

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)

«Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Реконструкция цеха хлебозавода

Студент

А.А. Твердохлебов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

канд. техн. наук, доцент, И.К. Родионов

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

П.Г. Поднебесов

(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)

Тольятти 2021

Аннотация

В данной работе предложен проект реконструкции цеха хлебопечения Новотроицкого хлебозавода, здание расположено в г. Новотроицке Оренбургской области.

Объем пояснительной записки 124 страницы, в том числе 16 рисунков, 7 таблиц, 5 приложений. Объем графической части 7 листов формата А1.

В выпускной квалификационной работе представлены основные части проекта пристроя к цеху хлебопечения. Подробно разработана архитектурно-планировочная часть здания, в расчетной части работы выполнен расчет и подбор арматуры монолитной фундаментной плиты. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного плитного фундамента. В разделе организации строительства подсчитаны необходимые объемы строительно-монтажных работ, представлен стройгенплан на надземную часть здания, разработан календарный план. В разделе экономики строительства определена сметная стоимость работ по объекту, представлены основные технико-экономические показатели строительства здания. В мероприятиях по безопасности и экологичности объекта приведен комплекс решений, направленных на устройство монолитного плитного фундамента.

В проекте рекомендуются для применения современное и прогрессивное строительное оборудование, материалы, изделия. Проект предполагает ускоренные сроки строительства, так как здание строится из быстровозводимых конструкций.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание расчетного элемента.....	20
2.2 Сбор нагрузок	21
2.3 Создание расчетной схемы	26
2.4 Расчет усилий	29
2.5 Подбор арматуры	31
3 Технология строительства.....	37
3.1 Область применения	37
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ.....	37
3.2.2 Определение объемов работ	38
3.2.3 Методы и последовательность производства работ.....	38
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	44

3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	45
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	46
3.5.1	Выбор машин, механизмов и оборудования	46
3.5.2	Определение объемов расхода материалов и изделий.....	49
3.5.3	Выбор монтажных приспособлений и инструментов	49
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	49
3.7	Технико-экономические показатели	52
4	Организация строительства.....	53
4.1	Краткая характеристика объекта.....	53
4.2	Определение объемов работ	53
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	54
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	54
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	56
4.6	Разработка календарного плана производства работ	56
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	58
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	58
4.7.2	Расчет площадей складов	59
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	60
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	62
4.8	Проектирование строительного генерального плана	65
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	66
4.10	Технико-экономические показатели ППР	66
5	Экономика строительства	68
5.1	Пояснительная записка.....	68

5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	69
5.3 Техничко-экономические показатели	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	75
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	83
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	88
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	95
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	114
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	117

Введение

К разработке принят проект на тему «Реконструкция цеха хлебозавода».

Хлебопекарная индустрия Российской Федерации представляет собой одну из основных сфер пищевой промышленности и осуществляет задачу по выработке продуктов первой необходимости. Тематика особенно актуальна для современного прироста предприятий малого и среднего бизнеса, а также для администрации в городе Новотроицк, учитывая необходимость в помещениях производственного и бытового назначения на хлебоперерабатывающем предприятии. Поэтому проектирование и строительство новых, расширение, технологическое перевооружение и реконструкция действующих предприятий актуальны на сегодняшний день.

Целью работы является создание проекта пристроя производственного здания, предназначенного для производственных процессов на первом этаже и размещения бытовых помещений на втором этаже.

Строительное производство данного промышленного здания имеет специфическую особенность, так как все строительно-монтажные работы выполняются в стеснённых условиях с учетом рядом расположенного действующего хлебозавода.

Перед автором проекта была поставлена задача изучить исходные данные по площадке строительства, осуществить комплексную разработку взаимосвязанных мероприятий, касающихся планировочной организации участка строительства, архитектурно-планировочных решений здания хлебоперерабатывающего производства, разработки несущих конструкций, выбора конструктивной схемы здания по критерию наименьших приведенных затрат на изготовление и монтаж, производственно-технологических и технико-экономических решений.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходными данными для проектирования являются следующие:

- место строительства – Оренбургская область, г. Новотроицк;
- строительный район – III [33];
- строительный подрайон – А[33];
- рельеф площадки – спокойный, меняется в горизонталях от 139,50 до 140,50;
- грунтовые воды – в пределах проектируемого участка отсутствуют;
- нормативная глубина промерзания грунта – 1,8 м;
- класс здания – I;
- степень огнестойкости – III;
- зона влажности – 1 (сухая);
- район по весу снегового покрова - III;
- район по давлению ветра - III;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 32°С;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное [33].

Состав грунта послойно:

- суглинок непросадочный, коричневого цвета, карбонатизированный, с прослоями песка мощность до 3х см, мощность слоя 1,5м;
- супесь, мощность слоя 2,8-3,5м;
- песок мелкий, мощность слоя 4,8-5,0м [32].

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Участок, отведенный для строительства, расположен в промышленной зоне г. Новотроицк Оренбургской области. На сегодняшний день участок свободен от застройки. Рельеф площадки спокойный, меняется в горизонталях от 139,50 до 140,50. Главный фасад пристроя располагается на северной стороне. Существующая застройка участка представлена действующим цехом хлебопечения.

Для обеспечения беспрепятственного проезда пожарных машин вокруг существующего здания цеха хлебопечения с пристройкой выполнен проезд с шириной дорожного полотна равного 6 м. Эти же проезды также служат для доставки материалов и изделий в зону разгрузки, а также доступа персонала к служебным парковкам. Ширина основных транспортных коммуникаций – 6 м, ширина пешеходных дорожек – 1,5 м [29].

На территории участка предусматривается устройство открытой автостоянки на 30 парковочных места [35].

По периметру здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1 м.

Озеленение участка представлено по большей части газонными насаждениями, березами, сиренью, так же устроен цветник из многолетних растений [29].

Характеристики схемы планировочной организации земельного участка для строящегося объекта указаны на листе 1 графической части [29], [35].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Основные габариты здания в осях 32,7×26,4 м. Общая высота здания от уровня чистого пола первого этажа до верхней отметки кровли – 8,745 м.

Наружные стены существующего здания хлебозавода по оси 3+4,100м, по оси 7 и по оси А будут также являться стенами нового здания пристроя.

Вход в здание осуществляется с фасада в осях 7-1 через дверь, также в здание можно попасть через калитку в воротах по 1/Д-Е и через ворота для погрузочно-разгрузочных работ. Цех оборудован крытой рампой для погрузочно-разгрузочных работ, а также помещениями для временного хранения грузов.

Внутреннее пространство здания пристроя делится на две части – одноэтажную и двухэтажную часть. Одноэтажная часть корпуса в осях 1-7/Г-К предназначена для производственных целей – изготовление, хранение и подготовка к перевозке хлебобулочных изделий.

В осях 4-7/Г здание имеет два этажа, высота каждого этажа – 3,6 м. На первом этаже располагается участок хранения. На отметке +3,600 располагаются вспомогательные помещения для персонала: гардеробные, душевые, санузлы, бельевая, кладовая уборочного инвентаря. Вход на второй этаж осуществляется посредством лестницы. Также на второй этаж проектируемого здания можно попасть из существующего здания через двери. Между двумя зданиями предусмотрен тамбур.

Из здания предусматривается устройство двух эвакуационных выходов: двери со стороны фасада 7-1 и двери в наружных воротах по фасаду К-А. Для эвакуации со второго этажа предусматривается устройство лестничной клетки и лестницы. Для безопасного пользования путями эвакуации предусмотрено эвакуационное освещение, которое применяется в случае выхода из строя источника питания основного освещения. Для успешного осуществления мероприятий по эвакуации предусмотрено наличие плана эвакуации и эвакуационных знаков, которые позволяют людям перемещаться в случае возникновения опасности из мест размещения по установленным эвакуационным путям.

Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4 Конструктивное решение здания

Проектируемый пристрой имеет «конструктивное решение с полным металлическим каркасом» [1].

Основными несущими конструкциями являются многопролетные рамы. Пролет рам 11,7м. Шаг рам 2,7...5,7м. Ригели и стойки запроектированы из двутавров балочного и широкополлого типа по СТО АСЧМ 20-93 [13].

«Сопряжение стоек рам с фундаментами – жесткое. Сопряжение ригелей со стойками рам – шарнирное» [1].

Узел примыкания продольных балок к порталным – шарнирный; к колоннам в торце здания – жесткий. По торцам здания в уровне верхних поясов установлены горизонтальные продольные связи. Устойчивость сжатого пояса продольных балок обеспечивается постановкой распорок с различным шагом [1].

«Жесткий диск в уровне нижних поясов продольных балок образуется за счёт монтажа горизонтальных связей по всему контуру здания в этом же уровне. Геометрическая неизменяемость каркаса в продольном и поперечном направлениях обеспечивается постановкой связей между колоннами» [1].

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 450 мм, изготовлена из бетона класса В25, марок по морозостойкости и водонепроницаемости соответственно F150 и W8. В качестве основания принят слой песчано-гравийной смеси по ГОСТ 25607-2009.

Колонны и ригели стальные из прокатного двутавра по ГОСТ 57837-2017 [13]. Фахверковые колонны из трубы квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 [14].

Спецификации элементов каркаса приведены в приложении А в таблицах А2, А3.

Перекрытие над первым этажом выполнено монолитное железобетонное по профлисту, толщина перекрытия 180мм. Перекрытие опирается на стальные балки, выполненные из прокатного двутавра по [13].

В качестве ограждающих стеновых конструкций и конструкций покрытий применены сэндвич-панели THERMOPANEL (Термопанель) производства ОАО «ТЕРМОСТЭПС-МТЛ» [6]. Стеновые сэндвич-панели крепятся к стеновым прогонам, а те в свою очередь к колоннам по контуру здания. Кровельные сэндвич-панели опираются на стальные балки, выполненные из прокатного двутавра.

Наружные кирпичные стены помещения экспедиции в осях Е-К до оси 1 приняты однослойной кладкой по технологии "невентилируемый фасад". Внутренний слой из кладки полнотелым кирпичом КР-р-по 250x120x65/1НФ 100/2.0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М 50. Теплоизолирующий слой выполнить из плит "Техно ФАС", $\gamma=140 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,042 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ТУ 5762-010-74182181-2012, толщина слоя теплоизоляции 100 мм. По теплоизоляции выполняется облицовочный слой из штукатурки Ceresit СТ 68.

Перегородки приняты из полнотелого кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ 100/2.0/25/ГОСТ530-2012 на растворе М 50, оштукатурены цементной штукатуркой, окрашены несмываемой вододисперсионной краской для внутренних работ.

Лестничные клетки – кирпичные, толщиной 120мм; лестницы из стальных косоуров со сборными железобетонными ступенями.

Кровля выполнена из кровельных сэндвич-панелей заводского изготовления по [6]. Кровельные каркасные металлические сэндвич-панели THERMOPANEL крепятся к продольным балкам.

«Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее:

- несущие стены, колонны и другие элементы здания R 45;
- наружные ненесущие стены E 90;
- перекрытия междуэтажные REI 45;
- настилы бесчердачных перекрытий REI 15;

- балки бесчердачных перекрытий R 15;
- внутренние стены лестничных клеток REI 45;
- марши и площадки лестниц R 15» [3].

Водоотвод кровли – наружный неорганизованный.

Окна в производственном здании из алюминиевых переплетов с двухкамерными стеклопакетами [7].

Двери в производственном здании – эвакуационные наружные металлические утепленные с сопротивлением теплопередаче не менее $1,9\text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$ [9]. Двери внутренние – ПВХ [8].

Ворота в осях Ж-К – подъемные секционного типа (габариты $3,0 \times 3,5\text{ м}$), в осях 1/Д-Е – распашные стальные, в воротах предусмотрена калитка [10].

Перемычки в кирпичных стенах и перегородках сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016. Ведомость и спецификация перемычек представлены в приложении А в таблицах А.4, А.5.

Спецификация заполнения проемов расположена в приложении А в таблице А.6.

Полы на первом этаже – полимерные для пищевой промышленности. На втором этаже полы из керамической плитки. В зависимости от назначения помещений и расположения их на этажах приняты конструкции полов, приведенные в экспликации полов в приложении А таблица А.7.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

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 и 29 ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [5].

Помещения производственного цеха:

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

Сэндвич-панели – применять сертифицированные по санитарно-гигиеническим качествам и физико-химическим свойствам» [5].

Потолки в производственном помещении не обшиты, несущие конструкции перекрытия покрыты огнезащитным составом.

Помещения бытовые на отм +3,600 - по кирпичным перегородкам – штукатурка, окраска вододисперсионной краской на всю высоту.

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

«Полы – в производственных помещениях полимерные для пищевой промышленности, в бытовых - керамическая плитка; в санитарных узлах, душевых, КУИ и других влажных помещениях – керамическая плитка с гидроизоляцией» [5].

Цоколь – выполняется из кирпичной кладки с облицовкой штукатуркой.

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

Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию здания, выполненную из сэндвич-панелей.

Расчетная схема участка стены приведена на рисунке 1.6.1

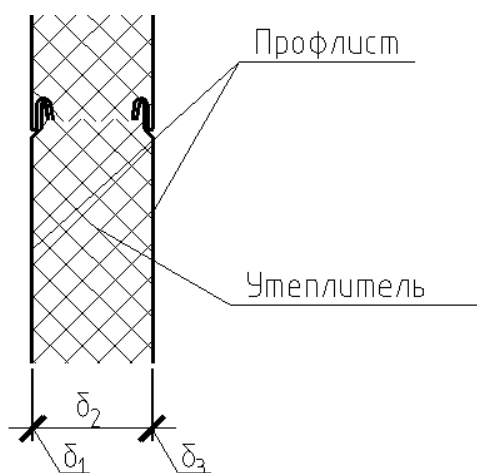


Рисунок 1.6.1 – Расчетная схема стеновой ограждающей конструкции

Данные для теплотехнического расчета ограждающих конструкций определяем в соответствии с СП131.13330.2018 [33], СП 50.13330.2012 [34].

«Зона влажности района строительства согласно приложения В [34] – 3 (сухая)» [34].

Для г. Новотроицка в соответствии с таблицей 3.1 [33] «средняя температура средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С $t_{от} = -6,1^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки, $z_{от} = 195$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -32^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$.

$n = 1$; $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [33].

Таблица 1.6.1 – Теплопроводности и толщины слоев наружных стен

Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °С)
Профилированный стальной лист	0,0012	7850	58,0
Минеральная вата THERMO (THERMO) на основе базальтового волокна	х	120	0,042
Профнастил	0,0012	7850	58,0

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$, по формуле:

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

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

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для г. Новотроицк $-6,1$, $^{\circ}\text{C}$);

$Z_{от}$ - продолжительность отопительного периода, сут» [34].

$$ГСОП = (18 - (-6,1)) \cdot 195 = 4700^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

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

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [34].

$$R_0^{TP} = 0,0002 \cdot 4700 + 1,0 = 1,94 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$, по формуле:

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

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [34], $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [34], $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

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

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [34].

«Толщину утеплителя определяем из условия: $R_0 = R_0^{\text{тп}}$ » [34].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{\delta_2}{0,042} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 1,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$\delta_3 = \left(1,94 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{58} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,075 \text{ м}.$$

Принимаем утеплитель толщиной 0,08 м.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [34]:

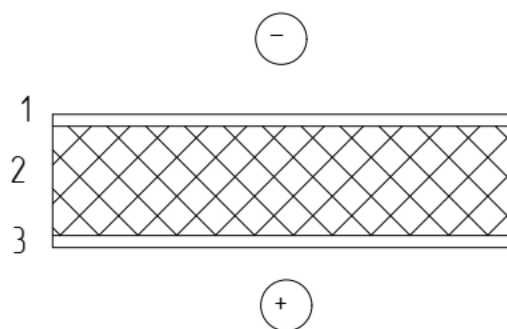
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{0,08}{0,042} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 2,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_0 = 2,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 1,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_0^{\text{тп}}.$$

Условие выполняется.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 1.6.2.



1 – профилированный стальной лист; 2 – утеплитель минераловатные плиты THERMO (ТЕРМО) на основе базальтового волокна – X мм; 3 – профилированный стальной лист

Рисунок 1.6.2 - Расчетная схема кровельной ограждающей конструкции

«Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле 1.2. Принимаем для покрытия: $a = 0,00025$; $b = 1,5$ » [34].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00025 \cdot 4700 + 1,5 = 2,675 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Таблица 1.6.2 – Теплопроводности и толщины слоев конструкции покрытия

Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °C)
Профилированный стальной лист	0,0012	7850	58,0
Минеральная вата THERMO (ТЕРМО) на основе базальтового волокна	x	120	0,042
Профнастил	0,0012	7850	58,0

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле 1.3. Определение толщины утеплителя» [34]:

$$2,675 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{\delta_x}{0,042} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_x = 0,11 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,12$ м.

Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$2,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,675 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

Водопровод – двухзональная система хозяйственно-питьевого водопровода: система противопожарного водопровода и система хозяйственно-питьевого водопровода встроенных помещений.

Магистраль, подводы к стоякам и стояки изолируется от конденсации. Внутренние сети водопровода холодной воды выполняются из полипропиленовых труб. Гарантированный напор в сети производственного комплекса – 28 м/с.

Канализация – хозяйственно-бытовая с отводом стоков в городскую канализационную сеть, водосток внутренний с выпуском на отмостку.

Отопление – теплоносителем в системе отопления принята вода с температурами 90 - 70°С, приготавливаемая в котельной производственного комплекса. В качестве отопительных приборов в системах отопления приняты к применению стальные панельные радиаторы фирмы Buderus [31].

«Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением» [31].

Горячее водоснабжение – приготовление в котельной.

Газоснабжение – от внешней сети.

Электроснабжение – от внешней сети, напряжение 380/220 Вт.

Освещение – рабочее, эвакуационное и ремонтное – светодиодными лампами.

Устройство связи – телефонизация, радиотрансляция, сеть кабельного телевидения, сеть интернет.

Охранно-пожарная сигнализация – комплект устройств для автоматического управления оборудованием «Спрут-2» производства фирмы «Плазма-Т».

Заключение к архитектурно-планировочному разделу

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения здания пристроя цеха хлебопечения хлебозавода. Кроме того была разработана схема планировочной организации земельного участка с указанием расположения самого корпуса пристроя и всех вспомогательных зданий и сооружений. Теплотехнический расчет произведен для конструкции наружной стены и конструкции кровли. Графическая часть раздела состоит из трех листов формата А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Фундамент в здании принят сплошной плитный в виде фундаментной плиты. Основной причиной выбора такого фундамента послужили стесненные условия строительных работ - наличие рядом уже существующего цеха хлебозавода. Устройство фундаментной плиты позволяет проводить минимальные земляные работы, следовательно, меньше деформировать слои грунта и воздействовать на фундаменты существующего цеха. Также плитный фундамент имеет минимальное значение осадки основания и самого фундамента, что также имеет большое значение при реконструкции существующего здания.

В данной работе рассчитывается монолитная железобетонная фундаментная плита, низ на отметке $-0,560\text{м}$. Фундаментная плита рассчитывается в осях 1-7/А-К.

Для расчета предложенной конструкции разработана модель [25]. «В модель включена рассчитываемая конструкция - фундаментная плита, а также упругое основание – грунт» [25].

Плита основания располагается на упругом основании, представленном следующими грунтами:

- Инженерно-геологический элемент 1 – суглинок непросадочный, коричневого цвета, карбонатизированный, мощность слоя $1,5\text{м}$;
- инженерно-геологический элемент 2 – супесь, мощность слоя $2,8-3,5\text{м}$;
- инженерно-геологический элемент 3 – песок мелкий, мощность слоя $4,8-5,0\text{м}$.

Несущим слоем основания плиты служит грунт - инженерно-геологический элемент 1. Под подошвой фундамента устраивается грунтовая подушка из песчано-гравийной смеси обогащенной 4 группы по ГОСТ

23735-2014, выполняемая взамен существующего на данных отметках грунта 1 [32]. Толщина подушки 20 см. Коэффициент уплотнения грунта в подушке 0,95.

Монолитная железобетонная фундаментная плита задана многоугольной формой с габаритными размерами в плане 33,45×32,9 м. Принятый класс бетона в монолитной железобетонной плите В25 [28]. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400 по [11]. Фундаментная плита принята толщиной 450 мм [28].

2.2 Сбор нагрузок

Модель плиты воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес фундаментной плиты, нагрузка от вышележащих конструкций – плит перекрытия и покрытия, балок настила, колонн, стеновых панелей, перегородок, конструкции полов;

– временная полезная: равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [30] (табл. 8.1) как норма для «производственных и промышленных складских помещений» «для расчета ригелей, колонн и фундаментов (не менее 2,0 кН/м²)» [30]. Также для «бытовых помещений промышленных предприятий» [30] - не менее 2,0 кН/м².

– временная снеговая: «нормативное значение веса снегового покрова для г. Новотроицк Оренбургской области в соответствии с СП 20.13330.2016 принимается $S_g = 1,5$ кН/м², III снеговой район» [30].

«При расчетах в ПК Лира собственный вес рассчитываемой плиты учитывается программой исходя из заданных расчетных сечений» [25].

Подсчет нагрузок на 1 м² покрытия представлен в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

«Вид нагрузки»	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [30]
Кровельные сэндвич-панели МП ТСП Z120 «Термопанель» – 120мм, 26,6кг/м ²	0,266	1,3	0,346
Несущие балки покрытия двутавр55Б2, 30Б2 (11,7/2)×97,9+(3/2)×36,6=627,6кг 627,6/41,9=15кг/м ² Прогоны швеллер №18П (5,7×4×16,3)41,9=8,9кг/м ² 15+8,9=23,9кг/м ² (Нагрузка подсчитывается на самую нагруженную колонну по оси 4/Е)	0,239	1,05	0,25
Связи по покрытию	0,1	1,05	0,105
Итого постоянная	0,605	-	0,701
Снеговая	1,5	1,4	2,1

Подсчет нагрузок на 1м² перекрытия представлен в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки»	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [30]
Полы на отм. 0,000			
Конструкция пола:			
Полимерное покрытие Мопорол 9ПУ 2мм, 2,5кг/м ²	0,025	1,3	0,0325
ГрунтМопорол 6ПУ 0,5кг/м ²	0,005	1,3	0,0065
Стяжка из бетон В20 армированная сеткой, 100мм, $\rho=2000$ кг/м ³	2	1,3	2,6
Итого нагрузка от пола	2,03	-	2,64
Полезная на перекрытие	2,0	1,2	2,4
Перекрытие на отм +3,600			
Керамическая плитка на клею 8мм, $\rho=2000$ кг/м ³	0,16	1,3	0,208

Продолжение таблицы 2.2.2

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [30]
Клей плиточный 5мм, $\rho=800$ кг/м ³	0,04	1,3	0,052
Стяжка из цем-песч. р-ра М150 20мм, $\rho=1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,468
Железобетонная плита перекрытия по профнастилу 180мм, $\rho=2500$ кг/м ³	2,97	1,1	3,27
Итого нагрузка от пола и перекрытия	3,53	-	4,0
Перегородки кирпичные $\delta=120$ мм, $\rho=1600$ кг/м ³ ($h=3,4$ м – среднее значение высоты перегородки, $0,3$ м – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) ($0,12 \cdot 1600 \cdot 3,4 \cdot 0,3$)/100	1,96	1,1	2,15
Итого постоянная	5,49	-	6,15
Полезная на перекрытие	2,0	1,2	2,4

Сбор нагрузок от стен на 1 м/пог длины фундаментной плиты представлен в таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3 – Сбор нагрузок от стен

Подсчёт	Нормативная нагрузка, кН	γ_f	Расчётная нагрузка, кН
Стены из сэндвич-панелей			
Стены из сэндвич-панелей $\delta=80$ мм, ($h=7,5$ м – среднее значение высоты стены, $m=19,8$ кг/м ²) ($19,8 \cdot 7,5 \cdot 1$)/100	1,49	1,2	1,78
Кирпичные утепленные стены			
Кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича $\delta=380$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³ (высота $h=8,0$ м) ($0,38 \cdot 1800 \cdot 8,0 \cdot 1$)/100	54,72	1,1	60,19
Утеплитель Техно ФАС $\delta=100$ мм, $\rho=140$ кг/м ³ (высота $h=8,0$ м) ($0,1 \cdot 140 \cdot 8,0 \cdot 1$)/100	1,12	1,3	1,46
Штукатурка $\delta=20$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³ (высота $h=8,0$ м) ($0,02 \cdot 1800 \cdot 8,0 \cdot 1$)/100	2,88	1,3	3,74
Итого от кирпичной стены		-	65,39

Сетка колонн в здании неравномерная, поэтому нагрузку на каждую колонну рассчитываем отдельно. Стеновые сэндвич-панели навешиваются на стальные ригели, закрепленные на колоннах. Для расчета нагрузки от сэндвич-панели на колонну вес 1м/пог панели умножаем на ширину сбора нагрузки. Кирпичные стены непосредственно опираются на фундаментную плиту и несут нагрузку от собственного веса и опирающихся на них балок покрытия.

Находим «постоянную нагрузку на колонну от веса перекрытий, покрытия и стен здания:

$$N_{\text{пост}} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4, \quad (2.1)$$

где q_1 – нагрузка от покрытия, кН;

q_2 – нагрузка от перекрытия, кН;

q_3 – нагрузка от стеновых панелей, кН;

q_4 – собственный вес колонны, кН» [22].

$$q_1 = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{гр}}, \quad (2.2)$$

Где « $q_{\text{покр}}$ – расчетная нагрузка от покрытия, кН/м²;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь, приходящаяся на колонну, м²» [22].

$$q_2 = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{гр}}, \quad (2.3)$$

где « $q_{\text{пер}}$ – расчетная нагрузка от перекрытия, кН/м²;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь, приходящаяся на колонну, м²» [22].

$$q_3 = q_{\text{ст}} \cdot l_{\text{ст}}, \quad (2.4)$$

где $q_{\text{ст}}$ – расчетная нагрузка от веса стеновых панелей на, кН/м.п.;

$l_{\text{ст}}$ – длина стены, приходящаяся на одну колонну, м.

$$q_4 = m \cdot l_{\text{к}}, \quad (2.5)$$

где m – масса 1 п.м. прокатного двутавра, кг;

l_k – длина колонны, м.

«Временная нагрузка на колонну складывается из снеговой нагрузки и полезной нагрузки на перекрытие» [22]:

$$N_{вр} = q_{сн} \cdot A_{гр} + q_{пол} \cdot A_{гр}, \quad (2.6)$$

Например, для колонны в осях 5/К грузовая площадь показана на рисунке 2.1.

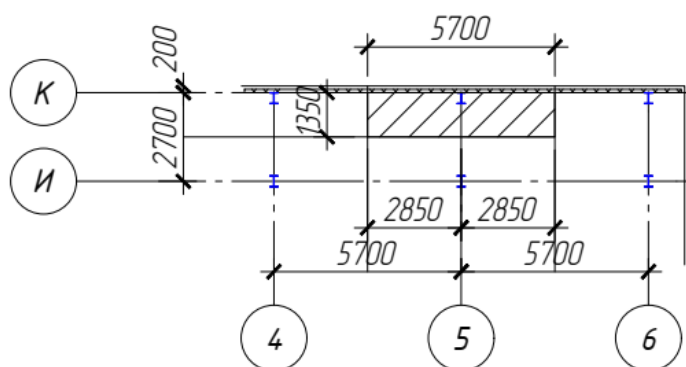


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь колонны в осях 5/К

Постоянная нагрузка на колонну будет равна:

$$N_{(5/К)} = (5,7 \cdot 1,35) \cdot 0,701 + 5,7 \cdot 1,78 + 87 \cdot 5,2 \cdot 10^{-2} = 19,62 \text{ кН}$$

Временная нагрузка для колонны в осях 5/К:

$$N_{5/К} = (5,7 \cdot 1,35) \cdot 2,1 = 16,2 \text{ кН}$$

Грузовая площадь для колонны в осях 5/В показана на рисунке 2.2.

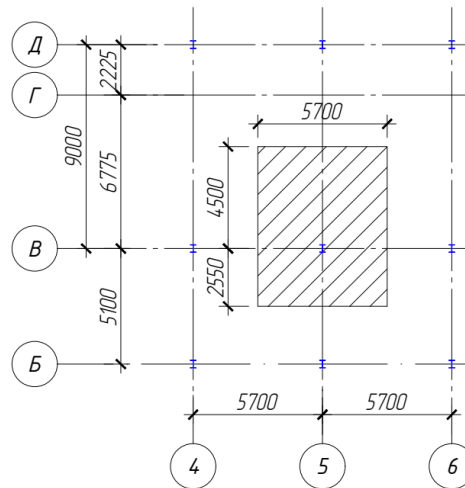


Рисунок 2.2 – Грузовая площадь колонны в осях 5/В

Для колонны по оси 5/В постоянная нагрузка будет равна:

$$N_{(5/V)} = (5,7 \cdot 7,05) \cdot 0,701 + 40,2 \cdot 6,15 + 87 \cdot 8,0 \cdot 10^{-2} = 282,4 \text{ кН}$$

Временная нагрузка:

$$N_{5/V} = (5,7 \cdot 7,05) \cdot 2,1 = 40,2 \cdot 2,1 = 84,42 \text{ кН}$$

Для остальных колонн здания нагрузка находится аналогично. Нагрузка от пола первого этажа прикладывается непосредственно на фундаментную плиту.

«Для того чтобы учесть действия в одно время нескольких загрузжений сформируем таблицу с расчетными сочетаниями усилий (PCY)» [25].

«Таблица загрузжений в программе задана идентично исходным данным» [25].

2.3 Создание расчетной схемы

«Статический расчет модели плитного фундамента выполнялся при помощи ПК «Ли́ра-САПР» с целью определения усилий в элементах плиты

от приложенных нагрузок. Расчет грунтового основания производим в подпрограмме ГРУНТ. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [25].

«Признак схемы назначаем 5 (5 степеней свободы в узле)» [22].

В связи с тем, что «расчет производим методом конечных элементов» [22], реализованным в «Лири-САПР», «модель конструкции фундаментной плиты разбиваем на конечные элементы – пластины размером 0,5×0,5м» [25].

Расчет плиты производится на упругом основании. «Под упругим (винклеровским) основанием подразумевается такое основание конструкции фундамента, которое деформируется под действием расчетного сочетания приложенной нагрузки и при этом оказывает упругое противодействие деформации (прогибу) основания» [4].

При расчете модели грунта были использованы параметры грунтов в соответствии с [32] пункт 5.5.41. «Коэффициент глубины сжимаемой толщи k находим интерполяцией: $k=0,2$ при $b \leq 5$ м, $k=0,5$ при $b > 20$ м» [32]. Следовательно, $k=0,5$ при ширине фундамента $b=33$ м.

Минимальную глубину сжимаемой толщи также находим исходя из ширины фундамента $b=33$ м. «При $b > 10$ м глубина сжимаемой толщи H_c не должна быть меньше значения по формуле:

$$H_c \geq (4 + 0,1b) \text{ [32]} \quad (2.7)$$

Минимальная глубина сжимаемой толщи:

$$H_c = (4 + 0,1 \cdot 33) = 7,3 \text{ м}$$

Принимаем в расчет $H_c=7,3$ м.

«При задании характеристик жесткости плиты-оболочки были использованы значения:

$E_b = 3,0 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$ – начальный (линейный) модуль упругости бетона;

$\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона» [25].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно действующей нормативной документации [30].

Схема для расчета плиты основана на плане первого этажа из раздела АПР. На рисунке 2.3 модель плитной конструкции для расчета.

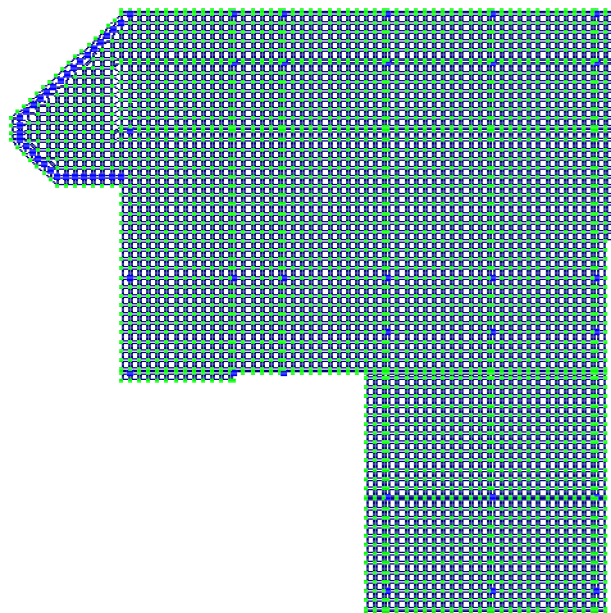


Рисунок 2.3 – Расчетная модель фундаментной плиты

«Тип конечного элемента для конструкции фундаментной плиты – оболочка» [25].

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений.

Загружение 1 - постоянная нагрузка: постоянная нагрузка от пола, от плит перекрытий, покрытия, собственный вес стен. Собственный вес фундаментной плиты формируется автоматически при указании размеров сечений элементов.

Загружение 2 - временная кратковременная нагрузка – полезная на перекрытие, снеговая полная» [25].

