрешностей: - линейные измерения 1/1000; - угловые измерения 45 с; -определение превышения на станции 10 мм
3	Последовательн. разработки грунта	Соответствие технологической карте	Визуально	Мастер в процессе выполнения работ	Акт скрытых работ	-
4	Правильность разработки грунта	Соответствие технологической карте	Визуально геодезич. разраб. Знаки	Мастер в процессе выполнения работ	Акт скрытых работ	-

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

5	Величина недобора грунта	Отклонение +10 мм	Обноска визирка нивелир	Прораб в процессе выполнения работ	Акт скрытых работ	Отклонения в нескальных грунтах ± 5 мм,
6	Планирование дна котлована	Отклонение +5 мм		Мастер	Акт скрытых работ	Отклонения в нескальных грунтах ± 5 мм

Таблица В.5 – Операционный контроль качества бетонных работ

№	Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
Контроль монтажно-укладочных процессов					
1	Укладка бетонной смеси	Высоту сбрасывания бетонной смеси	Измерительный 2 раза в смену	Мастер (прораб)	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции перекрытий – не более 1,0 м

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

		Толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов			Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: - при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора; - при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора; - при уплотнении смеси поверхностными
1					вибраторами в конструкциях: с двойной арматурой - 12 см. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторный радиус их действия

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

		Правильность выполнения рабочих швов			Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых поверхности плит и стен
		Температурно-влажностный режим твердения бетона	Измерительный	Мастер (прораб) инженер лаб. поста	Мероприятия по уходу за бетоном, контроль за их выполнением и сроки распалубки установлены в ТК
		Фактическую прочность бетона и сроки распалубки			Минимальная прочность бетона, незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей до 8 м – 80 % проектной

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени и 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	11
1	Срезка растительного слоя	1000 м ³	3,622	01-01-031-13	3,5+1,72*3=8,66	31,36	8,66	31,36	Бульдозер Liebherr PR 734	Маш бр-1
2	Разработка грунта экскаватором в отвал	1000 м ³	3,243	01-01-010-31	12,42	40,27	12,42	40,27	Экскаватор Komatsu PC300	Маш бр-1
3	Разработка грунта экскаватором в транспортные средства	1000 м ³	9,255	01-01-013-31	17,97	166,31	17,97	166,31	Экскаватор Komatsu PC300	Маш бр-1
4	Ручная доработка грунта	100 м ³	1,23	01-02-056-07	223	275,4	-	-	-	Землекоп 4р-2, 2р-2
5	Уплотнение дна котлована виброкатками	1000 м ³	1,243	01-02-003-13	13,27	16,49	13,27	16,49	Caterpillar CB2.5	Машинист бр-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

6	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,23	06-01-001-01	153,12	188,33	24,05	29,58	Кран РДК 25	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
7	Устройство столбчатых фундаментов	100 м ³	6,97	06-01-001-10	365,39	2546,76	60,24	419,87	Кран РДК 25	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-11
8	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	0,384	06-01-001-20	304,51	116,93	36,55	14,03	Кран РДК 25	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-11
9	Гидроизоляция фундаментов обмазочная	100 м ²	13,56	08-01-003-07	21,4	290,18	2,15	29,154	-	Изолировщик 4р-2, 2р-2
10	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	11,525	01-01-034-04	2,14	24,66	2,14	24,66	Бульдозер Liebherr PR 734	Машинист 6р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

11	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	6,78	01-02- 005-01	15,15	102,71	13,12	88,95	ZITREK CNCJ 72 FW-E	Землекоп 4р- 1, 2р-1
12	Уплотнение грунта виброкатками	1000 м ³	10,84 7	01-02- 003-16	9,67	104,89	9,67	104,89	Caterpillar CB2.5	Машинист 6р-1

Продолжение приложения В

Таблица В.7 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
1	Экскаватор	Komatsu PC-300	1	Объем ковша 0.5 м ³
2	Автосамосвал	Tatra 851	3	Объем кузова 14.2 м ³
3	Бульдозер	Liebherr PR734	1	Длина отвала - 3.42, Высота отвала - 1.4 м
4	Вибрационный каток	Caterpillar CB2.5	1	Масса - 2.25 т.; Ширина полосы уплотнения - 1.0 м
5	Вибротрамбовка	ZITREK CNCJ 72 FW-E	2	Габарит подошвы 300x300 мм; Глубина уплотнения - 400 мм
6	Автомобильный кран	KC-4574A	1	Лстр = 21.7 м, Q= 22.5 т
7	Автобетосмеситель	КАМАЗ 5510	3	по заявке
8	Вибратор глубинный	TSS	2	гибкий шланг, булава 40 мм

Таблица В.8 – Перечень инструментов и приспособлений

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
1	Теодолит	"Leica TS07 R500"	1	-
2	Нивелир с рейкой	"Leica NA 524"	1	-
3	Стальная лента	-	1	-
4	Отвес	ГОСТ 7948-80	4	ОТ600
5	Шнур-причалка	ГОСТ 29231-91	2	10 м
6	Рейки фугованные	ГОСТ 8486-86	4	4 м
7	Геодезические знаки	ГОСТ 21668-85	1	комплект
8	Лестница-стремянка	ГОСТ 26887-86	2	алюминиевая, L=6.0 м

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.8

9	Бункер для бетона неповоротный	ГОСТ 21807-76	1	емкость 1 м3
10	Строп четырехветвевой	4СК-3.0/2000 ГОСТ 25573-82	1	Г/п = 3.0 т, L=2.0 м
11	Кусачки	ГОСТ 28037-89	2	тип 1
12	Пожарный инвентарь	ГОСТ 12.4.009-83	1	комплект
13	Предупреждающие и запрещающие знаки	ГОСТ Р 12.4.026-2001	1	комплект
14	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87	3	-
15	Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	3	-
16	Рулетка строительная, 50 м	"Dexell 50 м"	4	длина 50 м
17	Каски	ГОСТ EN 397-2012	-	по количеству работающих

Таблица В.9 – Перечень материалов и изделий

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Количество на звено (бригаду), шт.
1	Арматура	т	т	25.75
2	Бетон	1м3/т	1м3/т	858.4/2146

Пожарная безопасность

«В отношении здания или сооружения (кроме жилых домов), в которых могут одновременно находиться 50 и более человек (далее - объект защиты с массовым пребыванием людей), а также на объекте с постоянными рабочими местами на этаже для 10 и более человек руководитель организации организует разработку планов эвакуации людей при пожаре, которые размещаются на видных местах» [7].

«В местах установки приемно-контрольных приборов пожарных должна размещаться информация с перечнем помещений, защищаемых установками противопожарной защиты, с указанием линии связи пожарной сигнализации. Для безадресных систем пожарной сигнализации указывается группа контролируемых помещений» [7].

«Запрещается курение на территории и в помещении складов и баз, хлебоприемных пунктов, злаковых массивов и сенокосных угодий, объектов здравоохранения, образования, транспорта, торговли, добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и горючих газов, объектов производства всех видов взрывчатых веществ, взрывопожароопасных и пожароопасных участков, за исключением мест, специально отведенных для курения в соответствии с законодательством Российской Федерации» [7].

«Руководитель организации обеспечивает размещение на объектах защиты знаков пожарной безопасности "Курение и пользование открытым огнем запрещено"» [7].

«Места, специально отведенные для курения, обозначаются знаком "Место курения"» [7].

«Руководитель организации обеспечивает категорирование по взрывопожарной и пожарной опасности, а также определение класса зоны в соответствии с главами 5, 7 и 8 Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" помещений (пожарных отсеков) производственного и складского назначения и наружных установок с обозначением их категорий (за исключением помещений категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности) и классов зон на входных дверях помещений с наружной стороны и на установках в зоне их обслуживания на видном месте» [7].

«При эксплуатации объекта защиты руководитель организации обеспечивает соблюдение проектных решений в отношении пределов

огнестойкости строительных конструкций и инженерного оборудования, осуществляет проверку состояния огнезащитного покрытия строительных конструкций и инженерного оборудования в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности, а также технической документацией изготовителя средства огнезащиты и (или) производителя огнезащитных работ. Указанная документация хранится на объекте защиты» [7].

«При отсутствии в технической документации сведений о периодичности проверки проверка проводится не реже 1 раза в год» [7].

«По результатам проверки составляется акт (протокол) проверки состояния огнезащитного покрытия с указанием места (мест) с наличием повреждений огнезащитного покрытия, описанием характера повреждений (при наличии) и рекомендуемых сроках их устранения. Руководитель организации обеспечивает устранение повреждений огнезащитного покрытия строительных конструкций, инженерного оборудования объектов защиты» [7].

«В случае окончания гарантированного срока эксплуатации огнезащитного покрытия в соответствии с технической документацией изготовителя средства огнезащиты и (или) производителя огнезащитных работ руководитель организации обеспечивает проведение повторной обработки конструкций и инженерного оборудования объектов защиты или ежегодное проведение испытаний либо обоснований расчетно-аналитическими методами, подтверждающими соответствие конструкций и инженерного оборудования требованиям пожарной безопасности» [7].

