

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Трехэтажный дом на 18 квартир

Обучающийся

Л.А. Кузнецова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст. преп. Д.А. Кривошеин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. экон. наук, доцент П.В. Воробьев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства трехэтажного дома на 18 квартир.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 103 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 22 таблицы, 20 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 «Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6 Теплотехнический расчет	14
1.7 Инженерные системы	17
1.7.1 Теплоснабжение	17
1.7.2 Отопление	18
1.7.3 Вентиляция.....	18
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	19
1.7.5 Электротехнические устройства.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	22
2.1 Исходные данные	22
2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Расчетная схема, определение расчетных усилий	25
2.4 Результаты расчета по несущей способности (стропильная нога)	25
2.5 Расчет подкоса и ригеля	29
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения	33
3.2 Организация и технология выполнения работ	33
3.3 Требования к качеству работ	37
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	38
3.5 Техника безопасности и охрана труда	39
3.6 Техничко-экономические показатели» [16]	41
4 Организация строительства.....	44

4.1 «Краткая характеристика объекта	44
4.2 Определение объемов работ.....	44
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	44
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	44
4.4.1 Выбор монтажного крана	44
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях ..	50
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	50
4.7.2 Расчет площадей складов	51
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	53
4.8 Проектирование строительного генерального плана	54
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	56
4.10 Техничко-экономические показатели	60
5 Экономика строительства.....	62
5.1 Общие положения	62
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства	63
5.3 Техничко-экономические показатели	66
6 Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	67
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности» [5].....	71
Заключение	75
Список литературы и используемых источников.....	76

Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу.....	80
Приложение Б Дополнения к разделу технологии строительства.....	92

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «3-х этажный жилой дом на 18 квартир».

Актуальной проблемой при строительстве объекта является необходимость повышения энергоэффективности здания, т.к. строительство предполагается в Западной Сибири (Свердловская область).

Отечественный и зарубежный опыт решения данных проблем заключается прежде всего в использовании энергоэффективных стеновых ограждений и проемов, как главных источников тепловых потерь в зданиях.

В ВКР будет принято стеновое ограждение из газобетонных блоков в сочетании с современным утеплителем ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF, имеющим очень низкий коэффициент теплопроводности $\lambda=0,034 \text{ Вт/(м}\times\text{К)}$, что позволит решить проблему энергоэффективности.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания 3-х этажного жилого дома на 18 квартир.

«С целью реализации цели необходимо решить задачи по проектированию схемы планировочной организации земельного участка, выбору объемно-планировочных и конструктивных решений здания, разработать технологические и организационные решения по строительству здания, календарный план и решения стройгенплана, а также решения по безопасности и экологичности.

Кроме того, задачей является определение сметной стоимости строительства объекта, которая должна соответствовать среднерыночной для данного региона» [16].

Проект здания должен соответствовать требованиям актуальных нормативных документов в гражданском строительстве, требованиям прочности и энергоэффективности, а также доступности для МГН.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Лесной Свердловской области.

Климатический район строительства – I В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [16].

В результате геологических изысканий на площадке выделены следующие грунты:

- насыпной грунт;
- суглинок делювиальный;
- суглинок эллювиальный.

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

На период проведения геологических изысканий на глубине скважин 6,0 м подземные воды не вскрыты.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка проектирования в настоящее время свободна от застройки .

Рельеф участка сравнительно ровный, пологий, с общим уклоном в южном направлении. Абсолютные отметки изменяются от 209.41 до 212.20 м.

Площадь отведенного земельного участка составляет 2834.0 м².

Проектом предусматривается размещение жилого дома , а также благоустройство отведенной территории. Жилой дом представляет собой рядовую 3-этажную секцию с двумя подъездами, ориентирован главным

фасадом с восточной стороны на дворовую территорию , с западной стороны с входными группами на проспект Коммунистический.

На участке запроектированы все площадки благоустройства в соответствии с нормативными требованиями.

Инсоляция жилых помещений проектируемого дома и территории детской и спортивной площадок в пределах нормы.

Подъезд автомобильного транспорта к проектируемому дому предусматривается с ул. Дзержинского и с ул. Ленина по внутриквартальным проездам согласно утвержденному проекту планировки территории (квартал 15). Проезды размещены за кадастровой границей отведенного земельного участка. Ширина автопроездов 3.5-6.0 м, радиусы закругления 6.0 м.

Для временного хранения автотранспорта жителей запроектирована открытая автостоянка на 4 машино-места, в том числе одно место для транспорта инвалидов. К автостоянке организован подъезд шириной 4.0-5.5 м.

Проектом предусмотрено :

- вырубка деревьев в количестве 29 штук;
- устройство нормативных площадок благоустройства;
- асфальтобетонное покрытие автостоянки и подъезда к ней;
- покрытие бетонной плиткой тротуаров;
- покрытие резиновой плиткой детской и спортивной площадок;
- озеленение участка: посадка деревьев и кустарника, посев газонных трав;
- «устройство площадки для сбора ТКО: покрытие площадки асфальтобетоном, установка навеса и контейнеров для ТКО;
- установка малых архитектурных форм и переносного оборудования производства фирмы «Наш двор».

Технико-экономические показатели по участку представлены в графической части (см. лист 1)» [16].

1.3 Объемно планировочное решение здания

Жилое здание прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 48,4×12,0 м.