«Для того чтобы учесть в одно время действие нескольких загрузок, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями нагрузок (РСН)» [25].

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок 2.4), M_y (рисунок 2.5) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 2.6). Максимальные усилия и максимальная осадка плиты возникает при втором сочетании нагрузок: совместном действии постоянной и кратковременной нагрузки.

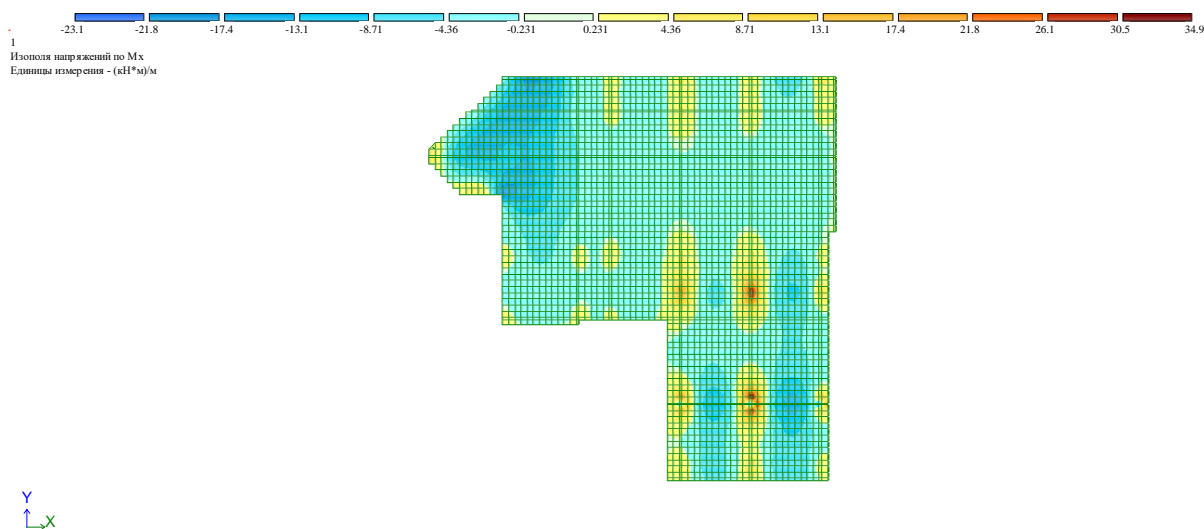


Рисунок 2.4 – Изополя напряжений M_x

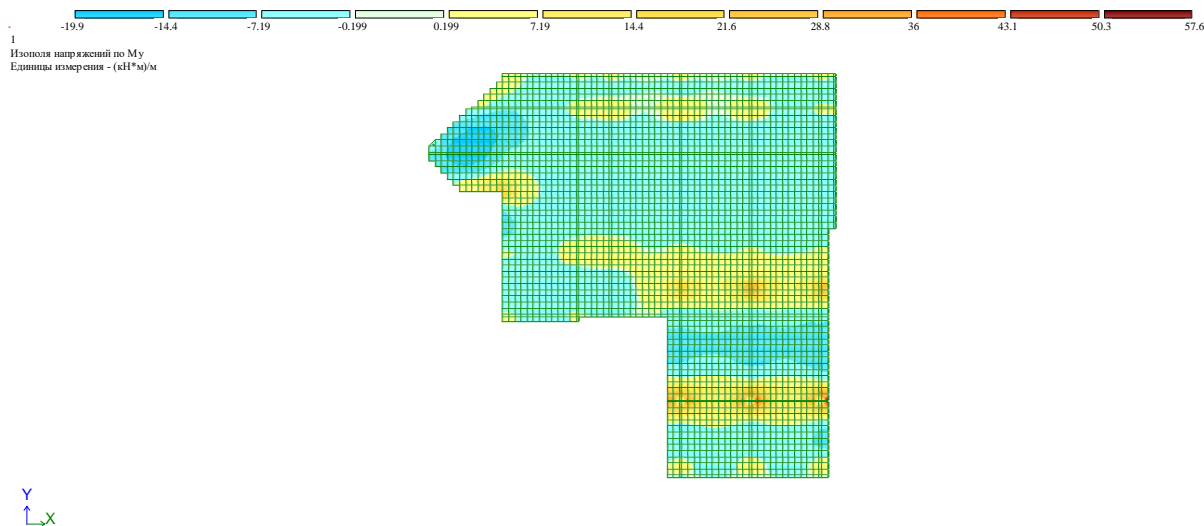


Рисунок 2.5 – Изополя напряжений M_y

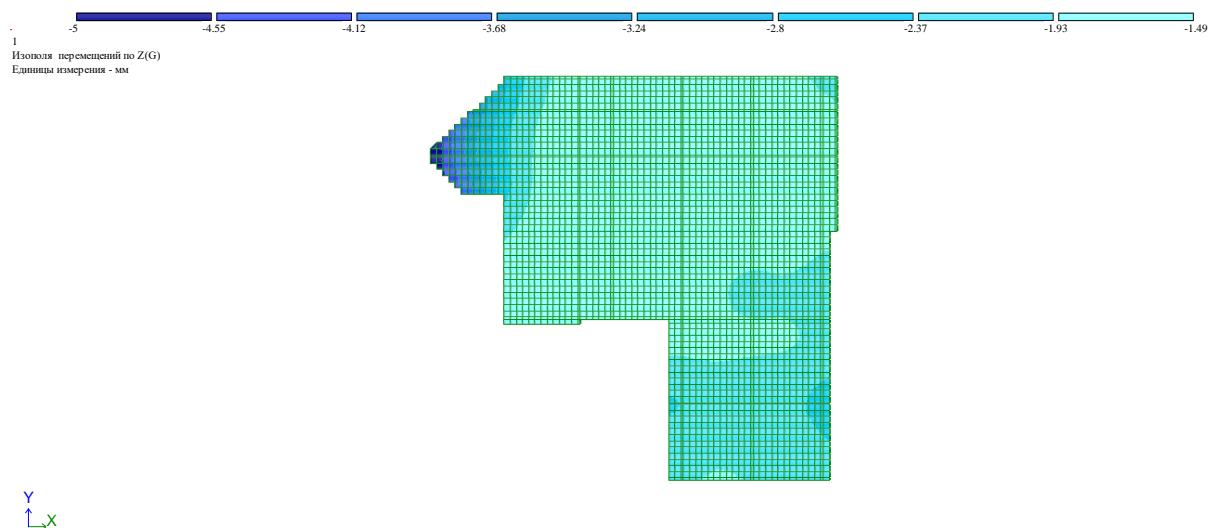


Рисунок 2.6 – Изополя вертикальных перемещений (осадка основания)

На рисунке 2.6 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм) – осадка фундаментной плиты, возникающие в плите от действия вертикальных нагрузок» [25]. Максимальная осадка фундамента составляет 5мм, средняя осадка для производственных одноэтажных и многоэтажных зданий со стальным каркасом согласно [32] приложение Е составляет 15см. Следовательно, осадка допустима.

На рисунке 2.7 показаны изополя осадок основания, максимальное значение осадки 2мм.

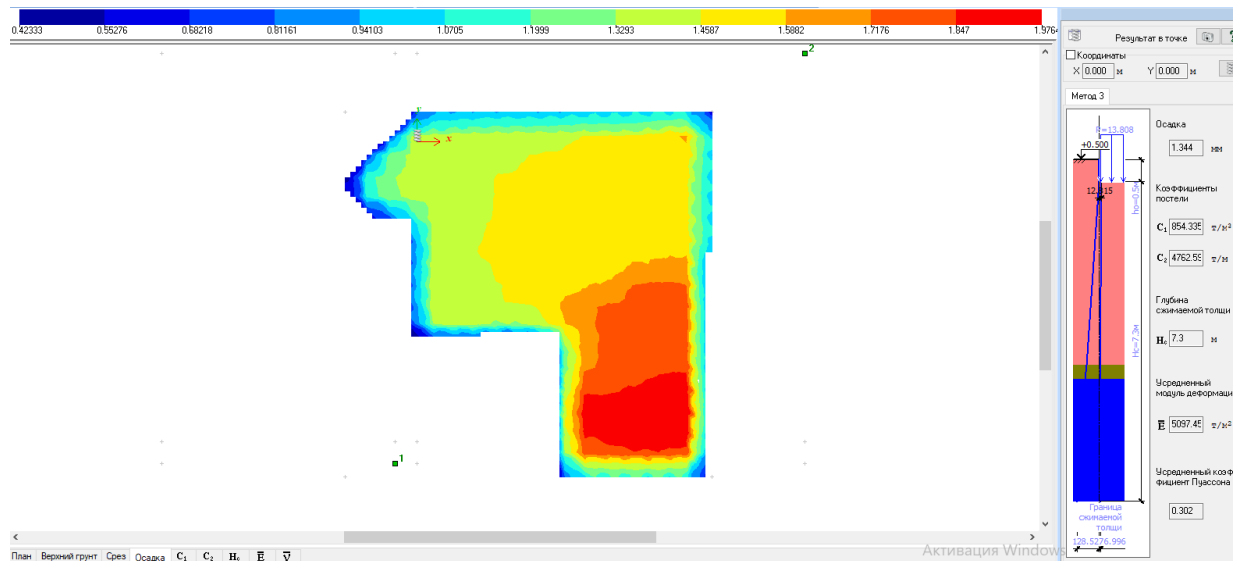


Рисунок 2.7 – Изополя осадок основания в системе ГРУНТ

2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Отталкиваясь от предоставленных данных подогнана арматура по осям Y и X - рисунки 2.9, 2.11 и 2.8, 2.10 соответственно, поперечная арматура - рисунок 2.12.

«Результатом расчета является подбор диаметров принимаемого армирования согласно мозаики распределения арматуры, необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции фундаментной плиты» [25].