«Устройства для самозакрывания дверей должны находиться в исправном состоянии. Не допускается устанавливать какие-либо приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или противодымных дверей (устройств)» [7].

«Руководитель организации обеспечивает проведение работ по заделке негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел

огнестойкости и дымогазонепроницаемость, образовавшихся отверстий и зазоров в местах пересечения противопожарных преград различными инженерными и технологическими коммуникациями, в том числе электрическими проводами, кабелями, трубопроводами» [7].

«На объектах защиты запрещается:

а) хранить и применять на чердаках, в подвальных, цокольных и подземных этажах, а также под свайным пространством зданий легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, порох, взрывчатые вещества, пиротехнические изделия, баллоны с горючими газами, товары в аэрозольной упаковке, отходы любых классов опасности и другие пожаровзрывоопасные вещества и материалы;

б) использовать чердаки, технические, подвальные и цокольные этажи, подполья, вентиляционные камеры и другие технические помещения для организации производственных участков, мастерских, а также для хранения продукции, оборудования, мебели и других предметов;

в) размещать и эксплуатировать в лифтовых холлах кладовые, киоски, ларьки и другие подобные помещения, а также хранить горючие материалы;

г) устанавливать глухие решетки на окнах и приямках у окон подвалов, являющихся аварийными выходами, за исключением случаев, специально предусмотренных в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности;

д) снимать предусмотренные проектной документацией двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей, тамбуров, тамбур-шлюзов и лестничных клеток, а также другие двери, препятствующие распространению опасных факторов пожара на путях эвакуации;

е) проводить изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения

или уменьшается зона действия систем противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, автоматических установок пожаротушения, противодымной защиты, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода);

ж) размещать мебель, оборудование и другие предметы на путях эвакуации, у дверей эвакуационных выходов, люков на балконах и лоджиях, в переходах между секциями и местах выходов на наружные эвакуационные лестницы, кровлю, покрытие, а также демонтировать межбалконные лестницы, заваривать люки на балконах и лоджиях квартир;

з) проводить уборку помещений и чистку одежды с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также производить отогревание замерзших коммуникаций, транспортирующих или содержащих в себе горючие вещества и материалы, с применением открытого огня (костры, газовые горелки, паяльные лампы, примусы, факелы, свечи);

и) закрывать жалюзи, остеклять балконы (открытые переходы наружных воздушных зон), лоджии и галереи, ведущие к незадымляемым лестничным клеткам;

к) устраивать на лестничных клетках кладовые и другие подсобные помещения, а также хранить под лестничными маршами и на лестничных площадках вещи, мебель, оборудование и другие горючие материалы;

л) устраивать в производственных и складских помещениях зданий (кроме зданий V степени огнестойкости) для организации рабочих мест антресоли, конторки и другие встроенные помещения с ограждающими конструкциями из горючих материалов» [7].

«При эксплуатации эвакуационных путей и выходов руководитель организации обеспечивает соблюдение проектных решений (в части освещенности, количества, размеров и объемно-планировочных решений эвакуационных путей и выходов, а также наличия на путях эвакуации

знаков пожарной безопасности) в соответствии с требованиями части 4 статьи 4 Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"» [7].

«Руководитель организации обеспечивает наличие на противопожарных дверях и воротах и исправное состояние приспособлений для самозакрывания и уплотнений в притворах, а на дверях лестничных клеток, дверях эвакуационных выходов, в том числе ведущих из подвала на первый этаж (за исключением дверей, ведущих в квартиры, коридоры, вестибюли (фойе) и непосредственно наружу), приспособлений для самозакрывания» [7].

«В случае установления требований пожарной безопасности к строительным конструкциям по пределам огнестойкости, классу конструктивной пожарной опасности и заполнению проемов в них, к отделке внешних поверхностей наружных стен и фасадных систем, применению облицовочных и декоративно-отделочных материалов для стен, потолков и покрытия полов путей эвакуации, а также зальных помещений на объекте защиты должна храниться документация, подтверждающая пределы огнестойкости, класс пожарной опасности и показатели пожарной опасности примененных строительных конструкций, заполнений проемов в них, изделий и материалов» [7].

«Запоры (замки) на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать возможность их свободного открывания изнутри без ключа» [7].

«Для объектов защиты, для которых установлен особый режим содержания помещений (охраны, обеспечения безопасности), должно обеспечиваться автоматическое открывание запоров дверей эвакуационных выходов по сигналу систем противопожарной защиты здания или дистанционно сотрудником (работником), осуществляющим круглосуточную охрану» [7].

«Руководитель организации, а также дежурный персонал на объекте защиты, на котором возник пожар, обеспечивают подразделениям пожарной охраны доступ в любые помещения для целей эвакуации и спасения людей, ограничения распространения, локализации и тушения пожара» [7].

«При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается:

а) устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в дверных проемах), устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота без возможности вручную открыть их изнутри и заблокировать в открытом состоянии, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей, при отсутствии иных (дублирующих) путей эвакуации либо при отсутствии технических решений, позволяющих вручную открыть и заблокировать в открытом состоянии указанные устройства. Допускается в дополнение к ручному способу применение автоматического или дистанционного способа открывания и блокирования устройств;

б) размещать (устанавливать) на путях эвакуации и эвакуационных выходах (в том числе в проходах, коридорах, тамбурах, на галереях, в лифтовых холлах, на лестничных площадках, маршах лестниц, в дверных проемах, на эвакуационных люках) различные изделия, оборудование, отходы, мусор и другие предметы, препятствующие безопасной эвакуации, а также блокировать двери эвакуационных выходов;

в) устраивать в тамбурах выходов из зданий (за исключением квартир и индивидуальных жилых домов) сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы;

г) фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении (если для этих целей не используются устройства, автоматически срабатывающие при пожаре), а также снимать их;

д) изменять направление открывания дверей, за исключением дверей, открывание которых не нормируется или к которым предъявляются иные требования» [7].

«Руководитель организации обеспечивает наличие и исправное состояние механизмов для самозакрывания противопожарных (противодымных, дымогазонепроницаемых) дверей, а также дверных ручек, устройств "антипаника", замков, уплотнений и порогов противопожарных дверей, предусмотренных изготовителем» [7].

«Не допускается устанавливать приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или противодымных дверей (устройств)» [7].

«На объекте защиты с массовым пребыванием людей руководитель организации обеспечивает наличие исправных ручных электрических фонарей из расчета не менее 1 фонаря на каждого дежурного и средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от опасных факторов пожара из расчета не менее 1 средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от опасных факторов пожара на каждого дежурного» [8].

«Руководитель организации обеспечивает 1 раз в год проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от опасных факторов пожара на предмет отсутствия механических повреждений и их целостности с отражением информации в журнале эксплуатации систем противопожарной защиты» [7].

«Ковры, ковровые дорожки, укладываемые на путях эвакуации поверх покрытий полов и в эвакуационных проходах на объектах защиты, должны надежно крепиться к полу» [7].

«Запрещается оставлять по окончании рабочего времени необесточенными (отключенными от электрической сети) электропотребители, в том числе бытовые электроприборы, за исключением помещений, в которых находится дежурный персонал, электропотребители

дежурного освещения, систем противопожарной защиты, а также другие электроустановки и электротехнические приборы, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации» [7].

Экологическая безопасность

«Схема движения транспорта по стройплощадке должна быть разработана с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения шумового воздействия к минимуму. Перед допуском техники к производству работ необходимо проверить их на выброс вредных веществ при работе двигателей. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках, оборудованных поддонами» [19].

«Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор. Складевать мусор нужно в специально предназначенных мусорных контейнерах» [19].

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;

– нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.

В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;

– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;

– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;

– период ее внедрения;

– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

– указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;

– описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;

– методология определения наилучшей доступной технологии;

– описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;

– технологические показатели наилучших доступных технологий;

– методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;

– оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;

- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.

Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или)

показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

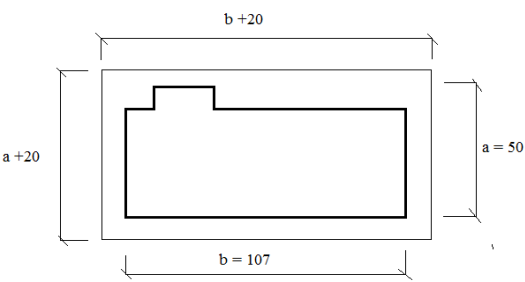
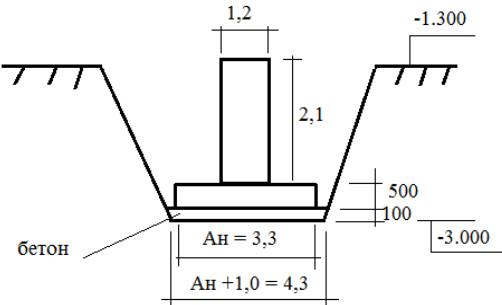
При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей

среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Приложение Г

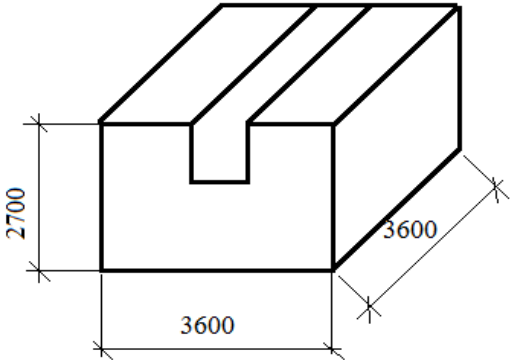
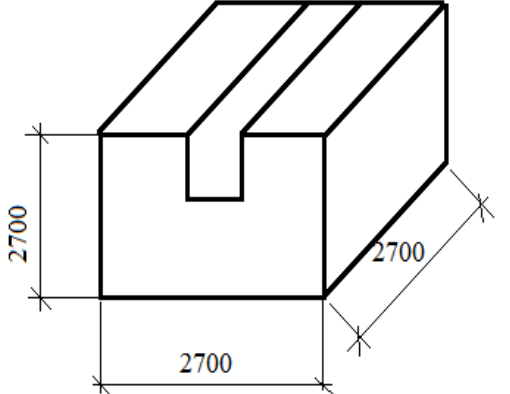
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работы	Ед. Изм.	Кол-во	Примечание
I. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	8,89	 <p style="text-align: center;">$F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (107 + 20)(50 + 20) = 8890 \text{ м}^2$</p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	8,89	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 8,89$
3	Разработка грунта в траншее экскаватором	100 м ³		<p><u>1 траншея: ФМ5</u></p>  <p>бетон</p> <p>суглинок $\alpha = 63$ $1:m = 1:0,5$ $l_{\text{тр}}^1 = 107 + 107 = 214 \text{ м}$ $A_{\text{н1}}^1 = 4,3 \text{ м}$ $h_{\text{тр}}^1 = 2,7 \text{ м}$ $V_m^1 = (h_{\text{тр}} \times A_{\text{н}} + m \times h_{\text{тр}}^2) l_{\text{тр}} =$ $(2,7 \times 4,3 + 0,5 \times 2,7^2) 214 = 3264 \text{ м}^3$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				$2,7 \times 3 \times 3,3 = 26,73 \text{ м}^3$ $26,73 \times 22 \text{ шт} = 588,06 \text{ м}^3$ <u>2 траншея:</u>
				
				$2,7 \times 3,6 \times 3,6 = 34,9 \text{ м}^3$ $34,9 \times 11 \text{ шт} = 384,9 \text{ м}^3$ <u>3 траншея:</u>
				
	- навывмет	100 м ³	133,89	$2,7 \times 2,7 \times 2,7 = 19,6 \text{ м}^3$ $19,6 \times 19 \text{ шт} = 373,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст}} = 588,06 + 384,9 + 373,9 = 1346,8 \text{ м}^3$
	- с погрузкой	100 м ³	15,35	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (13092 - 1346,8) 1,14 = 13389,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = (V \times K_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 13092 \times 1,14 - 13389,5 = 1535,3 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	6,55	$V_{\text{руч}} = V \times 0,05 = 13092 \times 0,05 = 654,6 \text{ м}^3$

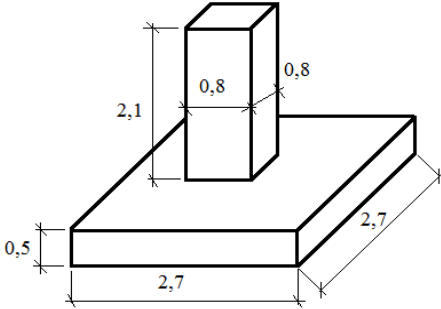
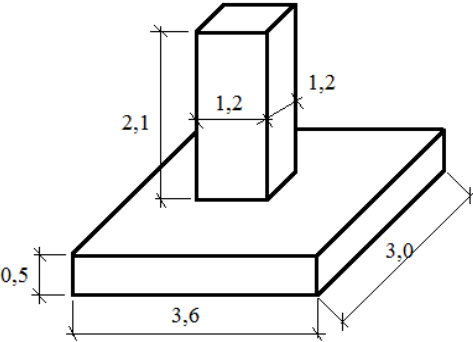
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	7,64	$V_{руч} = V \times 0,05 = 13092 \times 0,05 = 654,6 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка	100 м ³	133,89	$F_{упл} = F_{низ}^{тр} = 3,7 \times 96 + 4,3 \times 214 = +5,6 \times 454 = 3817,8$ $V_{упл} = F_{низ}^{тр} \times 0,2 = 3817,8 \times 0,2 = 763,56 \text{ м}^3$
II. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ				
7	Устройство бетонного основания	1 м ³	152,7	$V_{осн} = F_{низ}^{тр} \times 0,2 = 763,56 \times 0,2 = 152,7 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитных плит столбчатого фундамента	100 м ³	0,40	ФМ1 размеры 2,7 × 2,7 × 0,5 $V = 3,645 \text{ м}^3$ ФМ2 размеры 3 × 3,6 × 0,5 $V = 5,4 \text{ м}^3$ ФМ3 размеры 3,6 × 3,6 × 0,5 $V = 6,48 \text{ м}^3$ ФМ4 размеры 4,2 × 4,2 × 0,5 $V = 8,82 \text{ м}^3$ ФМ5 размеры 3 × 3,3 × 0,5 $V = 4,95 \text{ м}^3$ ФМ6 размеры 4,8 × 4,8 × 0,5 $V = 11,52 \text{ м}^3$ Итого: 3,645 + 5,4 + 6,48 + 8,82 + 4,95 + 11,52 = 40,8 м ³
9	Устройство монолитных столбов фундамента	100 м ³	0,12	ФМ1: размеры 0,8 × 2,1 × 0,8 = 1,34 м ³ V = 1,34 м ³ n = 21 шт. ФМ2: размеры 1,2 × 2,1 × 1,2 = 3,02 м ³ V = 3,02 м ³ n = 28 шт. ФМ3: размеры 0,8 × 2,1 × 1,2 = 2,06 м ³ ФМ4: размеры 1,2 × 2,1 × 1,2 = 3,02 м ³ V = 3,02 м ³ n = 4 шт. ФМ5: размеры 1,2 × 2,1 × 1,2 = 3,02 м ³ ФМ6: размеры 1,2 × 2,1 × 1,2 = 3,02 м ³ V = 3,02 м ³ n = 2 шт Итого: 1,34 + 3,02 + 2,06 + 3,02 + 3,02 + 3,02 = 12,46 м ³

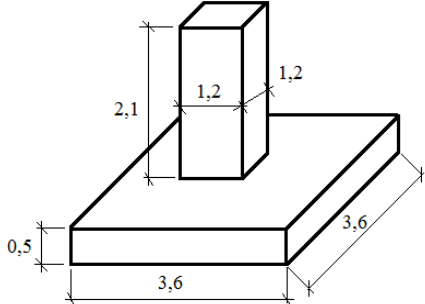
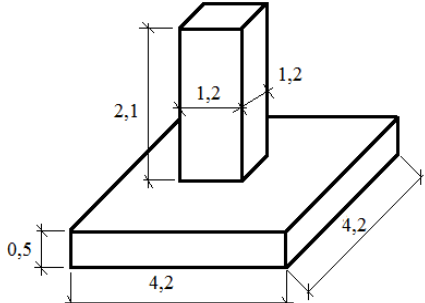
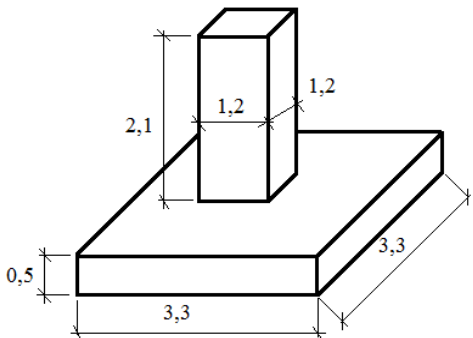
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

10	Укладка фундаментных балок	100 м ³	0,58	<p>БФ1: кол-во – 2 шт $V = 1,57 \text{ м}^3$ БФ2: кол-во – 46 шт $V = 1,66 \text{ м}^3$ БФ3: кол-во – 5 шт $V = 2,65 \text{ м}^3$ Всего: $1,57 + 1,66 + 2,65 = 5,88 \text{ м}^3$</p>
11	Гидроизоляция фундаментов:	100 м ²		<p><u>ФМ1:</u></p>  <p>Вертикальная: $(0,8 \times 2,1 \times 4 + 2,7 \times 0,5 \times 4) \times 19 = 689,4 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(2,7 \times 2,7 - 0,8 \times 0,8) \times 19 = 126,35 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ2:</u></p>  <p>Вертикальная: $(1,2 \times 2,1 \times 4 + 3,6 \times 0,5 \times 4) \times 27 = 349,9 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(3,6 \times 3 - 1,2 \times 1,2) \times 27 = 252,7 \text{ м}^2$</p>