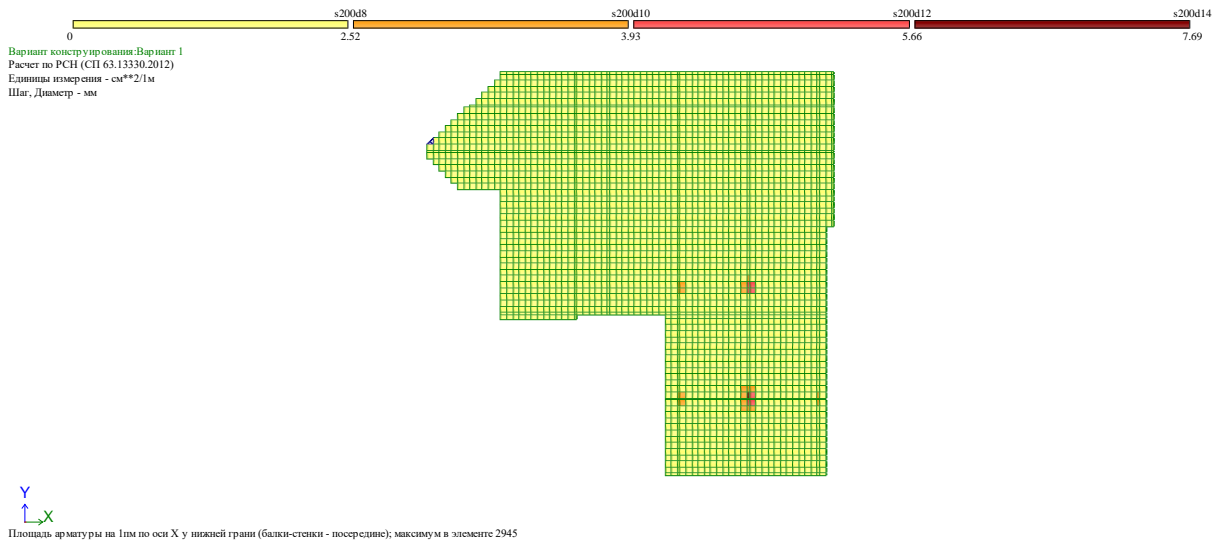


Рисунок 2.8 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X

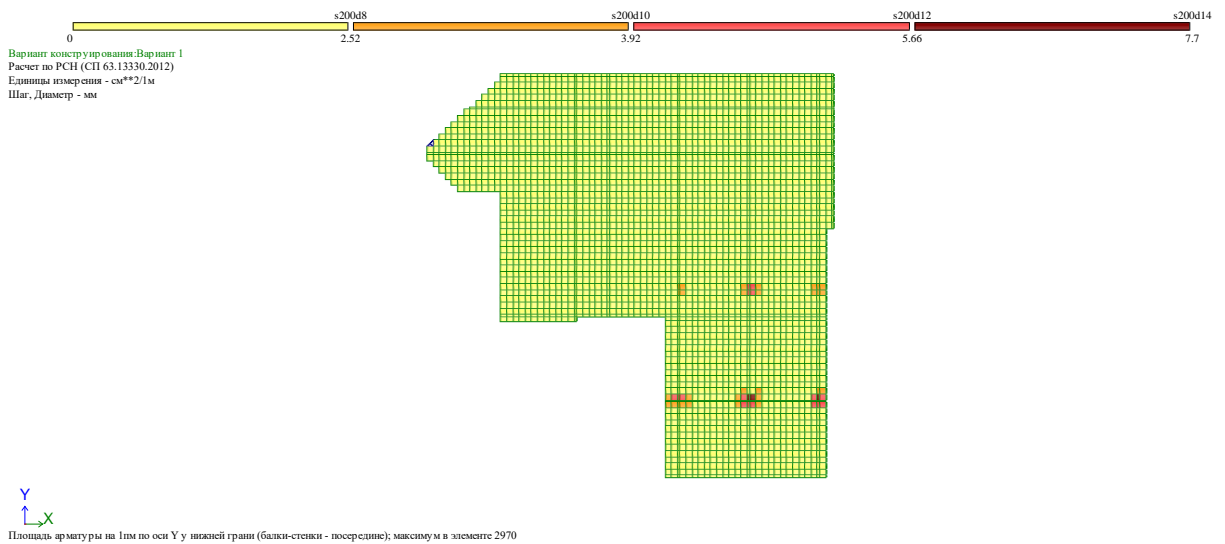


Рисунок 2.9 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

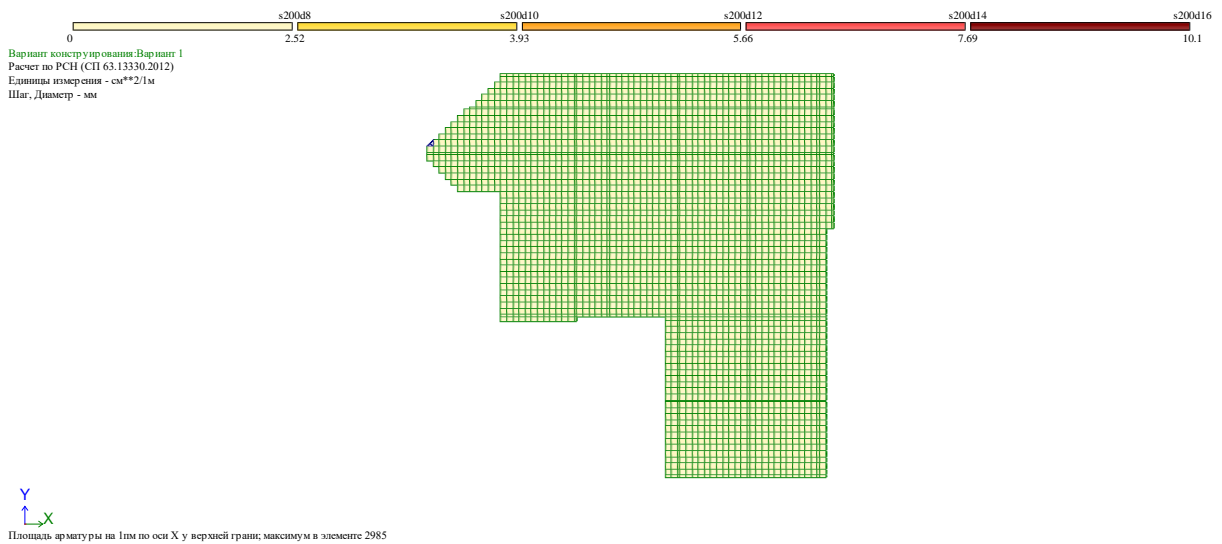


Рисунок 2.10 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

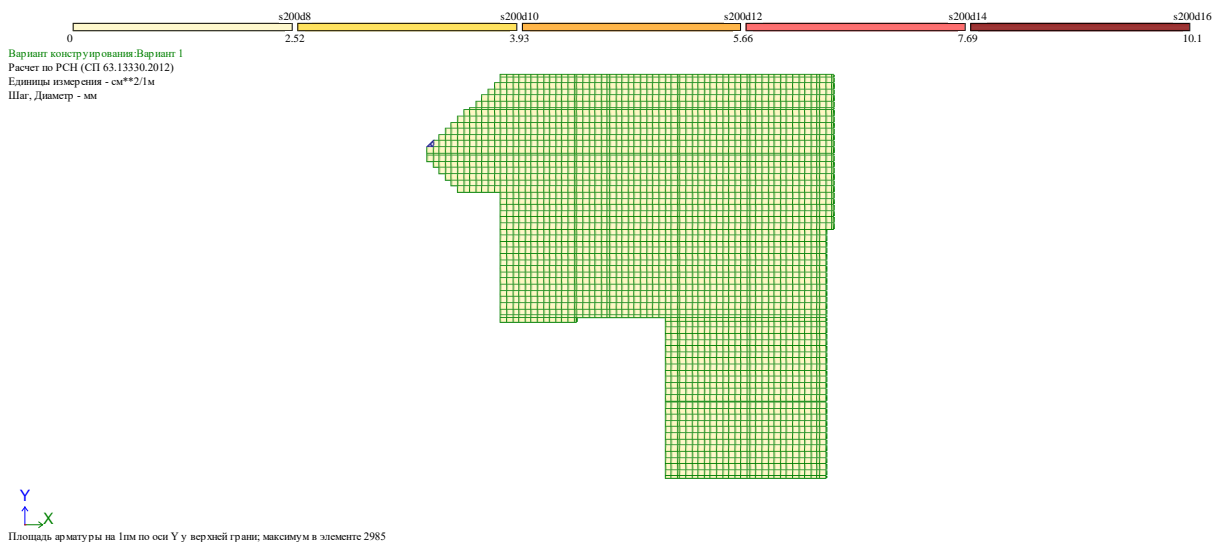


Рисунок 2.11 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

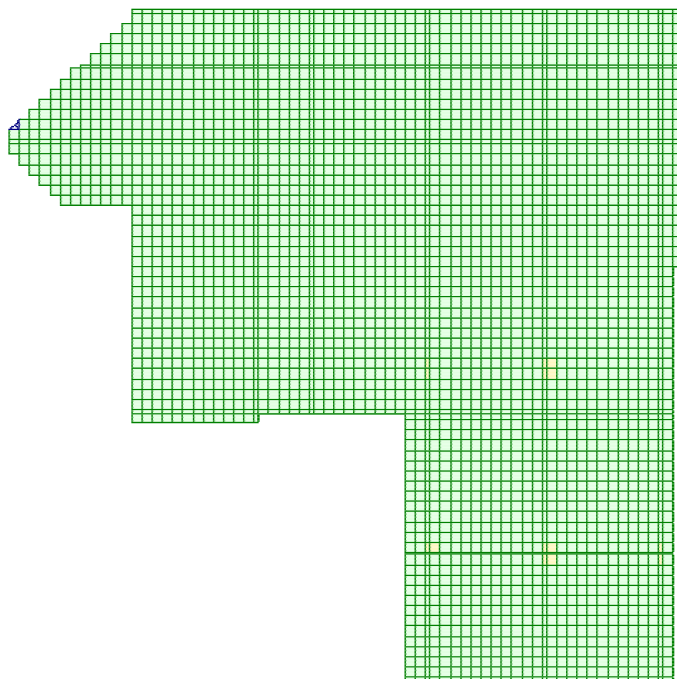
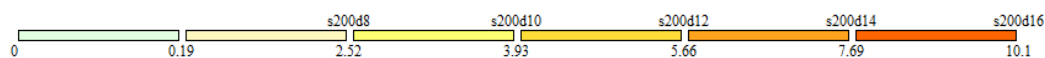
Как видно по рисункам 2.8 и 2.9, «интенсивность нижнего армирования по оси X в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах сопряжения колонн с плитой, где ее значение в пределах 7,69 см²/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность армирования по оси Y у нижней грани и не превышает 7,7 см²/пог.м» [25].

Интенсивность верхнего армирования в плите перекрытия в пределах 2,52 см²/пог.м. в обоих направлениях.

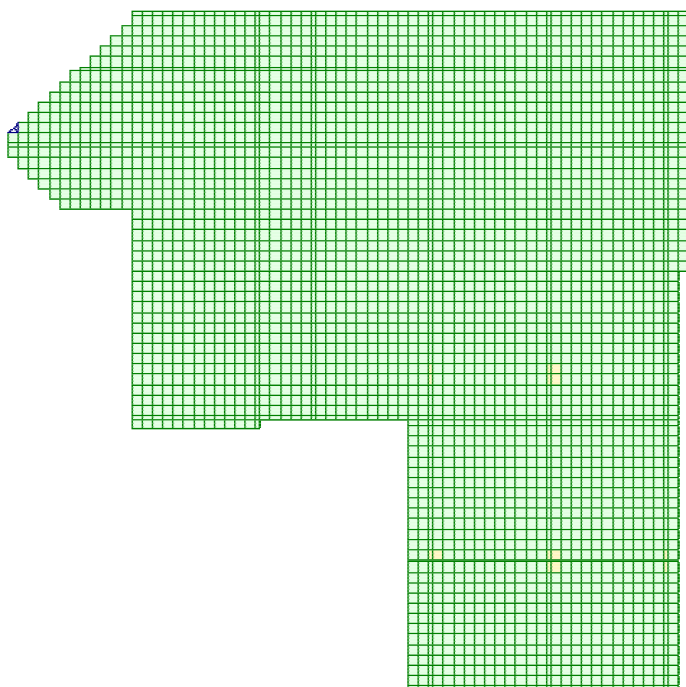
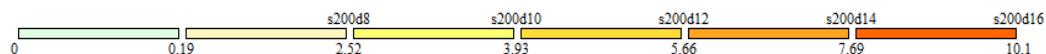
Арматура имеет класс А400 [11], «защитный слой бетона В25 (расстояние от грани плиты до ближайшей поверхности арматурного стержня) принят равным 70 мм для нижней арматуры, 40мм – для верхней арматуры. Привязка арматуры к грани осуществляется величиной 50 мм» [28]. Выполненный расчет соответствует требованиям [28], однако исходя из «условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 10мм» [28].

На рисунке 2.12 показана площадь поперечной арматуры при шаге 200мм. «Интенсивность поперечного армирования достигает до 10 см²/пог.м. (диаметр 16мм) в местах сопряжения колонн и плиты, в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [28].

а)



б)



а) площадь поперечной арматуры вдоль оси X; б) площадь поперечной арматуры вдоль оси Y

Рисунок 2.12 – Подбор поперечной арматуры плиты

По данным расчета армирования, пользуясь сортаментом арматуры А400 [11], где указаны выпускаемые диаметры, и, следовательно, известны площади сечений, можно подобрать требуемое армирование плиты.

«Результат армирования в продольном и поперечном направлении

– диаметр 10 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования;

– диаметр 14 мм– для нижнего дополнительного армирования;

– диаметр 10 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования» [4].

«По всей площади плиты в качестве поперечной арматуры, а также для фиксирования основной арматуры в проектном положении, устанавливаются

суппорты диаметром 10мм из расчета 4шт на 1м². По торцам плиты устанавливаются суппорты диаметром 10мм с шагом 400мм» [28].

Армирование плиты показано на листе 4 в графической части проекта.

Заключение к разделу 2

В разделе автоматизированным методом был рассчитан плитный монолитный фундамент. Нагрузки подсчитаны вручную и заданы в программе. Итогом расчета стало нижнее и верхнее армирование плиты, а также дополнительная арматура в самых напряженных местах.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана для устройства монолитной фундаментной плиты с применением разборно-переставной мелкощитовой опалубки «Монолитстрой» ЦНИИОМТП под здание пристроя цеха хлебопечения хлебозавода в г. Новотроицк Оренбургской области. Фундаментная плита имеет габаритные размеры в плане 33,45×32,9м, толщину 450мм.

В технологической карте «предусмотрено вести работы по установке опалубки, укладке арматуры и бетонированию фундаментной плиты при положительных температурах воздуха» [26].

В технологической карте «подача бетонной смеси в конструкцию производится автобетононасосом СБ-126Б. Транспортирование бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителем СБ-230» [20].

Работы выполняются в весенний период в одну смену.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

«До начала производства работ по устройству фундаментной плиты должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устроены временные автодороги, подъезды и проезды;
- возведены все необходимые временные здания и сооружения;
- выполнены противопожарные мероприятия;
- завезены на стройплощадку необходимые машины, механизмы, приспособления и оборудование, а также арматурная сталь и элементы опалубки;

- разбиты, закреплены и приняты по акту оси здания;
- оформлены все необходимые акты на скрытые работы;
- подведены вода и электроэнергия;
- проведены мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ;
- подготовлено основание под фундаментную плиту» [20].

3.2.2 Определение объемов работ

Устанавливаем размеры и типы работ по строительным чертежам.

Итоги объединены в таблицу Б.1.

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

3.2.3.1 Опалубочные работы

По техкарте употребляется опалубка типа «Монолитстрой». «Опалубка имеет следующий набор элементов:

- щиты основные;
- щиты-доборы;
- угловые элементы;
- схватки;
- направляющие опоры;
- подкосы;
- специальные гайки с резьбой.

Щиты имеют каркасную конструкцию. Каркас выполнен из металла, палуба - из металла или фанеры. Размеры щитов кратные модулю 300мм. Для соединения щитов применены замки клинового типа, закрепленные на щитах.

Опалубку можно монтировать и демонтировать как отдельными элементами вручную, так и крупноразмерными панелями (или блоками) с помощью кранов» [26].

«Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты. Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами, состоящими

из консольных подпорок с функциональными распорками на расстоянии 3,5 м друг от друга.

На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками» [26].

3.2.3.2 Арматурные работы

Арматурные работы должны выполняться в соответствии с [28].

«Перед монтажом арматуры должен быть произведен контроль за правильностью установки опалубки» [28].

Установка арматуры ведется и каркасами, и одиночными стержнями. «Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона необходимо устанавливать пластмассовые фиксаторы. Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня. Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и защищена от повреждений. Для прохода по арматуре при бетонировании картой предусмотрена установка трапов. Стыковые соединения арматуры выполняются при помощи контактной стыковой и точечной сварки. Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, в местах их пересечения скрепляются вязальной проволокой или стяжками. Скрепление арматурных стержней по длине также выполняется на стяжках» [28].

«Транспортирование и хранение арматурной стали следует выполнять согласно ГОСТ 7566-2018. Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений должна осуществляться до укладки бетона и оформляться актом освидетельствования скрытых работ» [26].

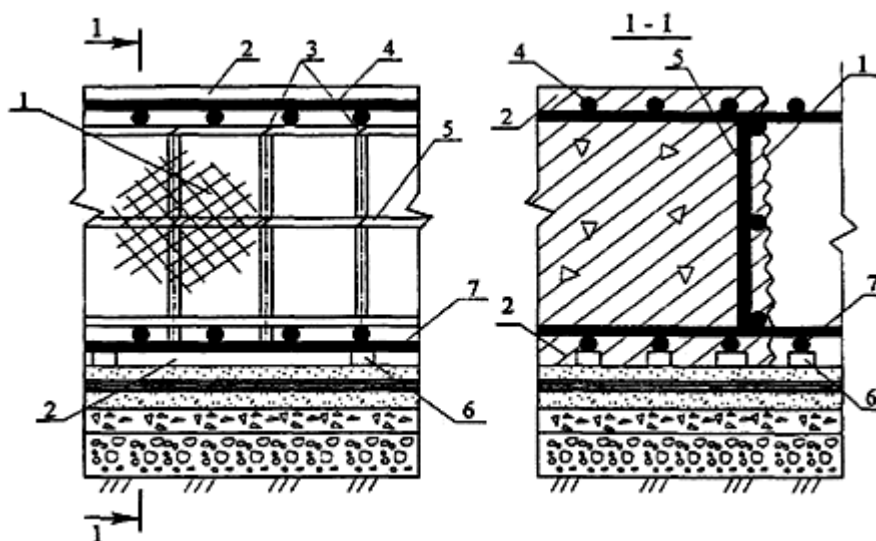
«Установку арматуры производят по захваткам. Подачу арматурных стержней и каркасов в зону производства работ осуществляют автомобильным краном КС-4572. Вначале производят работы на первой захватке. На заранее размеченное основание с интервалом 200 мм укладывают стержни в

продольном направлении с одновременным фиксированием расстояния нижней арматуры от основания с помощью пластмассовых фиксаторов (защитный слой). Стыки продольных стержней по длине соединяются стяжками. Затем устанавливают плоские поддерживающие каркасы с шагом 400 мм, изготовленные из отдельных стержней на месте строительства. Пересечение продольных стержней с каркасами соединяют вязальной проволокой. После установки поддерживающих арматурных каркасов и крепления их к нижней арматуре укладывают верхние продольные стержни, сваривая соединения дуговой сваркой, с одновременной установкой пластмассовых фиксаторов для защитного слоя. После окончания работ на первой производят установку арматуры на второй захватке в той же последовательности» [26].

3.2.3.3 Бетонные работы

Бетонирование фундаментной плиты проходит в стесненных условиях в связи с расположенным рядом зданием, поэтому стоянки автобетононасоса назначены в соответствии с этим условием. Бетонирование плиты с помощью автобетононасоса в сочетании с необходимым количеством автобетоносмесителей производится на первой и второй захватках с дна котлована, на последующих захватках – с бровки котлована.

Бетонирование происходит по шести захваткам, «объем бетона которых назначают с учетом возможности непрерывного подвоза и укладки бетонной смеси в конструкцию. Рабочие швы образуют установкой плоских каркасов, на которые при помощи вязальной проволоки крепят металлическую сетку с ячейками размером не более 10×10 мм» [20]. Конструкция рабочего шва показана на рисунке 3.1.



«1 - металлическая сетка; 2 - защитный слой бетона; 3 - места крепления сетки вязальной проволокой; 4 – верхняя арматура; 5 - плоский поддерживающий каркас; 6 - пластмассовые фиксаторы; 7 - нижняя арматура» [20]

Рисунок 3.1 - Конструкция рабочего шва

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. «Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи. Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой» [26].

Автобетононасос марки СБ-126Б совершает бетонирование плитного фундамента.

«Установка автобетононасоса на рабочей площадке разрешается после:

- обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- подготовки подкладок под аутригеры;
- подготовки цементного теста (для пусковой смеси).

Стоянки автобетононасоса назначены с учетом бетонирования каждой из шести захваток с определенной стоянки. Автобетононасос устанавливают на стоянке и подготавливают к работе (устанавливают аутригеры,

раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой раствор). Автобетоносмесители, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию фундаментной плиты» [26].

«Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в захватке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования каждой захватки необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в армированные конструкции фундаментных плит не должна превышать 1 м.

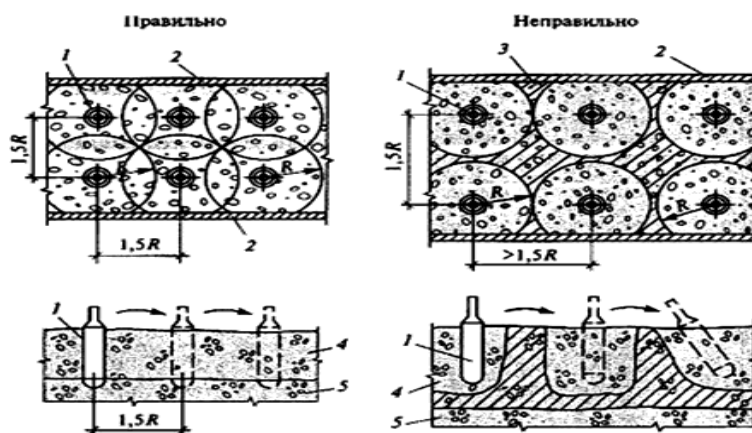
Уплотнение бетонной смеси осуществляют глубинными вибраторами. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора» [26]. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 мм ниже верха щитов опалубки. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и элементы крепления опалубки.

«Верхняя поверхность фундаментной плиты выравнивается и уплотняется виброплощадкой, а затем заглаживается виброрейкой. Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил» [26]:

– шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия (рисунок 3.2);

– глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см;

– шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.



«1 - рабочий орган вибратора; 2 - опалубка; 3 - неуплотненный участок; 4 - укладываемый слой бетона; 5 – ранее уложенный слой бетона

Рисунок 3.2 - Правила укладки и уплотнения бетонной смеси» [20]

«Продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси (прекращение выделения из смеси пузырьков воздуха). Бетонирование сопровождается записями в журнале бетонных работ» [20]. В первоначальный промежуток времени твердения бетону необходима защита и в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Открытые поверхности бетона должны быть предохранены от вредного воздействия прямых солнечных лучей и ветра. Правильные техусловия для твердения поддерживаются путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью бетона. «Поливка при температуре 15 °С и выше производится в течение первых трех суток днем не реже чем через каждые 3 ч и не реже одного раза ночью, а в последующее время - не реже трех раз в сутки.

Распалубку начинают с угловой точки. Сначала демонтируют по участкам фланцевые гайки и стержни. Неподпираемая сторона опалубки должна при этом фиксироваться от опрокидывания или сразу же удаляться» [26].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ по устройству монолитной фундаментной железобетонной плиты осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории» [27].

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов и изделий, операционный контроль в процессе выполнения технологических операций и оценку соответствия выполненных работ (акт скрытых работ, акт приемки).

«Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали и анкеры при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам. Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом. Каждый пакет, бухта или пучок арматурной стали должны иметь металлическую бирку завода-поставщика.

При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-2015.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению» [27].

Одним из основных нормативов при операционном контроле является СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Перечисление контролируемых действий показан в таблице Б.6 в Приложении Б.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Определение всех трудовых затрат согласно технологической карты по устройству монолитной фундаментной плиты сведены в таблицу Б.3 приложения Б. При выполнении используются нормативы из сборников ЕНиР и ГЭСН.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (3.1):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (3.1)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [18].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (3.2):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.2)$$

где T_p - затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [18].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор машин, механизмов и оборудования

Выбор автобетононасоса для бетонирования осуществляем по требуемому вылету стрелы, который определяем графическим методом (см. лист 5 ГЧ ВКР). Принимаем автобетононасос марки СБ-126Б. Основные технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Технические характеристики автобетононасоса СБ-126Б

«Показатель»	Единица измерения	Значение показателя» [20]
«Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства» [20]	м ³ /ч	65
«Наибольшее давление нагнетания бетонной смеси» [20]	МПа	6
«Количество секций стрелы» [20]	шт	3
«Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы» [20]	м	21
«Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы» [20]	м	18
«Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы» [20]	м	9
«Высота загрузки» [20]	м	1,4
«Базовый автомобиль» [20]		КАМАЗ-53213

Подача бетона в автобетононасос производится автобетоносмесителями СБ-230.

Основные технические характеристики автобетоносмесителя СБ-230 представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-230.

«Показатель»	Единица измерения	Значение показателя» [20]
«Геометрический объем смесительного барабана» [20]	м ³	7,5
«Емкость смесительного барабана по выходу готовой бетонной смеси (при объемной массе смеси, т/м ³)» [20]	м ³	4
«Полезная грузоподъемность по бетонной смеси» [20]	т	6,5
«Темп выгрузки» [20]	м ³ /мин	0,5...2
«Высота разгрузки (наибольшая)» [20]	м	1,43
«Базовый автомобиль» [20]		МАЗ-5337

Находим производительность автобетоносмесителя.

«Эксплуатационная производительность автобетоносмесителя:

$$P_{э}^{авт} = V_{б} \cdot n_p \cdot K_{в2}, \quad (3.3)$$

где $V_{б}$ – объем бетона перевозимого за один рейс, таблица 3.2;

n_p – количество рейсов;

$K_{в2} = 0,9$ – коэффициент использования сменного времени» [20].

«Время цикла работы автобетоносмесителя:

$$t_{ц} = t_{н} + t_{гр} + t_{разгр} + t_{м} + t_{хх}, \quad (3.4)$$

где $t_{н}$ – время загрузки, $t_{н} = 1,5 \cdot V_{б} = 12$ мин;

$t_{гр}$ – время движения груженого автобетоносмесителя равное времени холостого хода [4], $t_{гр} = t_{хх} = (60 \cdot L) / V_{ср} = 60 \cdot 10 / 30 = 20$ мин;

L – дальность транспортировки бетона, км ($L = 10$ км);

$V_{ср} = 30$ км/час – средняя скорость движения автобетоносмесителя; [20, прил.Б];

$t_{разгр}$ – время разгрузки автобетоносмесителя, принимаем $t_{разгр} = 25$ мин;

$t_{м}$ – время маневрирования. [20, прил.Б], $t_{м} = 6$ мин» [20].

$$t_{ц} = 12 + 20 \cdot 2 + 25 + 6 = 83 \text{ мин}$$

«Определим количество транспортных средств для доставки бетона на объект по формуле:

$$N = \frac{t_{ц}}{t_{разгр}} \quad (3.5)$$

$$N = \frac{83}{25} = 3,32 \approx 4 \text{ шт}$$

Число рейсов одного автобетоносмесителя:

$$N_p = \frac{8,2 \cdot 60}{83} = 6 \text{ рейсов}$$

Эксплуатационная производительность:

$$P_э^{авт} = 4 \cdot 6 \cdot 0,9 = 21,6 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} [20].$$

Нормативную производительность автобетононасоса СБ-126Б берем из таблицы 3.1 $P_H = 65 \text{ м}^3/\text{ч}$. «Эксплуатационная производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$, определяем по формуле:

$$P_э = P_H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (3.6)$$

где K_1 – коэффициент перехода к эксплуатационной производительности;

K_2 – коэффициент использования сменного времени автобетононасосом» [20].

$$P_э = 65 \cdot 0,45 \cdot 0,65 = 19,01 \frac{M^3}{ч}$$

«Сменная эксплуатационная производительность, м³/ч:

$$P_{см} = P_э \cdot t_{сс} \quad (3.7)$$

$$P_{см} = 19,01 \cdot 8,2 = 155,9 \frac{M^3}{см} \gg [20].$$

Подбор необходимых машин и механизмов сведен в таблицу Б.5 в Приложении Б.

3.5.2 Определение объемов расхода материалов и изделий

С целью установления необходимости в использовании материалов применяем сведения из таблицы Б.1. Нормы расхода материалов определяем с помощью ЕНиР. Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.2.

3.5.3 Выбор монтажных приспособлений и инструментов

Приняв за основание таблицу Б.1, поднято оборудование для монтажа, как показано в таблице Б.4.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работы по устройству монолитной фундаментной плиты производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти обучение по безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». «В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применяться знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015» [3].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя. К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности труда. Перемещение, установка и работа машин вблизи котлованов с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном в соответствии с СНиП 12-03-2001, а именно не менее 1,25м при супесчаном грунте от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины» [15].

«К работе по эксплуатации автобетононасоса допускаются лица не моложе 21 года, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и признанные годными. Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается. Перекачку бетона следует осуществлять автобетононасосом, установленным с помощью аутригеров на выравненной площадке в пределах рабочей зоны. Между местом бетонирования и машинистом автобетононасоса должна быть установлена надежная визуальная или радиотелефонная связь. Передвижение автобетононасоса со стрелой, не установленной в транспортное положение, не допускается. Машинист и бетонщики, обслуживание автобетононасос, должны работать в защитных касках» [15].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [26].

«Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа. Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам. Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [15].

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно норм [3], [12]. «Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [15].

«Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и мойки для колес автотранспорта. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры для его сбора» [12].

3.7 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели следующие:

- затраты труда рабочих - 51 чел-см, машиносмены - 2,65 маш-см;
- продолжительность работ по графику производства работ - 13 дней;
- выработка монтажника в натуральных показателях:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{V}{\sum T_{\text{к}}} = \frac{339}{51} = 6,65 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}$$

- затраты труда на единицу объема:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_{\text{к}}} = \frac{1}{6,65} = 0,15 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3$$

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство здания пристроя к цеху хлебопечения Новотроицкого хлебозавода в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Здание предназначено для производства хлебобулочной продукции, кондитерских мучных изделий и других продуктов питания с применением муки. Также здание используется для складирования основных продуктов, используемых в производстве.

Внутреннее пространство здания пристроя делится на две части – одноэтажную и двухэтажную часть. Одноэтажная часть корпуса в осях 1-7/Г-К предназначена для производственных целей – изготовление, хранение и подготовка к перевозке хлебобулочных изделий. Высота этажа в самой верхней точке – 8,745 м.

В осях 4-7/Г здание имеет два этажа, высота каждого этажа – 3,6 м. На втором этаже размещаются административно-бытовые помещения.

Общая площадь здания – 733,2м², объем здания – 5313м³.

Здание с полным металлокаркасом, фундамент в здании представлен фундаментной плитой толщиной 450мм, стены выполнены из сендвич-панелей толщиной 80мм. Кровля скатная также из сендвич-панелей. Колонны стальные – прокатный двутавр.

4.2 Определение объемов работ

Подсчет основных видов строительных работ сведен в таблицу В.1 приложения В.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

По ведомости основных СМР, а также применяя справочные нормы расхода определим потребности в материалах и изделиях. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2 приложения В.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор грузоподъемного крана производим по следующим характеристикам.

«Высота подъема крюка:

$$H = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (4.1)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м), м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [23].

$$H = 8,7 + 1,0 + 0,4 + 2,2 = 12,3 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2s}, \quad (4.2)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

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

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м» [23];

«S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [23].

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2(2,2 + 5)}{12 + 2 \cdot 1,5} = 0,96$$

Стрела без гуська. «Длина стрелы, м:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha}, \quad (4.3)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м), м;

$$L_k - \text{вылет крюка } L_k = L_k \cdot \cos\alpha + d, \text{ м;}$$

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [23].

$$L_c = \frac{12,3 - 1,5}{\sin 70} = 11,5 \text{ , м}$$

Вылет крюка:

$$L_k = 11,5 \cdot \cos 70 + 1,5 = 5,43 \text{ м.}$$

Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр} \text{ т,} \quad (4.4)$$

где « $Q_э$ – масса монтируемого элемента, принимаем 3 тонны (вес пучка стержневой арматуры);

$Q_{гр}$ – масса монтажных приспособлений, принимаем 0,85 т (вес траверсы и стропов)» [23].

$$Q_k = 3 + 0,85 = 3,85 \text{ т}$$

Учитываем рассчитанные характеристики, а также стесненные условия работы крана в связи с рядом существующим зданием - цехом хлебозавода. Принимаем самоходный автокран КС-45721, характеристики в таблице В.3 приложения В.

Грузовысотные характеристики крана КС-45721 показаны на рисунке В.1 приложения В.

Выполним подбор средств механизации в таблице В.4 приложения В.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени по формулам (3.1), (3.2) из раздела 3. «Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [18].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице В.5 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [18].

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

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вп}}{8,2}, \text{ чел-дни, маш-см,} \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

$N_{вр}$ – норма времени, чел-дни, маш-см;

8,2 – продолжительность смены, час» [18].

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

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (4.6)$$

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» [18].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (4.7)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [18].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.8)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется поддиаграмме движения людских ресурсов)» [18].

$$R_{ср} = \frac{1200}{211 \cdot 1} = 5,69$$

$$\alpha = \frac{5,69}{12} = 0,5$$

$$\beta = \frac{64}{221} = 0,29$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительного-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений» [18].

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{ [18]} \quad (4.9)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

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

где $N_{\text{ИТР}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [18]. Численность рабочих принимается по $R_{\text{max}} = 12$ чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 12 \cdot 0,11 = 2 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 12 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 12 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 16 \cdot 1,05 = 17 \text{ чел}.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.6 приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов» [18].

«Расчет запаса материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.11)$$

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» [18].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [18]} \quad (4.12)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [18].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.7 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Самыми водоемкими процессами будут кирпичная кладка, штукатурка и цементно-песчаные стяжки. «Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.14)$$

где $K_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [5];

$n_{\text{н}}$ - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [5];

$t_{\text{см}}$ число часов в смену = 8,2 ч» [18].

Для расчета возьмем полив бетона фундаментной плиты, продолжительность работ 5 дней. Объем работ в день в м³ бетона:

$$\frac{334 \text{ м}^3}{5} = 67 \text{ м}^3 / \text{день};$$

$$q_{\text{н}} = 50 - 200 \text{ л};$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 150 \cdot 67 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,57, \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.15)$$

где $q_{\text{у}}$ - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [18];

« $K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

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

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_{\text{д}} = 30-50$ л;

$n_{\text{д}}$ - число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [18] ($n_{\text{р}} = 0,8$ $R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 12 = 10$ чел);

« $t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем. $t_{\text{д}} = 45$ мин» [18].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 17 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 10}{60 \cdot 45} = 0,23 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожарные нужды принимаем по нормам $Q_{\text{пож}} = 10$ л/с при S до 10 Га. Исходя из размеров стройплощадки и требований к расположению гидрантов на стройплощадке [27] принимаем 2 гидранта с расходом по 5 л/с.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{» [18]} \quad (4.16)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,57 + 0,23 + 10 = 10,8 \text{ л/сек}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.17)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [18].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,8}{3,14 \cdot 1,5}} = 95,77 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [18]} \quad (4.18)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [18], определенной в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт» [18]
«Электропогрузчик кирпича ЭПК-100» [18]	шт	5,6	1	5,6
«Вибратор глубинный ИВ-56» [18]	шт	0,8	2	1,6
«Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)» [18]	шт	0,9	1	0,9
«Сварочные трансформаторы ТД-500» [18]	шт	32	2	64
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Итого				138,1

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

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.19)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{ОВ}, P_{ОН}$ – установленная мощность, кВт» [18].

Параметры:

– для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 64кВт;

– для электровибраторов $K_c = 0,1 \cos = 0,4$, мощность - 2,5 кВт;

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

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 64}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 2,5}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} = 118,53 \text{ кВт}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [18]
«Территория строительства	1000м ²	0,4	2	6,893	2,76
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,13	0,13
Проходы и проезды	км	3,5	2	2	7
Прожекторы» [18]	шт	2	-	10	20
Итого					30

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [18]
«Прорабская	100м ²	1	75	0,24	0,24
гардеробная	100м ²	1	50	0,48	0,48
диспетчерская	100м ²	1	75	0,24	0,24
Проходная	100м ²	1		0,06	0,06
Туалет	100м ²	0,8		0,03	0,024
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	0,16	0,16
Закрытые склады» [5]	1000м ²	1,2	15	0,024	0,03
Итого					1,24

$$P_p = 1,05 \cdot (118,53 + 0,8 \cdot 30 + 1,24) = 151 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА):

$$P = P_p \cdot \cos\alpha \quad (4.20)$$

$$P = 151 \cdot 0,8 = 120,8 \text{ кВА}$$

Принимаем «трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 мощность 180 кВ·А» [18].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [18]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.21)$$

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

$P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35),

$P_l = 500 \text{ Вт}$, мощность лампы» [18].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6893}{500} = 8,3 \text{ шт.}$$

Таким образом, принимаем 12 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем их группами по 3 шт на 4 опоры.

4.8 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» [19].

Во время работы крана при строительстве здания обычно выделяют три зоны [19]:

- «Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы : $R_{max} = 18\text{м}$.

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{\text{пер}} = l_{\text{стр}}; \quad (4.22)$$

где l_{max} – длина стрелы» [23].

$$R_{\text{пер}} = 18\text{м}.$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении» [23]:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5, \quad (4.23)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – «радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [23].

$$R_{\text{оп}} = 18 + 5 = 23 \text{ м.}$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

При составлении стройгенплана вопросы охраны труда решаются в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», вопросы пожарной безопасности – в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ» и СНиП 21.01.97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Краткие указания по технике безопасности на стройплощадке приведены на листе 7 ВКР.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

1. Суммарный объем здания – $V=5213 \text{ м}^3$
2. $T_p=1200,77 \text{ чел-дн}$
3. $T_{\text{р}}^{\text{ср}}=0,23 \text{ чел-дн/м}^3$
4. $T_{\text{маш}}=81,82 \text{ маш-см}$
5. $S_{\text{общ}}=6893 \text{ м}^2$
6. $S_{\text{застр}}=733,2 \text{ м}^2$
7. $S_{\text{вр}}=150,64 \text{ м}^2$
8. Протяженность:
 - технического водопровода $L_{\text{водопр}} = 180 \text{ м}$;
 - временных дорог $L_{\text{вр. дор}} = 1608 \text{ м}^2$;
 - электрической сети $L_{\text{освет}} = 316,0 \text{ м}$.

9. Количество рабочих на объекте:

- $R_{\max} = 12$ чел;

- $R_{\text{ср}} = 6$ чел;

- $R_{\min} = 2$ чел;

10. Коэффициент неравномерности потока:

- $\alpha = 0,5$;

- $\beta = 0,29$;

11. Продолжительность работ:

- $T_{\text{общ}} = 222$ дня;

- $T_{\text{уст}} = 64$ дня.

Заключение к разделу 4

В этом разделе были определены объемы строительно-монтажных работ, на основе которых рассчитаны потребности в материалах и конструкциях, а также трудоемкость всех основных видов работ.