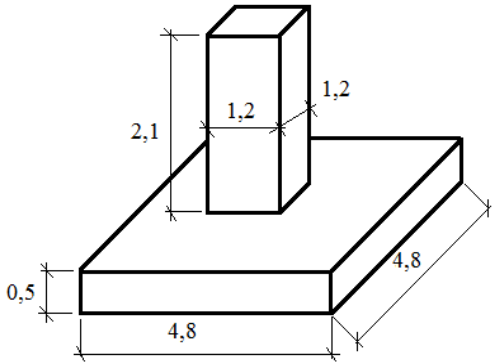
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p><u>ФМ3:</u></p>  <p>Вертикальная: $(1,2 \times 2,1 \times 4 + 3,6 \times 0,5 \times 4) \times 21 = 272,16 \text{ м}^2$</p> <p>Горизонтальная: $(3,6 \times 3,6 - 1,2 \times 1,2) \times 21 = 241,92 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ4:</u></p>  <p>Вертикальная: $(1,2 \times 2,1 \times 4 + 4,2 \times 0,5 \times 4) \times 4 = 73,9 \text{ м}^2$</p> <p>Горизонтальная: $(4,2 \times 4,2 - 1,2 \times 1,2) \times 4 = 64,6 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ5:</u></p> 
--	--	--	---

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<p>Вертикальная: $(1,2 \times 2,1 \times 4 + 3,3 \times 0,5 \times 4) \times 22 = 366,9 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(3,3 \times 3,3 - 1,2 \times 1,2) \times 22 = 207,9 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ6:</u></p>  <p>Вертикальная: $(1,2 \times 2,1 \times 4 + 4,8 \times 0,5 \times 4) \times 2 = 39,3 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(4,8 \times 4,8 - 1,2 \times 1,2) \times 2 = 43,2 \text{ м}^2$</p>
	- Вертикальная		17,91	$\sum F_{\text{верт}} = 1791,5 \text{ м}^2$
	- Горизонтальная		9,36	$\sum F_{\text{гориз}} = 936,6 \text{ м}^2$
III. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ				
12	Монтаж металлических колонн ГОСТ Р 57837-2017	1 т	47,3	<p>К1: Наименование: 30к18-1 Кол-во: n = 32 шт Масса шт: 455,8 кг $M = 455,8 \times 32 = 14585,6 \text{ кг}$</p> <p>К2: Наименование: 30к18-2 Кол-во: n = 29 шт Масса шт: 455,8 кг $M = 455,8 \times 29 = 13218,2 \text{ кг}$</p> <p>К3: Наименование: 30к18-3 Кол-во: n = 32 шт Масса шт: 455,8 кг $M = 455,8 \times 32 = 14585,6 \text{ кг}$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<p>К4: Наименование: 25к8 Кол-во: n = 32 шт Масса шт: 153,1 кг $M = 153,2 \times 32 = 4902,4$ кг Всего: 14585,6 + 13218,2 + 14585,6 + 4902,4 = 47291,8 к</p>
13	Монтаж стропильных ферм Серия 1.263.2-4.4	1т	6,47	<p>ФС18 - двутавр N = 31шт m = 647кг $m_{общ} = 647$ кг</p>
14	Укладка металлических балок	1т	18,83	<p>Б1: ГОСТ Р 57837-2017 наименование - 30Б1 N = 432 шт Масса 1м = 32,9 кг. $M = 432 * 32,9 = 14212,8$ кг = 14,212 т</p> <p>Б1: ГОСТ 19903-2015 наименование - Двутавр сварной Б2 N = 120 шт Масса 1м = 36,6 кг. $M = 120 * 36,6 = 4392$ кг = 4,392 т</p> <p>Б1: ГОСТ 19903-2015 наименование - Двутавр сварной Б3 N = 6 шт Масса 1м = 38,9 кг. $M = 6 * 38,9 = 233,4$ кг = 0,233 т Всего: 14,212+4,392+0,233 = 18,83 т</p>
15	Устройство монолитных перекрытий по металлическим балкам: - 1 этаж -2 этаж -3 этаж	100 м ³	9,22	<p>1 этаж: $V_{перек}^1 = S_{2\text{эт}} \times h_{перек} = 2448 \times 0,2 = 489,6$ м³ 2 этаж: $V_{перек}^2 = S_{3\text{эт}} \times h_{перек} = 1080 \times 0,2 = 216$ м³ 3 этаж: $V_{перек}^3 = S_{3\text{эт}} \times h_{перек} = 1080 \times 0,2 = 216$ м³ $\sum V_{1-3} = 489,6 + 216 + 216 = 921,6$ м³</p>
16	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100м ³	1,21	<p>$V = V_{пл} * n_{пл} + V_{м} * n_{м}$ $m = 3,2 * 18 + 2,9 * 22 = 121,4$ м³</p>
17	Устройство металлических лестничных ограждений	1 м.	66	<p>L=22м*3э = 66м</p>
18	Монтаж фонарей	1т	20,8	<p>Ф1-1шт Ф2-13шт $m_{общ} = m_1 * n$ $m_{общ} = 5,2 * 1 + 1,2 * 13 = 20,8$ т</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

19	Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм:	100м^2	35,05	$F_{\text{пан}} = P_{\text{зд}} * H_{\text{зд}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв.нар}} - F_{\text{вор}}$ $F_{\text{зд}} = ((14,05*0,33+36+15,31)*2 + (72 * 12,26 + 36*15,31)*2 - 25,5)*9,33$ $= 3994,33\text{м}^2$ $F_{\text{ок}} = 355,9\text{ м}^2$ $F_{\text{дв.нар}} = 43,08\text{ м}^2$ $F_{\text{вор}} = 89,65\text{ м}^2$ $F_{\text{пан}} = 3994,33 - 355,9 - 43,08 - 89,65 = 3505,7\text{ м}^2$
20	Кладка внутренних стен из кирпича - 1 этаж - 2 этаж - 3 этаж	100м^3	10,91	$V_{\text{стен 1 эт}} = S_{\text{стен}} \times \delta_{\text{стен}} - S_{\text{дв}} \times \delta_{\text{стен}} =$ $471 * 1,1 - 15,2 * 1,1 = 501,28\text{ м}^3$ $V_{\text{стен 2 эт}} = S_{\text{стен}} \times \delta_{\text{стен}} - S_{\text{дв}} \times$ $\delta_{\text{стен}} = 471 * 1,1 - 48,9 * 1,1 = 464,21$ м^3 $V_{\text{стен 3 эт}} = S_{\text{стен}} \times \delta_{\text{стен}} - S_{\text{дв}} \times \delta_{\text{стен}}$ $= 129,6 * 1,1 - 15,2 * 1,1 = 125,8\text{ м}^3$ $\Sigma V_{\text{стен 1 эт-3 эт}} = 501,28 + 464,21$ $+ 125,8 = 1091,29\text{ м}^3$
21	Монтаж перегородок из сэндвич панелей - толщиной 100 мм	100м^3	0,283	1 этаж: $V = l_{\text{перег}} * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 5,85\text{ м}; l_{\text{перег}} = 27,5 +$ $10,5 + 10,5 = 48,5\text{ м/п}$ $\delta = 0,1;$ $V = 48,5 * 5,85 * 0,1 = 28,3\text{ м}^3$
22	- толщиной 150 мм	100м^3	0,475	1 этаж: $V = l_{\text{перег}} * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 5,85\text{ м}; l_{\text{перег}} = 18 + 18 +$ $18 + 12 = 66\text{ м/п}; \delta = 0,15;$ $V = 66 * 5,85 * 0,15 = 47,52\text{ м}^3$
23	Монтаж перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 90 мм	1м^3	276	1 этаж: $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 4,8\text{ м}$ $l = 340\text{ м/п}$ $\delta = 0,09$ $V = 340 * 4,8 * 0,09 = 146,88\text{ м}^3$ 2 этаж: $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 3,6\text{ м}$ $l = 279\text{ м/п}$ $\delta = 0,09$ $V = 279 * 3,6 * 0,09 = 89,74\text{ м}^3$ 3 этаж: $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 3\text{ м}$ $l = 148\text{ м/п}$ $\delta = 0,09$ $V = 148 * 3 * 0,09 = 39,42\text{ м}^3$ $\Sigma 146,88 + 89,74 + 39,42 = 276,04\text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