Собирая результаты вышеуказанных расчетов, построен календарный график производства работ, в котором указаны составы звеньев и полученные трудоемкости, продолжительность выполнения каждого вида работ и общий срок строительства. Под календарным графиком построен график движения людских ресурсов.

В разделе ВКР разрабатывается стройгенплан, на котором изображается данное здание в ходе строительства, все необходимые временные здания, склады, временные дороги, временное ограждение стройплощадки и др. Стройгенплан разработан на надземный период возведения здания.

Также подсчитывается технико-экономические показатели стройгенплана и проекта производства работ в целом.

Данная выпускная квалификационная работа соответствует принятым нормам [17],[27].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект капитального строительства, представленный к расчету сметной стоимости: пристрой к цеху хлебопечения Новотроицкого хлебозавода.

Основные габариты здания в осях 32,7×26,4 м. Общая высота здания от уровня чистого пола первого этажа до верхней отметки кровли – 8,745 м. Здание имеет металлический каркас. Внутреннее пространство здания пристроя делится на две части – одноэтажную и двухэтажную часть. Одноэтажная часть корпуса в осях 1-7/Г-К предназначена для производственных целей – изготовление, хранение и подготовка к перевозке хлебобулочных изделий. В осях 4-7/Г здание имеет два этажа, высота каждого этажа – 3,6 м. На первом этаже располагается участок хранения. На отметке +3,600 располагаются вспомогательные помещения для персонала: гардеробные, душевые, санузлы, бельевая, кладовая уборочного инвентаря. Вход на второй этаж осуществляется посредством лестницы. Также на второй этаж проектируемого здания можно попасть из существующего здания через двери. Между двумя зданиями предусмотрен тамбур.

Общая площадь проектируемого здания составляет $733,2\text{м}^2$, объем здания – 5313м^3 .

Данный раздел выпускной квалификационной работы был разработан в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [24], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [24], а также порядком их утверждения.

Расчет стоимости строительства здания пристроя к цеху хлебопечения определен по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с 01.01.2021 г.

Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории:

- устройства покрытий из асфальтобетона в объеме 1102 м²;
- озеленение территории в объеме 890 м²;
- устройство газонов 2199 м².

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету отражена в таблице Г.1 приложения Г. Объектные сметные расчеты представлены в таблицах Г.2, Г.3, Г.4 приложения Г.

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») [36].

«Расчетный показатель – 1 м³ строительного объема цеха хлебопечения.

Расчетная стоимость единицы объекта согласно УПСС за 1 м³ – 3 713,00 руб» [36].

Общий строительный объем здания:

$$V_{зд} = S_{зд} \cdot h_{зд(ср)} = 733,2 \cdot 7,11 = 5213,05 \text{ м}^3.$$

Стоимость строительства будет равна:

$$C_c = 3713 \cdot 5213,05 = 19356054,65 \text{ руб.}$$

«Категория сложности проектируемого объекта – 4» [16].

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 4% [16].

Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 19356054,65 \cdot \frac{4}{100} = 774242,19 \text{ руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели

Произведен объектный сметный расчет стоимости строительства объекта капитального строительства цех хлебопечения новотроицкого хлебозавода. Представлены следующие технико-экономические показатели по объекту:

Площадь застройки – 733,2 м².

Общий строительный объем – 5213,05 м³.

Сметная стоимость строительства 29224.73 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 4870.79 тыс. руб. Стоимость 1 м³ объекта – 5606 руб.

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» определена стоимость единицы объема возводимого объекта и подсчитана общая стоимость строительства. Применен налог на добавленную стоимость. Составлен сводный сметный расчет и рассчитаны объектные сметы, а также выполнены начисления на добавленную стоимость и принят резерв на непредвиденные затраты.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом выпускной квалификационной работы является пристрой к производственному цеху Новотроицкого хлебозавода, расположенный в городе Новотроицк Оренбургской области. На данный технический объект составлен технологический паспорт - таблица Д.1 приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В качестве грузоподъемного механизма используется подъемник и при нарушении правил его эксплуатации возможно получение травмы.

«Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей». Нормальная влажность воздуха 40-60% согласно [12].

Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с согласно [12].

«Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.» [2].

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

«Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В)» [21].

Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-2014. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. «С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции» [2].

Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. «Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания» [2].

«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам» [2].

Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

«В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания» [2].

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих.

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [15], показана в таблице Д.2 приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения". Зарегистрированы в Минюсте РФ 31.12.2013 N 30992, «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», а также других нормативных документов по вопросам охраны труда. Состав и содержание решений по безопасности труда должны соответствовать приложению к СНиП 12.03-2001. Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ в соответствии с п. 5.5 СНиП 12-03-2001.

В организации и на строительной площадке должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда на различных уровнях и по формам в соответствии с п. 5.9 СНиП 12-03-2001. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложению «И» СНиП 12-03-2001. «На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, видимые как в дневное, так и в ночное время. Во время производства работ на рабочем месте исключается присутствие посторонних лиц. Производство работ

следует осуществлять в соответствии с проектом, требованиями соответствующих глав СНиП и других нормативных документов по строительству. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ» [15]. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных определяется при приемке их в эксплуатацию. При производстве работ должны быть приняты меры по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов. При их наличии безопасность труда должна обеспечиваться на основе решений, содержащихся в организационно-технологической документации, по составу и содержанию соответствующих требований СНиП. «Производственные территории и участки работ на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности. Производство работ следует вести в технологической последовательности согласно календарному плану (графику) работ. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих. При необходимости совмещения работ должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения совмещенных работ. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены» [15].

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице Д.7 приложения Д.

Разработанные мероприятия и снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д.8 приложения Д.

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» разработаны методы по регулированию, снижению и минимизированию рисков опасных и вредных производственных факторов при проведении работ по возведению здания пристроя к цеху хлебозавода. Были рассмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность условий труда; основные требования техники безопасности при строительном-монтажных работах.

Заключение

Выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Реконструкция цеха хлебозавода». В соответствии с заданием были решены следующие задачи:

- выбрано и обосновано эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решения здания. Стены и кровля выполнены из быстровозводимых конструкций;
- произведен расчет монолитной железобетонной фундаментной плиты толщиной 450мм с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР». В результате расчетов была проведена проверка на осадку основания и самого плитного фундамента с учетом нагрузок, подобрана основная и дополнительная арматура;
- произведена разработка технологической карты на устройство монолитной фундаментной плиты, сделаны необходимые расчеты и подобраны механизмы;
- перед построением календарного плана был произведен подсчет объемов работ, разработана ведомость трудовых затрат для людей и машин; указаны методы производства основных видов работ. При разработке строительного генерального плана были выбраны основные пути движения машин с учетом стесненности работ, произведен расчет складских помещений, временных зданий;
- составлен сводный сметный расчет, объектные сметы, а также локальная смета;
- разработаны меры по безопасности и экологичности технического объекта при устройстве монолитной фундаментной плиты под здание пристроя.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. (дата обращения 26.07.2021).
2. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 14.10.2021).
3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 17.10.2021).
4. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения 18.08.2021).
5. ВНТП 02-92 Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть I. Хлебозаводы.
6. ГОСТ 32603-2012 Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты. Технические условия. Стандартинформ, 2014. 75с.
7. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Госстрой России, ФГУП ЦПП. Москва, 2004. 48с .
8. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58823/> (дата обращения 25.07.2021).

9. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Стандартиформ, 2016. 44 с.

10. ГОСТ 31174-2017. Ворота металлические. Общие технические условия. Стандартиформ, 2018. 38 с.

11. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5) [Электронный ресурс]: Введ. 1983-07-01. – М.: Стандартиформ, 2005. – 13 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1490/> (дата обращения 18.07.2021).

12. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

13. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Стандартиформ, 2019. 44с.

14. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. Стандартиформ, 2014. 48с.

15. 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.

16. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 03.09.2021).

17. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Д. Кирнев. -

Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 03.09.2021).

18. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 04.09.2021).

19. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 04.09.2021).

20. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.08.2021).

21. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 08.09.2021).

22. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [Электронный ресурс]: Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/11258> (дата обращения 13.08.2021).

23. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрин [и др.].— Электронные. текстовые

данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.09.2021).

24. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

25. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.— К.—М.: Электронное издание, 2013г.— 376 с. — Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 13.08.2021).

26. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>(дата обращения: 13.08.2021).

27. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 08.09.2021).

28. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20 – М.: Стандартинформ, 2016. – 124 с. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/128SU.html> (дата обращения 07.09.2021).

29. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 15.07.2021).

30. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 15.08.2021).

31. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 26.07.2021).

32. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-09 – М.: Госстрой России, 2004. – 138 с. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/184Q.html> (дата обращения 05.10.2021).

33. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ar-grupp.pf/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 15.09.2021).

34. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 26.07.2021).

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

36. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 511 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 13.08.2021).

Приложение А
Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1.1	Производственный цех	570,2	В2
1.2	Склад (экспедиция) временного хранения грузов	138,85	В3
1.3	Рампа	108,5	Г
1.4	Лестничная клетка	16,48	
2.1	КУИ	6,51	
2.2	Бельевая	11,93	
2.3	Коридор	34,57	
2.4	Гардеробная женская	54,65	
2.5	Душевая	4,24	
2.6	Преддушевая	5,49	
2.7	Тамбур	11,02	
2.8	Гардеробная мужская	28,18	
2.9	Преддушевая	3,22	
2.10	Душевая	3,40	
2.11	Санузел	4,58	
2.12	Санузел	4,58	

Таблица А.2 – Спецификация стальных балок покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Б1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 55Б2	5	455	L=11700мм
Б2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30Б2	5	89	L=2700мм
Б3	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр35Б2	3	227	L=5250мм

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Б4	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30Б2	3	99	L=3000мм
Б5	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 55Б2	3	350	L=9000мм
Б6	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30Б2	3	168	L=5100мм
Б7	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30Б2	3	46	L=1400мм
Б8	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 55Б2	1	311	L=8000мм
Б9	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 55Б2	1	249	L=6400мм
Б10	ГОСТ 8240-97	Швеллер №18П	52	93	L=5700мм
Б11	ГОСТ 8240-97	Швеллер №18П	10	44	L=2700мм

Таблица А.3 – Спецификация стальных колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
К1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	6	452,4	L=5200мм
К2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	5	478,5	L=5500мм
К3	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	1	498	L=5720мм
К4	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	6	640,2	L=6600мм
К5	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	3	600,3	L=6900мм
К6	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	3	626,4	L=7200мм
К7	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	3	680	L=7820мм
К8	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К1	3	731	L=8400мм

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость элементов перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
ПР1	
ПР2 ПР3	
ПР4	

Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ 36-4	6	-	6	240	
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ10-1П	-	2	2	20	
3	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1П	-	9	9	25	
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2	1	2	3	71	

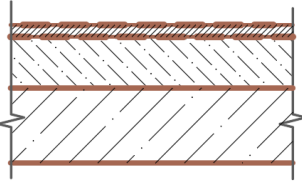
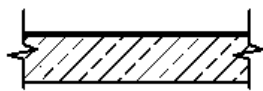
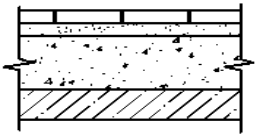
Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-7	7-1	А-К	К-А	Всего		
Окна									
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	О П ОСП 43-35 ПО	-	3	-	-	3	-	4300×3500
Двери									
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Прг, Н, Пкомб МЗ, О	-	1	-	-	1		2100×1000
2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км П Дп Р 2100×1400	-	-	-	-	3		
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Р 2100×1000	-	-	-	-	5		
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Р 2100×900	-	-	-	-	4		
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Р 2100×700	-	-	-	-	4		
Ворота									
В-1	ГОСТ 31174-2017	Ворота 2,4×2,4	-	-	-	2	2	-	2400×2400
В-2	ГОСТ 31174-2017	Ворота 3,0×3,5	-	-	-	2	2	-	3000×3500

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [1]
1.1, 1.2	1		– Полимерное покрытие Monopol 9ПУ, 2 – Грунт Monopol 6ПУ – Стяжка из бетон В20 армированная сеткой, 100 – Слой полиэтиленовой пленки 200мкм – Плита основания 450	709,05
1.3 (Рампа)	5		Уплотнитель “Неодур НЕ65/3” (Кородур) (с защитным покрытием лаком-герметиком КОРОРОХ) 50 Монолитная ж/б плита 150	108,50
2.1-2.12	3		Керамическая плитка на клею 15 Стяжка из цем-песч. р-ра М150 20 Ж/Б плита перекрытия по профнастилу 18 0	172,37

Приложение Б
Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Установка опалубки	м ²	78
Установка и вязка арматуры	т	12,15
Подача и укладка бетонной смеси	м ³	334
Уход за бетоном	м ²	740

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [18]
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
Арматурные стержни диаметром 10 мм, 14мм. Сталь класса А400, ГОСТ 34028-2016	т	Рабочий проект	-	-	-	12,45
Сетка металлическая проволочная	м ²	Технологическая карта	м рабочего шва	85		85
Бетонная смесь	м ³	Е6-1.17	100 м ³	334	101,5	339
Проволока стальная обвязочная	т	Е6-55.6	т	12,45	0,004	0,05
Опалубочная система «Монолитстрой» в комплекте	м (периметр плиты)	Рабочий проект	м (периметр плиты)	78	шт. щитов	92

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование (ЕНиР)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)» [18]
Е4-1-34 Табл. 2 № 4а	Установка опалубки	м ²	78	0,45	-	35,1	-
Е1-7 № 28	Подача арматуры автокраном	100 т	0,125	13	6,4 (6,4)	1,63	0,8 (0,8)
Е4-1-46 № 2	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 12мм	т	12,5	17,5	-	218,75	-
Е4-1-48В Табл. 5 № 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	3,34	18	6,1 (6,1)	60,12	20,37 (20,37)
Е4-1-49 Табл. 1 № 6	Укладка бетонной смеси	м ³	334	0,22	-	73,48	-
Е4-1-54 № 9, № 10, № 11	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	7,4	0,62	-	4,59	-
Е4-1-34 Табл. 2 № 4б	Демонтаж опалубки	м ²	78	0,26	-	20,28	-
Итого						407,83	21,17

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [18]
1	2	3		4	5
«Строп кольцевой»	СКК 1-8,0/6000 ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность, т	8,0	Подъем и подача к месту работ арматуры» [18]	2
		Длина стропа, м	6,0		
		Масса, кг	25,0		
		Масса с оборудованием, кг	2180		
		высота	3,90		
		ширина	0,65		
		Масса, кг	42,5		
«Лом»	ЛО-24	Диаметр, мм	24	Выравнивание арматурных стержней и каркасов» [18]	1
«Молоток слесарный»	ГОСТ Р 58518-2019	Масса, кг	0,5	Зачистка поверхности стержней и форм» [18]	1
«Щетка ручная из проволоки»	ОСТ 17-830-80	Размеры, мм:		Зачистка торцов и боковых поверхностей стержней» [18]	2
		длина	310		
		ширина	90		
		высота с ручкой	50		
«Лопата»	ЛР и ЛКП-1 ГОСТ 19596-87*	-		Распределение бетонной смеси» [18]	3 и 2
«Гладилка»	ГБК-1	Ширина, м	0,5	Заглаживание поверхности бетона» [18]	2
«Закрутки»	ЗВА-1А ЗВА-1Б ТУ 67-399-82	Диаметр стержней арматуры, мм, не более	25	Скручивание вязальной проволокой стержней арматуры между собой» [18]	2
		Диаметр вязальной проволоки, мм	1,0		2
		Масса, кг	0,4		
«Зубило слесарное, 20×60»	ГОСТ 7211-86*	Масса, кг	0,1	Рубка металла, зачистка сварных швов» [18]	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3		4	5
«Плоскогубцы комбинированные»	ГОСТ Р 53925-2010	Масса, кг	0,2	Раскручивание и перекусывание проволоки» [18]	1
«Рулетка измерительная металлическая»	ЗПК-320 АУГ/1 ГОСТ 7502-98	-		Измерение длин» [18]	1
«Отвес стальной строительный»	ОТ-400 ГОСТ Р 58513-2019	Масса, кг	0,4	Проверка вертикальности» [18]	1
«Уровень строительный»	УС2-300 ГОСТ Р 58514-2019	Длина, мм	300	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей» [18]	1
		Масса, кг	9,24		
«Штангенциркуль»	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-89*	-		Проверка диаметра арматуры» [18]	1
«Каска строительная»	ГОСТ 12.4.087-84	-		Средство защиты головы» [18]	13
«Рукавицы специальные»	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75*	-		Средство защиты рук» [18]	13 пар
«Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией»	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	-		Средство защиты глаз» [18]	2
«Сапоги резиновые»	ГОСТ 12.4.011-89	-		Средство защиты ног» [18]	13 пар

Таблица Б.5 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
«Автокран»	КС-4572	Длина стрелы, м	15,7	Погрузочно-разгрузочные работы» [17]	1
		Грузоподъемность, т	0,95		
		Вылет стрелы, м	16,4		
		«Высота подъема крюка, м» [17]	3,6		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3		4	5
«Автобетононасос»	СБ-126Б	Производительность, м ³ /час	65	Подача и распределение бетонной смеси в конструкцию» [17]	1
		«Дальность подачи бетонной смеси со стрелы наибольшая, м» [17]	18		
		«Масса автобетононасоса, т» [17]	17		
		«Количество секций стрелы, шт.» [17]	3		
		«Высота загрузки бункера, м» [17]	1,4		
«Автобетоносмеситель»	СБ-230	Объем доставляемого бетона, м ³	4	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу» [17]	4
		«Высота разгрузки, м» [17]	1,43		
		«Масса загруженного автобетоносмесителя, т» [17]	16		
«Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262	Мощность, кВт	0,55	Уплотнение бетона и выравнивание горизонтальных поверхностей бетона» [17]	1
		«Синхронная частота колебаний, Гц» [17]	4		
		«Напряжение, В	26		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Масса, кг	40		
		Размеры, мм» [17]	950× 550× 320		
«Вибратор глубинный»	ИВ-56	Частота тока, Гц	200	Уплотнение бетона» [17]	2
		«Наружный диаметр корпуса, мм	76		
		Частота колебаний, мин ⁻¹	1100		
		Длина рабочей части, мм	450		
		Масса, кг	19		
		Напряжение, В	127/ 220		
		Мощность, кВт	0,8		
		Ресурс работы вибратора, ч» [17]	500		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3		4	5
«Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6	Понижающая мощность, кВт	1,6	Питание виброплощадки и глубинных вибраторов» [17]	1
		«Напряжение питающей сети, В	220/380		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Выходное напряжение, В	36		
		Масса, кг» [17]	21		
«Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, мм	от 3 до 350	Резка арматурной стали» [17]	1
		Емкость бачка, л	6		
		Масса комплекта, кг	11,5		

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [17]
1	2	3	4	5	6
«Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб» [17]	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения Б

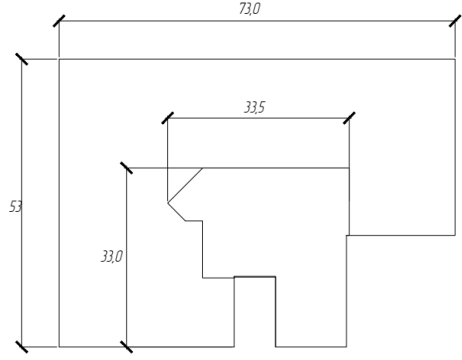
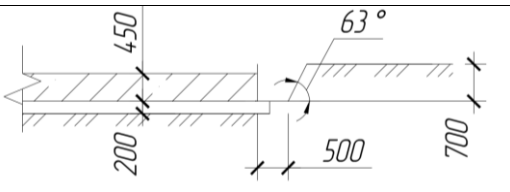
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
«Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб» [17]	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012 и ГОСТ 14098-2014
	«Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона» [17]				+15 мм
	«Отклонение в расстоянии между отдельными установленными рабочими стержнями фундаментной плиты.» [17]				± 20 мм
	«Отклонение в расстоянии между рядами арматуры» [17]				± 10 мм
«Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер или прораб» [17]	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	3,36	 $F = (73 \cdot 53) - 7,6 \cdot 12,7 - 20 \cdot 20,5 = 3360\text{м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,36	$F_{\text{ср}} = 3360\text{м}^2$
Разработка грунта экскаватором: - навывет - с погрузкой	100м ³	1,12 5,35	 <p>Суглинок $m = 0,25$, $\alpha = 76^\circ$</p> $h_k = 0,7\text{м}$ $P_{\text{фунд}} = 127,5\text{м}$ $S_{\text{трап}} = 0,5 \cdot 0,7 \cdot \left(0,5 + \left(\frac{0,7}{\text{tg}63} + 0,5 \right) \right) = 0,47\text{м}^2$ $S_{\text{фунд.}} = 740\text{м}^2$ $V_{\text{кот}} = 740 \cdot 0,7 + 0,47 \cdot 127,5 = 578\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (V_o - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $V_{\text{конс}} = 334 + 144 = 478\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (578 - 478) \cdot 1,12 = 112\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_o \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 578 \cdot 1,14 - 112 = 535\text{м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	1м^3	29	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 578 = 29\text{м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000м^3	0,241	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл}} = (740 + 127,5 \cdot 0,5) \cdot 0,3$ $= 241,2\text{м}^3$
Устройство основания из песчано-гравийной смеси	100м^3	1,6	$V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{кот}} \cdot 0,2 = 804 \cdot 0,2 = 160,8\text{м}^3$
Опалубочные работы	м^2	78	см. раздел Технология строительства
Установка и вязка арматуры	т	12,5	см. раздел Технология строительства
2. Основания и фундаменты			
Подача бетонной смеси	1м^3	334	см. раздел Технология строительства
Укладка бетонной смеси	м^3	334	
Уход за бетоном	100м^2	7,4	
Гидроизоляция фундамента	100м^2	8,7	$S_{\text{гидр}} = 740 + 0,45 \cdot 127,5 = 870\text{м}^2$
Обратная засыпка бульдозером	100м^3	1,12	$V_{\text{обр}} = 112\text{м}^3$
3. Надземная часть			
Установка металлических колонн, стоек на фундаментную плиту	т	18,4	см. таблицу А2 приложение А $K1 = 6 \cdot 0,453 = 2,1\text{т}$ $K2 = 5 \cdot 0,479 = 2,4\text{т}$ $K3 = 0,95\text{т}$ $K4 = 6 \cdot 0,64 = 3,84\text{т}$ $K5 = 3 \cdot 0,6 = 1,8\text{т}$ $K6 = 3 \cdot 0,63 = 1,89\text{т}$ $K7 = 3 \cdot 0,68 = 2,04\text{т}$ $K8 = 3 \cdot 0,73 = 2,19\text{т}$ $m_{\text{кол}} = 2,1 + 2,4 + 0,95 + 3,84 + 1,8$ $\quad + 1,8 + 2,04 + 2,19$ $\quad = 17,2\text{т}$ $m_{\text{ст}} = 1,2\text{т}$
Установка балок перекрытия	т	7,1	Двутавр 55Б2, $l = 15,4\text{м}$, 3шт Двутавр 25Б2, $l = 13,2\text{м}$, 8шт
Установка балок покрытия	т	18	см. таблицу А1 приложение А
Установка связей, распорок	т	3	Труба 160x6, $38 \cdot 22,79 = 866\text{ кг}$ Труба 80x5, $230 \cdot 9,25 = 2127\text{ кг}$
Установка прогонов	т	7,3	см. таблицу А1 приложение А

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж прогонов цокольных, прогонов стеновых, стоек стеновых	т	2,8	Гнутый швеллер 70x50 Сталь угловая 100x80,75x6 Прокат листовой
Монтаж перекрытия из профилированного листа	100м ²	2,26	$S_{\Pi} = S_{2эт} - S_{л.кл.} = (20 \cdot 12,9 + 12,22 \cdot 2,58) - 16,48 = 225,5 \text{ м}^2$
Армирование перекрытия	т	1,12	$m = 7 \cdot 159 = 1120 \text{ кг}$
Бетонирование перекрытия с помощью автобетононасоса	10м ²	22,6	$S_{бет} = S_{2эт} - S_{л.кл.} = (20 \cdot 12,9 + 12,22 \cdot 2,58) - 16,48 = 225,5 \text{ м}^2$
Монтаж кровельных панелей типа «сэндвич» THERMOPANEL (Термопанель)	100м ²	7,74	см. ГЧ лист 3 $S_{покр} = 774 \text{ м}^2$
Монтаж стен из панелей типа «сэндвич» THERMOPANEL (Термопанель)	100м ²	4,35	$S_{ст} = 56,52 + (144 - 45,15 - 2,1) + (90 - 5,76) + 74,44 + (129 - 5,76) = 435,2 \text{ м}^2$
Кладка стен кирпичных наружных	м ³	37,5	$V_{кл} = l_{ст}^{нар} \cdot h_{ст} \cdot \delta_{ст}$ $V_{кл} = 17,04 \cdot 5,8 \cdot 0,38 = 37,5 \text{ м}^3$
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю плит до 100 мм	100м ²	0,99	$S_{утеп} = l_{ст}^{нар} \cdot h_{ст}$ $S_{утеп} = 17,04 \cdot 5,8 = 99 \text{ м}^2$
Кладка перегородок из кирпича	100м ²	3,08	$S_{клад.п} = S_{пер} - S_{пр} = (12 + 2,58 + 2,9 \cdot 2 + 12,78 + 2,78 + 15 \cdot 3,52 + 5,78 + 3,64 \cdot 2 + 4,58 \cdot 2 + 3,08 + 4,96 + 2,98 \cdot 2 + 2,04 \cdot 3,6 - 27 = 308 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	шт	20	3ПБ 36-4, 3шт 1ПБ10-1П, 2шт 1ПБ13-1П, 9шт 2ПБ17-2, 3шт
Устройство лестничных клеток на стальных косоурах	100м ²	0,165	$S_{л.кл} = 16,48 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж покрытия рампы из профилированного листа	100м ²	1,517	см. ГЧ лист 2 $S_{\text{покр}} = 151,7 \text{ м}^2$
4. Оконные и дверные проемы			
Заполнение оконных проемов	100м ²	0,452	$S_{\text{ок.пр.}} = 4,3 \cdot 3,5 \cdot 3 = 45,2 \text{ м}^2$
Заполнение дверных проемов	100м ²	0,35	$S_{\text{дв}} = 2,1 + 2,94 \cdot 3 + 2,1 \cdot 5 + 1,89 \cdot 4 + 1,47 \cdot 4 = 34,8 \text{ м}^2$
Установка металлических ворот	м ²	32,52	$S_{\text{вор}} = (2,4 \cdot 2,4) \cdot 2 + (3,0 \cdot 3,5) \cdot 2 = 32,52 \text{ м}^2$
5. Полы			
Устройство подстилающих слоев бетонных (для пола 1 этажа)	1м ³	71	$S_{\text{пол}}^{1\text{эт}} = 570,2 + 138,8 = 709 \text{ м}^2$, $\delta = 0,1 \text{ м}$ $V_{\text{бет}} = 709 \cdot 0,1 = 71 \text{ м}^3$
Полимерный пол для пищевой промышленности	100м ²	7,1	$S_{\text{пол}}^{1\text{эт}} = 570,2 + 138,8 = 709 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	1,89	$S_{\text{ст}} = S_{\text{пол}}^{2\text{эт}} + S_{\text{лест}}$ $S_{\text{ст}} = 6,51 + 11,93 + 34,57 + 54,64 + 4,24 + 5,49 + 11,02 + 28,18 + 3,22 + 3,40 + 4,58 + 4,58 + 16,48 = 188,84 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов на цементном растворе из керамических плиток	100м ²	1,89	$S_{\text{пл}} = 188,84 \text{ м}^2$
Устройство бетонного основания для рампы	100м ²	1,09	$S_{\text{рампы}} = 108,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{бет}} = 109 \cdot 0,15 = 16,35 \text{ м}^3$
6. Отделочные работы			
Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону, улучшенное стен	100м ²	8,13	$S_{\text{шт}} = S_{\text{перег}} \cdot 2 + S_{\text{ст}}^{\text{нар}} \cdot 2$ $S_{\text{шт}} = 308 \cdot 2 + 17,04 \cdot 5,8 \cdot 2 = 813 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионными составами улучшенная	100м ²	6,16	$S_{\text{окр}} = S_{\text{перег}} \cdot 2 = 308 \cdot 2 = 616 \text{ м}^2$
7. Благоустройство территории			
Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	0,54	$S_{\text{отм}} = 54 \cdot 1,0 = 54 \text{ м}^2$
Подготовка почвы для газона	100м ²	0,88	$S_{\text{газ}} = 88 \text{ м}^2$
Посев газонов	100м ²	0,88	$S_{\text{газ}} = 88 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство песчано-гравийной подготовки под фундамент	м ³	161	Песчано-гравийной смеси по ГОСТ 25607-2009 $\gamma = 1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{161}{282}$
Опалубочные работы для устройства фундаментов	м ³	78	Щиты опалубки «Монолитстрой»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{78}{5,07}$
Арматурные работы для устройства фундаментов	т	12,5	Стрежневая арматура А400Ø10мм, арматурные сетки из А400 Ø14мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{1969}{1215}$
				$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{1,21}$	$\frac{248}{300}$
Бетонные работы для устройства фундаментов	м ³	334	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{334}{835}$
Гидроизоляция фундамента	100м ²	8,7	Битумная мастика, кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{870}{4,35}$
Монтаж металлических колонн и стоек	т	18,4	Двутавр широкополочный Труба стальная квадратная Сталь угловая Прокат листовой	т	13,3	13,3
					0,6	0,6
					0,1	0,1
					4,4	4,4
Монтаж балок перекрытия	т	7,1	Двутавр широкополочный Двутавр нормальный Швеллер	т	5,9	5,9
					1,1	1,1
					0,1	0,1
Монтаж балок покрытия	т	18	Двутавр нормальный Швеллер Прокат листовой	т	15,4	15,4
					0,5	0,5
					2,1	2,1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж связей, распорок	т	3	Швеллер Сталь угловая Прокат листовой	т	0,1 2 0,9	0,1 2 0,9
Монтаж прогонов покрытия	т	7,3	Швеллер Прокат листовой,	т	7,2 0,1	7,2 0,1
Монтаж прогонов цокольных, прогонов стеновых, стоек стеновых	т	2,8	Гнутый швеллер Сталь угловая Прокат листовой	т	2 0,5 0,3	2 0,5 0,3
Монтаж перекрытия из профилированного листа	100м ²	2,26	Профилированный лист Н80А-647-0,91	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0139}$	$\frac{226}{3,14}$
Армирование перекрытия	т	1,12	А400 Ø12мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,887}$	$\frac{1263}{1120}$
Бетонирование перекрытия с помощью автобетононасоса	м ²	10	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{29,3}{73,3}$
Монтаж кровельных панелей типа «сэндвич»	100м ²	7,74	МП ТСП Z120	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{774}{21,67}$
Монтаж наружных стен из панелей типа «сэндвич»	100м ²	4,35	RAL 6019 МП ТСП Z80	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{435}{9,57}$
Кладка стен кирпичных наружных	м ³	37,5	полнотелый кирпич КР-р-по 250х120х65/1Н Ф 100/2.0/25/ГОСТ 530-2012 (на 1м ³ кладки 400шт кирпича)	100 шт /т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{15}{52,5}$
			Раствор М 50 (на 1м ³ кладки 0,3 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{11,25}{20,25}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю плит до 100 мм	100м ²	0,99	Плиты Техно ФАС	м3		9,9
			Клей универсальный	кг		594
Кладка перегородок	м ²	308	Кирпич (на 1м2 перегородок 50 шт кирпича)	100 шт /т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{15,4}{53,9}$
			Раствор М 50 (на 1м2 перегородок 0,023 м3раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,08}{12,8}$
Укладка перемычек	шт	6	ЗПБ 36-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{6}{1,44}$
	шт	2	1ПБ10-1П	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
	шт	9	1ПБ13-1П	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{9}{0,225}$
	шт	3	2ПБ17-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{3}{0,213}$
Устройство лестничных клеток на стальных косоурах	100м ²	0,165	Швеллер 27П	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{27,7}$	$\frac{15,3}{424,4}$
			Ступень ЛС 14-Б-2	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{131}$	$\frac{22}{2882}$
Монтаж покрытия рампы из профилированного листа	100м ²	1,517	Профилированный лист Н35-1000-0,6, м2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0064}$	$\frac{1517}{9,7}$
Заполнение оконных проемов	100м ²	0,452	О П ОСП 43-35 ПО	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{45,2}{3,62}$
Заполнение дверных проемов	100м ²	0,35	ДСН, А, Оп, Прг, Н, Пкомб М3, О	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1}{0,02}$
			ДПВ Км П Дп Р 2100×1400	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3}{0,06}$
			ДПВ Г П Оп Р 2100×1000	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,1}$
			ДПВ Г П Оп Р 2100×900	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4}{0,08}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
			ДПВ Г П Оп Р 2100×700	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4}{0,08}$
Установка металлических ворот	м ²	32,52	Ворота 2,4×2,4 по ГОСТ 31174-2017	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{5,76}{0,29}$
			Ворота 3,0×3,5 по ГОСТ 31174-2017	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{10,5}{0,53}$
Устройство подстилающих слоев бетонных	м ³	71	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{71}{177,5}$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	7,1	Полиэтиленова я пленка 200мкм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{710}{0,71}$
Устройство полимерных пол для пищевой промышленнос ти	м ²	710	Полимерное покрытие Monopol 9ПУ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{710}{2,13}$
Устройство цементно- песчаной стяжки	100 м ²	1,89	Цементно- песчаный раствор δ=20мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3,8}{6,84}$
Устройство покрытий полов на цементном растворе из керамических плиток	м ²	189	Керамическая плитка для полов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{189}{5,67}$
Устройство бетонного основания для рампы	100 м ²	1,09	Бетон В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,35}{41}$
Оштукатурива ние поверхностей цементно- известковым или цементным раствором по камню и бетону, улучшенное стен	100 м ²	8,13	Раствор цементно- известковый (из расчета 17кг на 1м2 стены при δ=20мм)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{813}{13,82}$
			Армирующая сетка из стекловолокна (1,15 м2 на 1м2 штукатурки)	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{934}{116,8}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска вододисперсионными составами улучшенная	100 м ²	6,16	Краска вододисперсионная, кг	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{616}{339}$
Устройство отмостки асфальтобетонной	100 м ²	0,54	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{1,4}{3,3}$
Посев газона	100 м ²	0,88	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{88}{1,76}$