24	Противопожарная стена типа 1 (REI 150) из кирпича ; $\delta = 120$ мм	100м ³	1,062	1-3 этаж: $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 14,75$ м; $l_{\text{перег}} = 60$ м; $\delta = 0,12$; $V = 60\text{м} * 14,75\text{м} * 0,12 = 106,2$ м ²				
25	Противопожарная преграда из кирпича $\delta = 120$ мм (шахты подъемников)	100м ³	0,449	1 - 2 этаж: $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 7,8$ м $l_{\text{перег}} = 12 * 4$ шт $V = (12 * 4) * 7,8 * 0,12 = 44,92$ м ³				
26	Устройство отмостки	100м ²	2,87	$L = (107,75 + 36) * 2 = 287,5$				
27	Устройство пожарных лестниц	1 т	3,3	$m_{\text{общ}} = m * n = 1,1 * 3 = 3,3$ т				
IV.КРОВЛЯ								
28	Устройство кровли	100м ²	40,18	1 слой – ПВХ-мембрана Protan SE 1,2мм 2 слой – Плиты из минеральной ваты (верхний слой) 3 слой – Плиты из минеральной ваты (нижний слой) 4 слой – Пароизоляция – полимерный рулонный материал 5 слой – Профилированный стальной лист $S = A * B = (107,55 * 36 + 14,325 * 25,5) - (3,03 * 3,03) * 13 - 3 * 33 = 4018,7$ м ²				
29	Устройство водосточных желобов подвесных	100 п.м.	2,87	$L = (107,75 + 36) * 2 = 287,5$ м				
30	Устройство водосточных желобов настенных	100 п.м.	1,17	$L = 4 * 15,3 + 6 * 9,3 = 117$ м				
V.ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ ПРОЕМЫ								
31	Заполнение оконных проемов	100м ²	3,55	Оконные проемы				
				Обозначение	р-р	F_1 м ²	Кол-во шт	$\sum F$ м ²
				ОК1	1190*4000	4,76	6	28,56
				ОК2	1190*2000	2,38	2	4,76
ОК3	1190*6000	7,14	2	7,14				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<table border="1"> <tr><td>ОК4</td><td>1190*10000</td><td>11,9</td><td>8</td><td>95,2</td></tr> <tr><td>ОК5</td><td>1190*8000</td><td>9,52</td><td>2</td><td>19,04</td></tr> <tr><td>ОК6</td><td>1190*16000</td><td>19,04</td><td>1</td><td>19,04</td></tr> <tr><td>ОК7</td><td>1190*13000</td><td>15,47</td><td>1</td><td>15,47</td></tr> <tr><td>ОК8</td><td>1190*22000</td><td>26,18</td><td>2</td><td>52,36</td></tr> <tr><td>ОК9</td><td>1190*1800</td><td>2,142</td><td>2</td><td>4,284</td></tr> <tr><td>ОК10</td><td>8330*3900</td><td>32,27</td><td>4</td><td>129,4</td></tr> </table> <p>Σ ок1 – ок10 = 28,56 + 4,47 + 7,14 + 95,2 + 19,04 + 15,47 + 52,36 + 4,284 + 129,4 = 355,9 м²</p>	ОК4	1190*10000	11,9	8	95,2	ОК5	1190*8000	9,52	2	19,04	ОК6	1190*16000	19,04	1	19,04	ОК7	1190*13000	15,47	1	15,47	ОК8	1190*22000	26,18	2	52,36	ОК9	1190*1800	2,142	2	4,284	ОК10	8330*3900	32,27	4	129,4																																																							
ОК4	1190*10000	11,9	8	95,2																																																																																										
ОК5	1190*8000	9,52	2	19,04																																																																																										
ОК6	1190*16000	19,04	1	19,04																																																																																										
ОК7	1190*13000	15,47	1	15,47																																																																																										
ОК8	1190*22000	26,18	2	52,36																																																																																										
ОК9	1190*1800	2,142	2	4,284																																																																																										
ОК10	8330*3900	32,27	4	129,4																																																																																										
32	Заполнение дверных проемов - в наружных стенах - во внутренних стенах - в перегородках	100 м ²	0,43	<p>Двери в наружных стенах</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>обозн</th> <th>Р-р</th> <th>F₁ м²</th> <th>Кол-во шт</th> <th>ΣF м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Д1</td><td>1400*2100</td><td>2,94</td><td>6</td><td>17,64</td></tr> <tr><td>Д2</td><td>1500*2300</td><td>3,45</td><td>1</td><td>3,4</td></tr> <tr><td>Д3</td><td>1400*2120</td><td>2,96</td><td>1</td><td>2,96</td></tr> <tr><td>Д4</td><td>1300*2100</td><td>2,73</td><td>3</td><td>8,19</td></tr> <tr><td>Д5</td><td>2520*2540</td><td>6,4</td><td>1</td><td>6,4</td></tr> <tr><td>Д6</td><td>1140*2100</td><td>2,39</td><td>1</td><td>2,39</td></tr> <tr><td>Д7</td><td>1140*2100</td><td>2,1</td><td>1</td><td>2,1</td></tr> </tbody> </table> <p>Σ Д1 – Д7 = 43,08 м²</p> <p>Двери во внутренних стенах и в перегородках:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>обозн</th> <th>Р-р</th> <th>F₁ м²</th> <th>Кол-во шт</th> <th>ΣF м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Д1</td><td>2100*1400</td><td>2,94</td><td>3 шт</td><td>8,82</td></tr> <tr><td>Д2</td><td>2000*1300</td><td>2,6</td><td>1 шт</td><td>2,6</td></tr> <tr><td>Д3</td><td>2100*1400</td><td>2,94</td><td>10 шт</td><td>29,4</td></tr> <tr><td>Д4</td><td>2100*1300</td><td>2,73</td><td>34 шт</td><td>91,8 м²</td></tr> <tr><td>Д5</td><td>2100*1142</td><td>2,39</td><td>4 шт</td><td>9,56 м²</td></tr> <tr><td>Д6</td><td>2100*2000</td><td>4,2</td><td>5 шт</td><td>21 м²</td></tr> <tr><td>Д7</td><td>2100*1000</td><td>2,1</td><td>24 шт</td><td>44,1 м²</td></tr> <tr><td>Д8</td><td>2100*900</td><td>1,89</td><td>15 шт</td><td>28,35 м²</td></tr> <tr><td>Д9</td><td>2100*800</td><td>1,68</td><td>2 шт</td><td>3,36 м²</td></tr> </tbody> </table>	обозн	Р-р	F ₁ м ²	Кол-во шт	ΣF м ²	Д1	1400*2100	2,94	6	17,64	Д2	1500*2300	3,45	1	3,4	Д3	1400*2120	2,96	1	2,96	Д4	1300*2100	2,73	3	8,19	Д5	2520*2540	6,4	1	6,4	Д6	1140*2100	2,39	1	2,39	Д7	1140*2100	2,1	1	2,1	обозн	Р-р	F ₁ м ²	Кол-во шт	ΣF м ²	Д1	2100*1400	2,94	3 шт	8,82	Д2	2000*1300	2,6	1 шт	2,6	Д3	2100*1400	2,94	10 шт	29,4	Д4	2100*1300	2,73	34 шт	91,8 м ²	Д5	2100*1142	2,39	4 шт	9,56 м ²	Д6	2100*2000	4,2	5 шт	21 м ²	Д7	2100*1000	2,1	24 шт	44,1 м ²	Д8	2100*900	1,89	15 шт	28,35 м ²	Д9	2100*800	1,68	2 шт	3,36 м ²
обозн	Р-р	F ₁ м ²	Кол-во шт	ΣF м ²																																																																																										
Д1	1400*2100	2,94	6	17,64																																																																																										
Д2	1500*2300	3,45	1	3,4																																																																																										
Д3	1400*2120	2,96	1	2,96																																																																																										
Д4	1300*2100	2,73	3	8,19																																																																																										
Д5	2520*2540	6,4	1	6,4																																																																																										
Д6	1140*2100	2,39	1	2,39																																																																																										
Д7	1140*2100	2,1	1	2,1																																																																																										
обозн	Р-р	F ₁ м ²	Кол-во шт	ΣF м ²																																																																																										
Д1	2100*1400	2,94	3 шт	8,82																																																																																										
Д2	2000*1300	2,6	1 шт	2,6																																																																																										
Д3	2100*1400	2,94	10 шт	29,4																																																																																										
Д4	2100*1300	2,73	34 шт	91,8 м ²																																																																																										
Д5	2100*1142	2,39	4 шт	9,56 м ²																																																																																										
Д6	2100*2000	4,2	5 шт	21 м ²																																																																																										
Д7	2100*1000	2,1	24 шт	44,1 м ²																																																																																										
Д8	2100*900	1,89	15 шт	28,35 м ²																																																																																										
Д9	2100*800	1,68	2 шт	3,36 м ²																																																																																										