Таблица В.3 – Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-45721

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Арматура (пучок)	3,0	21,9	3,8	3	20	21,7	25	1,05
Колонна К7	0,68							
Балка покрытия Б1	0,455							

Продолжение Приложения В

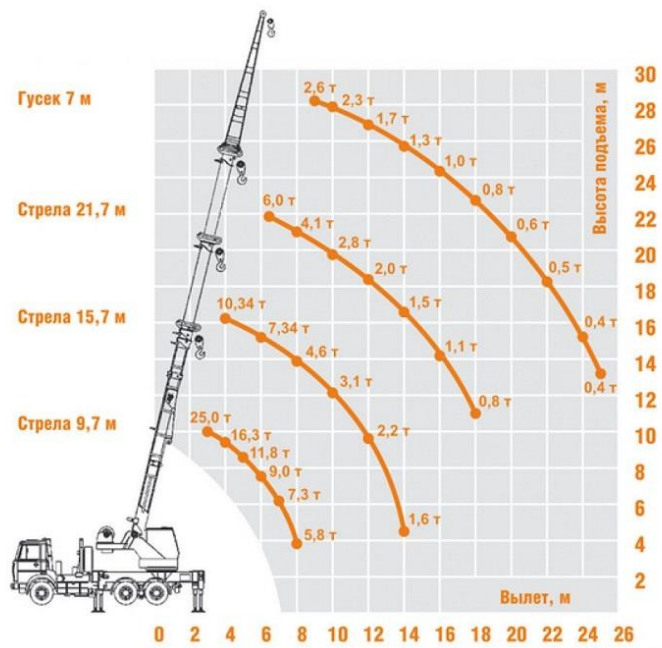


Рисунок В.1 – Грузовысотные характеристики автокрана КС-45721

Таблица В.4 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [18]	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
Самоходный автокран	КС-45721	Длина стрелы 21,7м, Грузоподъемность 25т, полная масса 20,7 т	Монтаж колонн, балок, панелей	1
Бульдозер	Liebherr PR 734	Мощность 150 л.с, масса 20т	Срезка растительного слоя и планировка	1
Экскаватор	Komatsu PC-300	Мощность 194кВт, масса 31,1 т	Разработка грунта в котловане	1

Продолжение Приложения В
Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
Автобетононасос	СБ-126Б	Масса автобетононасоса, 17т, Производительность, 65 м ³ /час	Бетонирование фундаментов, перекрытия	1
Автобетоносмеситель	СБ-230	Масса загруженного автобетоносмесителя 16 т, Объем бетона 4м ³	Подвоз бетонной смеси	4
«Вибратор глубинный	ИВ-56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси» [18]	2
«Виброплощадка (на базе вибратора ИВ-98)	ЭВ-262	мощность 0,55кВт, масса 40кг,	Уплотнение бетона и выравнивание горизонтальных поверхностей бетона» [18]	1
«Сварочный трансформатор	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420х1000х1300	Сварочные работы» [18]	3
«Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, 3-350мм, емкость бачка бл	Резка арматуры, прокатного металла» [18]	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Нормы времени		Трудоёмкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН, ЕНиР
			Чел-час	Маш-час	объем работ	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1	1000 м ²	ГЭСН 01-01-030-05	-	6,05	3,36	-	2,54	Машинист бр.-1
Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л.с.) со срезкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-036-01	-	0,38	3,36	-	0,16	Машинист бр.-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63)м ³ , группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-13	12,3	35,73	0,112	0,17	0,5	Машинист, 6 р. -1
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63)м ³ , группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-13	15,36	43,41	0,535	1,03	2,9	Машинист, 6 р. -1
Доработка грунта вручную	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-01	162	-	0,29	5,87	-	Землекоп 4 р. -1, 2р -2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-02	-	13,6	0,241	-	0,41	Машинист, 6 р. -1
Устройство основания из песчано-гравийной смеси	м ³	ГЭСН 08-01-002-03	2,5	0,54	160	50	10,8	Бетонщик 4 р.-2, 2р.-2чел
Установка опалубки	м ²	Е4-1-34 Табл. 2, № 4а	0,45	-	78	4,4	-	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром	т	Е4-1-46 № 2	17,5	-	12,5	27,34	-	Арматурщик 4 р.-2 чел; 2р.-2чел
Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	Е4-1-48В Табл. 5 № 2	18	6,1	3,34	7,5	2,55	Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. - 1 Бетонщик 2 р. -1
Укладка бетонной смеси	м ³	Е4-1-49 Табл. 1, № 6	0,22	-	334	9,19	-	Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.-2чел
Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	Е4-1-54 № 9, № 10, № 11	0,62	-	7,4	0,57	-	Бетонщик 2 р. -1
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-05	24,3	0,43	8,7	26,4	0,47	Изолировщик 4р-2, 2р.-2
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108л.с.), группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-01	-	7,6	0,535	-	0,51	Машинист, 6 р. -1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж колонн, стоек	т	ГЭСН 09-03-002-01	10,47	1,91	18,4	24	4,4	Машинист, 6 р. -1 чел. Монтажник 4 р. -3 чел.
Монтаж балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	7,1	16,2	2,28	Машинист, 6 р. -1 чел.,монтажник 4 р. -3 чел.
Монтаж балок покрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	18	41,06	5,78	Машинист, 6 р. -1 чел. Монтажник 4 р. -3 чел.
Монтаж связей, распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	3,82	3	23,73	1,43	Машинист, 6 р. -1 чел. Монтажник 4 р. -3 чел.
Монтаж прогонов покрытия	т	ГЭСН 09-03-015-01	15,79	1,56	7,3	14,4	1,42	Машинист, 6 р. -1 чел. Монтажник 4 р. -3 чел.
Монтаж прогонов цокольных, стеновых, стоек стеновых	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	2,8	6,39	0,9	Машинист, 6 р. -1 чел. Монтажник 4 р. -3 чел.
Монтаж перекрытия из профилированного листа	100м ²	ГЭСН 09-04-002-01	35,5	2,61	2,26	10,03	0,74	кровельщик 3 р. -3 чел. Машинист, 6 р. -1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Армирование перекрытия	т	ГЭСН 06-01-092-04	23,21	0,67	1,12	3,25	0,09	арматущик 4 р. -2 чел. Машинист, 6 р. -1 чел.
Бетонирование перекрытия с помощью автобетононасоса,	10 м ²	ГЭСН 06-01-091-06	1,61	0,81	22,6	4,54	2,29	бетонщик 2 р. -1 чел. Слесарь -1ч, Машинист бет. уст. 6 р. -1 чел.
Монтаж кровельных панелей типа «сэндвич»	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	45,2	9,74	7,74	43,73	9,42	Кровельщик 4 р. -4 ч Машинист, 6 р. -1 чел.
Монтаж наружных стен из панелей типа «сэндвич»	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	170,24	34,58	4,35	92,56	18,8	Монтажник 4 р. -4 чел. Машинист, 6 р. -1 чел.
Кладка стен кирпичных наружных	м ³	ГЭСН 08-02-001-02	5,26	0,35	37,5	24,66	4,69	каменщик 4 р. -4 чел. Машинист, 6 р. -1 чел.
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю плит до 100 мм	100 м ²	ГЭСН 15-01-080-02	361,17	17,18	0,99	44,7	2,13	отделочник 4 р. -2 чел., 2р-3
Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	170,17	4,11	3,08	65,5	1,58	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел
Укладка перемычек	100 шт	ГЭСН 07-01-021-01	96,75	35,84	0,2	2,4	0,9	Монтажник 2р-1 чел, Машинист бр.-1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство лестничных клеток на стальных косоурах	100 м ² гориз проекции	ГЭСН 29-01-217-01	389	-	0,165	8	-	Монтажник 5р-1ч, 3р-1ч
Монтаж покрытия рампы из профилированного листа	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	35,5	2,61	1,517	6,73	0,49	кровельщик 3 р. -2 чел. Машинист, 6 р. -1 чел.
Заполнение оконных проемов	100м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	0,452	12,2	0,1	Столяр 4р-2, 2р.-2
Заполнение дверных проемов	100м ²	ГЭСН 10-01-047-01	201	1,05	0,35	8,8	0,05	Столяр 4р-1, 2р.-2
Установка металлических ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-46-01	228,66	11,93	0,325	9,3	0,48	Монтажник 3р-1 чел, 2р-1 чел, Машинист 6р.-1 чел
Устройство бетонных стяжек	100м ²	ГЭСН 11-01-011-04	48,65	4,63	7,09	43	4,1	Бетонщик 4р-2, 2р.-2 Машинист бет. Уст.6р.-1 чел
Устройство покрытия полимерного	100м ²	ГЭСН 11-01-021-01	69,6	10,68	7,1	61,8	9,48	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	1,89	9,33	0,3	Бетонщик 4р-1, 2р.-2
Устройство покрытий полов на цементном растворе из керамических плиток	100м ²	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	2,66	1,89	28,3	0,63	Плиточник 4р-2, 2р.-3
Устройство бетонного основания для рампы	100м ²	ГЭСН 11-01-014-02	33,5	12,18	1,09	4,56	1,66	Бетонщик 4р-1, 2р.-1 Машинист бет. Уст.6р.-1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону, улучшенное стен	100м ²	ГЭСН 15-02-016-03	85,84	6,29	8,13	87,2	6,39	Штукатур 5р-2, 3р.-3
Окраска водоэмульсионными составами улучшенная	100м ²	ГЭСН 15-04-005-03	42,90	0,02	6,16	33	0,02	Маляр 5р-2, 3р.-3
Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	ГЭСН 11-01-019-03	16,16	1,91	0,54	1,1	0,13	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч
Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15см: механизированным способом	100м ²	ГЭСН 47-01-046-03	26,83	0,05	0,88	2,95	0,01	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,99	2,74	0,88	0,66	0,3	Рабочий зел строит. 2 р.-1 чел.

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, S_p , м ²	Принимаемая площадь, S_{ϕ} , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	характеристика
«Прорабская	2	3	6	24	6,7×3×3	1	31315
гардеробная	12	0,9	10,8	24	6,7×3×3	2	31315
диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2 выезда	6	12	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
туалет	17	15чел/ 1ун	12	1,32	1,1×1,2	2	Туалетная кабина«Стандарт»
Помещение для отдыха и приема пищи	12	1	12	16	6,5х2,6х2,8	1	4078-100-00.000.СБ
Душевая»	12×0,6= бчел	3м ² /1д уш	18	24	9×3×3	1	ГОССД-6

Таблица В.7 - 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 $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная, м ²	Общая, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Арматура	8	т	13,62	1,7	3	7,3	1,2	6,1	7,6	навалом
Кирпич	16	1000 шт	30,4	1,9	3	7,5	400 шт	18,75	23,4	Штабель в 2 яруса
Песчано-гравийная смесь	13	т	282	21,7	3	93	2	46,5	58	навалом
Металлические конструкции	37	т	56,6	1,53	3	6,56	0,5	13	16,4	В штабелях

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перемычки	4	т	1,9 2	0,48	1	0,63	0,5	1,2 6	1,6	В штабелях
Навесы										
Сэндвич-панели стеновые	19	м ²	43 5	23	3	91	27	3,4	4,25	В вертикаль ном положени и
Сэндвич-панели кровельные	9	м ²	77 4	86	3	369	27	13, 7	17,0	в пачки на ребро штабель
Закрытые										
Плитка керамическая	6	м ²	18 9	31,5	3	135	80	1,6 8	2,1	В пачках
Блоки оконные	3	м ²	45, 2	15	2	42,9	20	2,1 5	2,68	В штабелях
Блоки дверные	3	м ²	35	12	2	35	20	1,7 5	2,2	В штабелях
Плиты минераловатные	9	м ²	99	11	3	48	4	12	15	В штабелях
Сталь кровельная	6	т	12, 84	2,14	3	9,18	5	1,8 4	2,3	В пачки

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	16868.93				16868.93
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	2263.36	595.06			2858.42
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории				2894.17	2894.17
	Итого по главам 1-7	19132.29	595.06		2894.17	22621.52
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР				248.84	248.84
	Итого по главам 1-8	19132.29	595.06		3143.01	22870.36
Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы				774.24	23644.60
	Итого по главам 1-12	19132.29	595.06		3917.25	23644.60
Приказ от 4 августа 2020 года n421/пр	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					709.34
	Итого					24353.94
	НДС 20%					4870.79
	Всего по смете					29224.73

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.1-101	Подземная часть	1м ³	5313.05	283,00	1503593.15
3.1-101	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ³	5313.05	1 549,00	8229914.45
3.1-101	Стены	1м ³	5313.05	316,00	1678923.80
3.1-101	Кровля	1м ³	5313.05	303,00	1609854.15
3.1-101	Заполнение проемов	1м ³	5313.05	203,00	1078549.15
3.1-101	Полы	1м ³	5313.05	199,00	1057296.95
3.1-101	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	5313.05	126,00	669444.30
3.1-101	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	5313.05	196,00	1041357.80
Итого по смете:					16 868 933.75

Таблица Г.3 - Объектная смета на внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ³	5313.05	159,00	844774.95
3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ³	5313.05	96,00	510052.80
3.1-101	Электроснабжение, электроосвещение	1м ³	5313.05	171,00	908531.55
3.1-101	Слаботочные устройства	1м ³	5313.05	34,00	180643.70
3.1-101	Прочие	1м ³	5313.05	78,00	414417.90
Итого по смете:					2858420.90

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	1102	1284,00	1414968.00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	8,9	79379,00	706473.10
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м2	21,99	35140	772728.60
Итого по смете:					2894169.70

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.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» [15]
Устройство монолитной фундаментной плиты	Устройство щебеночной 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-45721, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б, вибратор глубинный ИВ-56, комплект опалубки «Монолитстрой», крючки и стяжки для вязки арматуры, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры	Арматурная сталь, бетон, гвозди, пиломатериал хвойных пород

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [15]
1	2	3
Устройство монолитной фундаментной плиты	Движущиеся машины и механизмы	Автомобильный кран КС-45721, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б
	Подвижные части производственного оборудования	Автомобильный кран КС-45721, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос СБ-126Б, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	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
	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором	Электроинструменты, станки и приборы у которых возможны нарушение изоляции в электрической сети, а также неправильное подключение к электросети
	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

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы 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» [15]
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана, подъездов к нему автобетоносмесителей для выгрузки бетонной смеси в автобетононасос	Защитные каски

Продолжение приложения Д
Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Подвижные части производственного оборудования	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски
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

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [15]
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» [15]
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 вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении» [15]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [15]
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь

Продолжение приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Разработка стройгенплана	У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. При открытом хранении материалы, конструкции и оборудование необходимо размещать на выровненных площадках с твердым покрытием, обеспечивая меры против самопроизвольного их смещения, просадки, осыпания и раскатывания	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Возведение надземной части здания	Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Строительные леса и опалубка должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение	
Проектирование автодорог	Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	Рабочие должны знать требования ПБ Применение средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. На объекте должно быть ответственное лицо по ПБ. Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах	

Продолжение приложения Д

Таблица Д.7 – 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 (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [15]
Устройство монолитной фундаментной плиты	Сварочные работы, пересыпка пылящих материалов, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	«Выбросы отработанных газов автокрана, автобетоносмесителя, автобетононасоса»	Попадание горючесмазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горючесмазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате промывки бетонопроводов и автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче» [15]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [15]
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» [15]
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» [15]
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» [15]