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				Д10	2100*700	1,47	13 МШТ	19,11 м ²
				$\sum \text{д1} - \text{д10} = 8,82 + 2,6 + 29,4 + 91,8 + 9,56 + 21 + 44,1 + 28,35 + 3,36 + 19,11 = 258,1 \text{ м}^2$				
33	Монтаж металлических ворот	100м ²	0,89	$\begin{aligned} & \text{В1 1 шт } 4500*4500 \text{ } 4,5*4,5*1 = 20,25 \text{ м}^2 \\ & \text{В2 4 шт } 3000*3000 \text{ } 3*3*4 = 36 \text{ м}^2 \\ & \text{В3 3 шт } 3000*3000 \text{ } 3*3*3 = 27 \text{ м}^2 \\ & \text{В4 1 шт } 2520*2540 \text{ } 2,52*2,54*1 = 6,4 \text{ м}^2 \\ & \sum \text{в1} - \text{в4} = 20,25 + 36 + 27 + 6,4 = 89,65 \text{ м}^2 \end{aligned}$				
VI.ПОЛЫ								
34	Устройство засыпного основания (уплотненный песок 15 см)	100 м ²	6,35	$S = A*B$ $S = (107,55*36 + 14,325*25,5)*0,15 = 635,5$				
35	Устройство черновой стяжки (5 см)	100 м ²	42,37	$S = (107,55*36 + 14,325*25,5) = 4237,07 \text{ м}^2$				
36	Устройство гидроизоляции (полиэтиленовая пленка 200 мкм)	100 м ²	42,37	$S = (107,55*36 + 14,325*25,5) = 4237,07 \text{ м}^2$				
37	Устройство утепления (минераловата плотностью 150 кг/м ³ и толщиной 5 см)	100 м ²	42,37	$S = (107,55*36 + 14,325*25,5) = 4237,07 \text{ м}^2$				
38	Устройство армированной стяжки толщиной 100 мм	100 м ²	42,37	$S = (107,55*36 + 14,325*25,5) = 4237,07 \text{ м}^2$				
	Напольные покрытия							
39	Полимерный пол для пищевой промышленности	100м ²	19,64	Помещение: пекарный цех (101, 102) $S = 1685,24 + 279,74 = 1964,9 \text{ м}^2$				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

40	Устройство полов с транспортным проездом (мозаичные плиты на цементно-песчаном растворе)	100м ²	9,43	Помещение 103 S = 943,06 м ²
41	Устройство керамической плитки	100м ²	40,84	1 этаж: S = 4253,2 – 1964,9 – 943,06 = 1345,2 м ² 2 этаж: S = 2725,08 3 этаж: S = 13,74 м ² Всего: 1345,2+2725,08+13,74= 4084,02
42	Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью (полимерцементным составом)	100м ²	0,89	Помещения 120, 125, 126 S = 13,7 + 7,36 + 9,21 = 30,27 м ² Помещения – 214, 215, 218, 219, 224, 225, 226, 229, 234, 235 S = 4,24 + 5,49 + 4,58 + 4,58 + 2 + 2,01 + 2,9 + 4,41 + 6,72 + 8,52 = 45,44 3 этаж: S = 4,37 + 4,14 + 5,23 = 13,74 м ² Всего: 30,27+45,44+13,74 = 89,45
43	Чистовая стяжка (толщина слоя 50 мм)	100м ²	32,99	2 этаж: S = (107,55*36,00+14,325*25,5) – (42,00*36,00) = 2725,08 Пекарный цех – высота 2h 3 этаж: S = 161,12+263,3+12,06+5,76+21,48+ +16,23+16,81+17,8+19,2+26,49+5,23+4,14+4,37) = 574 м ² Всего: 2725,08+574 = 3299,08
44	Устройство покрытия из линолеума	100м ²	5,6	S = 574 – 13,74 = 560,2 м ²
VII ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ				
45	Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	86,53	S _{ст} = (60*14,75+48*7,8+340*4,8 +277*3,6 +146*3)*2 = 8653,2 м ²
46	Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	5,42	Сан. узел. 1 =54 м ² Сан. узел. 2 =54 м ² Сан. узел. 3 =36 м ² Сан. узел. 4 =36 м ² Сан. узел. 5=54 м ² Сан. узел. 6 =54 м ² КИУ экспедиции 1 =36 м ² КИУ экспедиции 2 =36 м ² Комната приема пищи 182 м ² Всего: 542 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

47	Шпаклевка стен	100м ²	81,11	$S_{\text{шт}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{пл}} = 8653,2 - 542 = 8111,2 \text{ м}^2$
48	Окраска стен .водоэмульсионными составами	100м ²	81,11	$S_{\text{шт}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{пл}} = 8653,2 - 542 = 8111,2 \text{ м}^2$
IX.БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ				
49	Посадка деревьев	1 пос. место	4	N = 4 шт
50	Посадка кустарников	1 пос. место	8	N = 8 шт
51	Размещение урн для мусора	шт.	10	N = 10 шт
52	Посадка газона	1 м ²	589,32	V = 589,32 м ²
53	Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м ²	91,0	V = 91 м ²
54	Размещение лавочек	шт.	2	N = 2 шт

Продолжение приложения Г

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

№ п/п	Работы			Конструкции, изделия, материалы			
	Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	Устройство бетонного основания $\delta = 100$ мм	м ³	157.7	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,572}{3,817}$
2	Устройство монолитных плит столбчатых фундаментов	м ³	0,40	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{0,4}{0,96}$
				Арматура $\emptyset 12$ мм	т	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{0,004}{0,0132}$
3	Устройство монолитных столбов фундаментов	м ²	0,12	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{12}{28,8}$
				Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{0,12}{0,00984}$
				Арматура $\emptyset 12$ мм	т		
4	Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	17,91	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{06054}{28,6}$
5	Укладка фундаментных балок	м ³	0,58	Конструкции сборные железобетонные БФ1,2,3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{53}{63,6}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

6	Монтаж металлических колонн	т	42,37	Двутавр 30к18 колонный горячекатанный	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,455}$	$\frac{93}{42,31}$
			4,9	Двутавр 25к8 колонный	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,153}$	$\frac{32}{4,89}$
7	Монтаж стропильных ферм	т	20,05	Двутавр ФС18 серия 1.263.2-4.4 l = 18м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,647}$	$\frac{31}{20,05}$
8	Укладка металлических балок	т	18,83	Двутавр 30Б1 – 432 шт L = 0,298м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,095}$	$\frac{432}{41,19}$
				Двутавр сварной 30Б2 – 120 шт L = 0,3м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{120}{1,2}$
				Двутавр сварной 30Б3 – 6 шт L = 0,305м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{6}{0,07}$
9	Устройство монолитных перекрытий по металлическим балкам	100 м ³	32,25	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3225}{8062,5}$
				Арматура $\varnothing 16A400$	т	0,0025	8,0625
10	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	121	Бетонные смеси готовые к употреблению	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{121}{302,5}$
11	Устройство металлических лестничных ограждений	м	66	Ограждения лестничных проемов	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{66}{0,99}$
12	Монтаж фонарей	т	20,8	Швеллеры №40 из стали марки Ст0	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{14}{20,8}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

13	Монтаж наружных стен из сэндвич панелей	м ²	3505	Стеновые сэндвич панели ООО Самарский завод «Электрощит» δ=150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{3505}{84,12}$
14	Кладка внутренних стен из кирпича Толщина стены δ=120 мм	м ³	109,1	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{1091}{1527,4}$
				Цементно-песчаный кладочный готовый раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{72,0}{86,4}$
15	Монтаж перегородок из сэндвич панелей толщиной 100 мм	м ²	0,283	Сэндвич панели δ =100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0290}$	$\frac{283}{0,008}$
16	Монтаж перегородок из сэндвич панелей толщиной 150 мм	м ²	0,475	Сэндвич панели δ =150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0315}$	$\frac{0,316}{0,0149}$
17	Монтаж перегородок толщиной 90 мм	100 м ²	27,6	Керамзито-бетонные блоки толщиной 90 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{248,4}{198,72}$
18	Противопожарная стена из кирпича	м ³	106,2	Кирпич δ =120 мм γ = 1800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{106,2}{191,16}$
19	Противопожарная преграда (шахты подъемников)	м ³	44	Бетон γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{44,92}{107,8}$
20	Устройство отмоски а = 1м δ = 0,1м	м ²	287	Асфальтобетон γ=2200 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{28,7}{63,14}$
20	Устройство пожарных лестниц	т	3,3	Швеллеры №40 из стали марки Ст0	т		3,3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

21	Устройство пятислойной кровли	100 м ²	40,18	ПВХ-мембрана Protan SE 1,2мм $\gamma = 1115 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{4018}{6,027}$
				Плиты из минеральной ваты (верхний слой) $\delta = 0,04 \text{ м}$ $\gamma = 180 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{160,72}{28,9}$
				Плиты из минеральной ваты (нижний слой) $\delta = 0,06 \text{ м}$, $\gamma = 115 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{241,08}{27,7}$
				Пароизоляция – полимерный рулонный материал $\delta = 0,0001 \text{ м}$, $\gamma = 1115 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{4018}{16,07}$
				Профилированный стальной лист $\delta = 0,0009 \text{ м}$, $\gamma = 7850 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,28}$	$\frac{4018}{1125}$
22	Устройство водосточных желобов подвесных и навесных	п.м.	4,04	Труба оцинкованная $\varnothing 100$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4,04}{0,040}$
23	Заполнение оконных проемов	100 м ²	3,55	Ленточные остекления	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{355,9}{17,79}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

24	Заполнение дверных проемов в наружных стенах	100 м ²	0,43	Д1 – 1400*2100мм 1400мм дверь противопожарная металлическая EI 60 - 6 шт Σ = 17,64 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{6}{0,18}$
				Д2 – 1500*2300мм дверь противопожарная металлическая EI 60 ДПМ-02/60– 1 шт Σ = 3,4 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
				Д3 – 1400*2120мм дверь противопожарная металлическая EI 60 ДПМ-02/60 – 1 шт Σ = 2,96м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
				Д4 – 1300*2100мм дверь противопожарная двухстворчатая металлическая EI 60 ДПМ-02/60 – 3 шт Σ = 8,19 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3}{0,09}$
				Д5 – 2520*2540мм дверь промышленная входная – 1 шт Σ = 6,4 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
				Д6 – 1140*2100мм дверь противопожарная металлическая EI 60 ДПМ-02/60 – 1 шт Σ = 2,39 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

				Д7 – 1140*2100мм дверь противопожарная металлическая ЕI 60 ДПМ-02/60 – 1 шт $\Sigma =$ 2,1 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
25	Заполнение дверных проемов во внутренних стенах	100 м ²	1,13	Д1 - 2100*1400мм дверь противопожарная металлическая ЕI 60 двупольная ДПМ-02/60 глухая – 13 шт $\Sigma = 8,82$ м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{13}{0,325}$
				Д2 - 2000*1300мм дверь противопожарная металлическая ЕI 60 двупольная ДПМ-02/60 с остеклением –1 шт $\Sigma = 2,6$ м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1}{0,025}$
				Д8 – 2100*900мм дверь противопожарная металлическая ЕI 60 двупольная ДПМ-02/60 с остеклением – 15 шт $\Sigma =$ 28,35 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{15}{0,375}$
				Д7 – 2100*1000мм дверь металлическая противопожарная однополая ЕI 60 – 24 шт $\Sigma =$ 44,1 м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{24}{1,2}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

26	Заполнение дверных проемов в перегородках	м ²	1,45	Д4 - 2100*1300мм дверь противопожарная металлическая EI 60 двупольная ДПМ-02/60 с остеклением – 34 шт $\Sigma = 91,8 \text{ м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{34}{0,68}$
				Д5 - 2100*1142мм дверь металлическая – 4 шт $\Sigma = 9,56 \text{ м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4}{0,08}$
				Д6 – 2100*2000мм дверь металлическая противопожарная однополая EI 60 – 5 шт $\Sigma = 21 \text{ м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{21}{0,42}$
				Д9 - 2100*800мм дверь металлическая противопожарная однополая EI 60 – 2 шт $\Sigma = 3,36 \text{ м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
				Д10 - 2100*700мм дверь металлическая противопожарная однополая EI 60 – 13 шт $\Sigma = 19,11 \text{ м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{13}{0,26}$
27	Монтаж металлических ворот	м ²	89,65	В1 – 4500*4500 ворота промышленные секционные По ГОСТ 31174-2017 – 1 шт $\Sigma = 20,25$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1}{0,01}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

				В2, В3 – 3000*3000 ворота автоматические секционные По ГОСТ 31174-2017 – 8 шт $\Sigma = 63$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4}{0,08}$
				В4 – 2500*2500 ворота гаражные секционные подъемные По ГОСТ 31174-2017 – 1 шт $\Sigma = 6,4$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1}{0,01}$
28	Устройство засыпного основания полов	100 м ²	6,35	Песок $\gamma = \gamma=1400 \text{ кг/м}^3 \delta = 15 \text{ см}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{95,25}{133,3}$
29	Устройство черновой стяжки полов (5 см)	100 м ²	42,37	Цементно-песчаный раствор $\delta = 5 \text{ см } \gamma=1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{211,85}{317,77}$
30	Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	42,37	Пленка полиэтиленовая толщиной 0,2-0,5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{4237}{5,08}$
31	Устройство утепления полов	100 м ²	42,37	Минеральная вата плотностью 150 кг/ м ³ и толщиной 5 см	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{21,18}{3,1}$
32	Устройство армированной стяжки полов толщиной 100 мм	100 м ²	42,37	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{423,7}{72,02}$
33	Полимерный пол для пищевой промышленности	100 м ²	19,64	Полимерное покрытие $\gamma=1,5 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{3,93}{5,89}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

34	Устройство полов с транспортным проездом	100 м ²	9,43	Мозаичные плиты Плита - $\gamma=1670$ кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{943}{15,08}$
				Цементно-песчаный раствор $\gamma=1500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{0,628}{0,943}$
35	Устройство керамической плитки	100 м ²	40,84	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300x300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{4084}{22,5}$
36	Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100 м ²	89,45	Портландцемент напрягающий, марки 400 $\delta = 5$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{44,73}{62,61}$
				Мастика битумно-бутил каучуковая холодная $\delta = 2$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{17,89}{18,78}$
37	Чистовая стяжка (толщина слоя 50 мм)	100 м ²	32,99	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1300$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{164,95}{214,43}$
38	Устройство покрытия из линолеума	100 м ²	5,6	Линолеум на тепло звукоизолирующей подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0102}$	$\frac{560,2}{5,71}$
39	Штукатурка внутренних стен и перегородок $\delta = 2$ см	100 м ²	86,53	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,26}$	$\frac{17,3}{4,5}$
40	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	5,42	Плитки рядовые керамические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{542}{5,42}$
				Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{542}{0,542}$
41	Шпаклевка стен	100 м ²	81,11	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{8111}{235,2}$

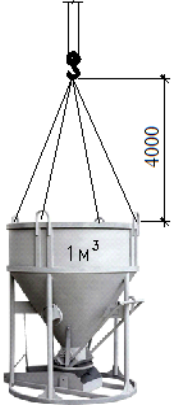
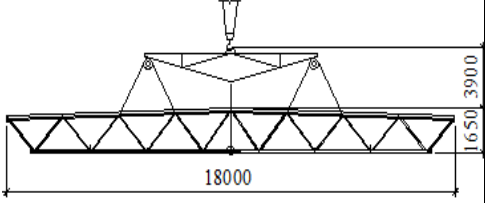
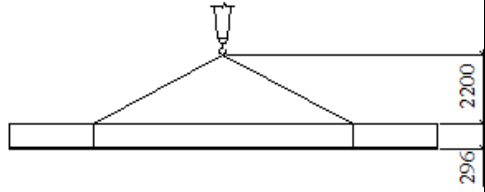
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

42	Окраска стен водоэмульсионными составами	100 м ²	81,11	Краска водоэмульсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{8111}{5,1}$
43	Посадка деревьев	Пос.место	4	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8х0,8х0,6 м	шт	4	4
44	Посадка кустарников	Пос.метсо	8	Сирень, 3 года, с комом 0,8х0,8х0,5 м	шт	8	8
45	Размещение урн для мусора	шт	10	ООО «КСИЛ», Урна 1112	шт	10	10

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Подбор грузозахватных приспособлений

№ п п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, мст, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый элемент	3,45	Строп четырехветевой 4СК-5/4000		5	0,37	4,0
2	Самый удаленный элемент по горизонтали	2,745	Универсальная траверса Тр-20-5		20	0,65	3,9
3	Самый удаленный элемент по высоте (вертикали)	0,5	Строп двухветевой 2СК-5/2200		2,5	0,03	2,2

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
				чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м3	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	0,9	1,13	1,13	Машинист бр.-1
2	Планировка площадки бульдозером	1000м2	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	8,89	0,39	0,39	Машинист бр.-1
3	Разработка грунта в траншее экскаватором	1000м3	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	14,92	27,98	27,98	Машинист бр.-2
4	Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100м3	ГЭСН 01-02-055-08	264,0	264,0	6,55	160,48	160,48	Землекоп 4р-4, 2р.-8
5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100м3	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	7,64	11,97	2,50	Землекоп 4р-2, 2р.-3
6	Обратная засыпка	1000м3	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	13,39	10,21	10,21	Машинист бр.-2 Землекоп 2р.-3
II. Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонного основания	100м3	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	1,53	25,82	3,47	Бетонщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

8	Устройство монолитных плит столбчатого фундамента	100м3	ГЭСН 06-01-001-16	179,0	28,56	0,40	8,95	1,43	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
9	Устройство монолитных столбов фундамента	100м3	ГЭСН 06-01-001-06	475,0	26,68	0,12	7,13	0,40	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
10	Устройство монолитных фундаментных балок	100м3	ГЭСН 06-01-001-20	282,0	22,51	0,58	20,45	1,63	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
11	Гидроизоляция фундамента	100м2	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	27,27	68,52	2,39	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
III. Надземная часть									
12	Монтаж металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	1,08	47,2	30,92	6,37	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
13	Монтаж стропильных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	4,82	6,47	18,60	3,90	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч Машинист 6р-2ч
14	Укладка металлических балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	18,83	36,72	6,78	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч Машинист 6р-2ч
15	Устройство монолитных перекрытий по металлическим балкам	100м3	ГЭСН 06-08-001-09	821,0	41,51	9,22	946,20	47,84	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-8
16	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100м3	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	1,21	364,91	9,09	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

17	Устройство металлических лестничных ограждений	м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	66	470,33	23,27	Монтажник 5р-4ч, 4р-8ч, 3р-4ч Машинист 6р-1ч
18	Монтаж фонарей	т	ГЭСН 09-03-021-02	23,05	7,02	20,8	59,93	18,25	Монтажник 5р-2ч, 4р-4ч, 3р-2ч Машинист 6р-2ч
19	Монтаж наружных стен из сэндвич панелей	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	35,05	665,95	158,34	Монтажник 5р-4ч, 4р-8ч, 3р-2ч Машинист 6р-2ч
20	Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	ГЭСН 08-02-001-08	4,24	0,35	1091,29	578,38	47,74	Каменщик 4р.-4, 3р.-8 Каменщик 2р.-4
21	Монтаж перегородок из сэндвич панелей толщиной 100 мм	100м ³	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	2,83	53,77	12,78	Монтажник 5р-2ч, 4р-4ч, 3р-2ч Машинист 6р-2ч
22	Монтаж перегородок из сэндвич панелей толщиной 150 мм	100м ³	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	3,17	60,23	14,32	Монтажник 5р-2ч, 4р-4ч, 3р-2ч Машинист 6р-2ч
23	Монтаж перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 90 мм	1 м ³	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	0,25	276,0	146,28	8,63	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
24	Устройство противопожарной стены типа 1 (REI 150) из кирпича ; $\delta = 120$ мм	100м ³	ГЭСН 08-02-009-04	96,2	3,19	1,06	106,42	3,53	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
25	Устройство противопожарной преграды из кирпича $\delta = 120$ мм (шахты подъемников)	100м ³	ГЭСН 08-02-009-04	96,2	3,19	0,45	44,97	1,49	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

26	Устройство пожарных лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	3,3	11,92	2,40	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
IV. Кровля									
27	Устройство кровли	100м2	ГЭСН 12-01-002-02	26,3	1,06	40,18	132,09	5,32	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
28	Устройство водосточных желобов подвесных	100 п.м.	ГЭСН 12-01-009-02	27,8	0,25	2,87	9,97	0,09	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
29	Устройство водосточных желобов настенных	100 п.м.	ГЭСН 12-01-009-01	75,0	3,19	1,17	10,97	0,47	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
V. Оконные и дверные проемы									
30	Заполнение оконных проемов	100м2	ГЭСН 10-01-034-03	214,09	5,04	3,55	95,00	2,24	Столяр 4р-2, 2р.-3
31	Заполнение дверных проемов	100м2	ГЭСН 10-04-013-01	67,14	3,43	3,01	25,26	1,29	Столяр 4р-2, 2р.-3
32	Монтаж металлических ворот	100м2	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	0,89	25,72	1,34	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
VI. Полы									
33	Устройство засыпного основания	100м2	ГЭСН 11-01-002-01	2,99	0,3	95,33	35,63	3,57	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
34	Устройство черновой стяжки	100м2	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	42,37	123,56	6,73	Бетонщик 4р-4, 2р.-6

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

35	Устройство гидроизоляции	100м2	ГЭСН 11-01-005-01	138,0	5,16	42,37	730,88	27,33	Изолировщик 4р-8, 2р.-12
36	Устройство утепления	100м2	ГЭСН 11-01-009-01	25,8	1,08	42,37	136,64	5,72	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
37	Устройство армированной стяжки толщиной 100 мм	м3	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	3,66	4,24	1,94	1,94	Бетонщик 4р-1, 2р.-1
38	Устройство полимерного пола для пищевой промышленности	100м2	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	42,37	291,24	1,11	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
39	Устройство полов транспортным проездом	100м2	ГЭСН 11-01-027-01	72,6	3,77	42,3	384,51	19,97	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
40	Устройство керамической плитки	100м2	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	2,94	40,84	541,13	15,01	Облицовщик 4р-5, 2р.-10
41	Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях повышенной влажностью	100м2	ГЭСН 11-01-004-09	26,97	0,07	0,89	3,01	0,78	Изолировщик 4р-4, 2р.-6
42	Чистовая стяжка	100м2	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	32,99	96,21	5,24	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
43	Устройство покрытия из линолеума	100м2	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	0,85	5,6	26,74	0,60	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
VII. Отделочные работы									
44	Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м2	ГЭСН 15-02-018-03	140,0	6,89	86,53	1514,28	74,52	Штукатурщик 4р-10, 2р.-20
45	Облицовка стен керамической плиткой	100м2	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	5,42	78,09	1,12	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
46	Шпаклевка стен	100м2	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	81,11	110,51	0,41	Маляр 4р-4, 2р.-6

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

47	Окраска стен водоэмульсионными составами	100м2	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	0,17	81,11	395,41	1,72	Маляр 4р-4, 2р.-6
VIII. Благоустройство и озеленение территории									
48	Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	0,4	0,31	0,01	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
49	Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	0,8	0,62	0,03	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
50	Размещение урн для мусора	100шт.	ГЭСН 15-04-005-03	122,57	3,15	0,1	1,53	0,04	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
51	Посадка газона	100 м2	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	5,89	3,87	2,02	Рабочий 2р.-2
52	Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м2	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	0,02	91,0	116,14	0,23	Асфальтобетонщики 5р-2,4р.-4,3р.-6
53	Размещение лавочек	100шт.	ГЭСН 07-05-030-11	103,0	3,15	0,02	0,26	0,01	Рабочий 2р.-2
54	Устройство отмостки	100м2	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	3,24	2,87	12,51	1,16	Бетонщик 4р-5
	Итого						5748,12	1588,31	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование	Число людей	Норма S, м ²	S _{расч} , м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания А×В, м	Кол-во зданий	Хар-ка
1. «Гардеробная	60	0,9	54	28	10,0×3,2×3	2	Г-10
2. Прорабская	7	3	21	24	9×3×3	1	31315
3. Диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
4. Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
5. Туалет	75	15чел/ 1унитаз.	12	24	4×3	3	Передвижной
6. Мастерская	-	-	-	25	5×5	1	-
7. Помещение для отдыха и приема пищи	60	1	60	16	6,5×2,6×2,8	4	4078-100-00000
8. Кладовая	-	-	-	25	5×5	1	-
9. Душевая	75	1	75	24	9,0×3×3	3	ГОСС-Д-6
10. Медпункт» [5]	75	0,05	3,75	24,0	9,0×3×3	1	ГОСС-МП

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 - Ведомость потребности в складах

№	Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
				Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на $1м^2$	Полезная $F_{пол}, м^2$	Общая $F_{общ}, м^2$	
Открытые склады											
1	Кирпич	30	шт	85258	2841	4	16256	400 шт	40,64	50,8	В поддонах
2	Керамзитобетонные блоки	15	м ³	248	16,5	4	94,5	2,5	37,8	49,17	В поддонах
3	Арматура	34	т	10,43	0,31	4	1,62	1,2	1,35	1,69	Навалом
4	Колонны металлические	6	т	47,2	7,87	4	41,54	0,5	83,08	99,6	Штабель
5	Фермы стальные	2	т	20,05	10,025	4	57,3	0,5	114,6	137,6	Штабель
6	Балки металлические	4	т	18,83	4,71	4	24,86	0,5	49,72	59,66	Штабель
7	Балки фундаментные	4	м ³	2,32	0,58	4	63,6	0,8	79,5	99,3	Штабель
Итого:										497,8	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

Навесы											
8	Пароизоляция пленка ПВХ	13	1 рулон	50	3,85	4	20,31	15	1,35	1,69	Рулон
9	Плиты теплоизоляционные ППС-35	13	м2	4018	309,08	4	1631,93	20	65,28	81,60	Штабель
10	Сэндвич-панели	29	м2	4105	141,5	1	202,3	27,00	7,49	9	Штатель
Итого:										93	
Закрытые склады											
11	Плитка керамическая	29	м ²	4626,00	159,52	3	631,69	80	7,90	9,87	Пачка
12	Линолеум	6	м ²	560,00	93,33	3	369,60	25,00	14,78	18,48	Рулон
13	Блоки оконные	10	м ²	9,00	0,90	3	4,16	25,00	0,17	0,21	Штабель
14	Блоки дверные	6	м ²	125,00	20,83	3	96,25	25,00	3,85	4,81	Штабель
15	Гидроизоляция	10	м ²	2727,00	272,70	1	419,96	26,00	16,15	20,19	Рулон
Итого:										46	