Высота жилых этажей – 2,8 м, высота подвала (ниже 0,000) – 2,41 м.

Архитектурная высота здания от нулевой отметки до уровня конька скатной крыши составляет 12,89 м. Здание состоит из двух подъездов.

ИТП, электрощитовая, кладовая уборочного инвентаря и технические помещения для прокладки инженерных коммуникаций расположены в подвале.

На 1 этаже размещены колясочная, две однокомнатные квартиры, четыре двухкомнатные квартиры, две трехкомнатные квартиры.

На 2 этаже размещены шесть двухкомнатных квартир, две трехкомнатные квартиры.

На 3 этаже размещены шесть двухкомнатные квартиры, две трехкомнатные квартиры.

Жилое здание запроектировано с учетом безопасной жизнедеятельности жильцов дома – при передвижении внутри и около дома, при входе и выходе из дома, а также при пользовании инженерным оборудованием.

При проектировании благоустройства жилого здания обеспечены условия для жизнедеятельности маломобильных групп населения: пониженные бордюры, уклоны тротуаров, пандусы на благоустраиваемой территории с уклоном 1:20, организация парковочного места на открытой автостоянке; устройство навесов над входными площадками, ширина входных тамбуров, наружных дверей и входных дверей в квартиры, в каждом подъезде на 1 этаже предусмотрено по одной 1-комнатной квартире с возможностью последующего дооборудования для проживания инвалидов.

Жилые комнаты и кухни обеспечены нормативными естественным и искусственным освещением. Предусмотрено наружное освещение входов в подъезды, площадок благоустройства.

Проектируемый многоквартирный жилой дом является частью комплексной застройки территории улиц Дзержинского-Орджоникидзе-Ленина-проспект Коммунистический (15 квартал).

Связь между этажами в каждой секции осуществляется по обычной лестничной клетке типа Л1 с выходом на чердак по закрепленной лестнице-стремянке через противопожарный люк.

Выходы на кровлю предусмотрены в каждой секции из холодного чердака по металлической лестнице-стремянке через слуховое окно.

Здание жилого дома имеет два обособленных выхода (по одному из каждой секции) непосредственно наружу. Все выходы оборудованы одинарными тамбурами, крыльцами с пандусами и козырьками.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Площадь застройки здания	м ²	742,48
Площадь здания	м ²	1757,46
Строительный объем, в том числе:	м ³	7159,6
выше отм. 0,000	м ³	5616,1
ниже отм. 0,000	м ³	1543,5
Количество секций	шт.	2
Этажность	эт.	3

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема – бескаркасная.

Конструктивная система – стеновая.

Конструкциями, воспринимающими горизонтальные и вертикальные нагрузки, являются монолитные перекрестные железобетонные стены толщиной 200 мм из бетона класса В-20 F75.

Пространственная неизменяемость жесткой конструктивной схемы здания обеспечивается продольными и поперечными стенами» [14].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент – ленточный, сборный из блоков бетонных для стен подвалов по ГОСТ 13579-2018 и плит железобетонных ленточных фундаментов по ГОСТ 13580-85.

Под фундаментом выполнить бетонную подготовку В7,5 П1 по ГОСТ 13579-2018 высотой 100 мм, выступающую за наружные грани фундамента на 100 мм.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Перекрытия – монолитная гладкая железобетонная плита толщиной 200 мм из бетона класса В-20 F75, опертая по контуру на монолитные стены. В качестве рабочей предусмотрена арматура А400 из стали 25Г2С.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные и внутренние стены – кладка из газобетонного блока плотностью D600 по ГОСТ 31360-2007.

Внутренние стены (частично) – монолитные железобетонные из бетона В25» [14].

Утепление наружных стен выше цоколя (+0,460) - минераловатный утеплитель ISOVER Фасад ($\gamma=115-165$ кг/м³; $\lambda=0,041$ Вт/(м×К)) по ТУ 5762-012-56846022-2013 толщиной 150 мм. Отделка утепленной поверхности - декоративная штукатурка толщиной 10 мм.

Утепление наружных стен ниже цоколя (+0,460) - экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF ($\gamma=26-32$ кг/м³; $\lambda=0,034$ Вт/(м×К)) по СТО 72746455-3.3.1-2012 толщиной 150 мм. Отделка утепленной поверхности декоративная плитка толщиной 10 мм.

Внутренние перегородки из кирпича КР-р-пу КР-р-по 250x120x88/1,4НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм; из газозолобетонного блока плотностью D600 по ГОСТ 31360-2007 толщиной 200 и 300 мм.

1.4.4 Окна, двери

«Оконные блоки двухкамерные из ПВХ профилей с приведенным сопротивлением теплопередаче согласно расчетам и требованиями энергосбережения;

Дверные блоки – согласно назначению помещений: деревянные, металлические, противопожарные» [1].

1.4.5 Перемычки

Перемычки – брусковые железобетонные по серии 1.038.1-1 выпуск 1 и из парных уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93.

1.4.6 Полы

Жилые комнаты, кухни, прихожие: ламинат на вспененной подложке.

Санузлы, туалеты, ванные комнаты: керамическая плитка НГП ГОСТ Р 57141-2016.

1.4.7 Лестничные марши

Лестницы – монолитные железобетонные по металлическим балкам и косоурам из двутавров стальных горячекатаных с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93

1.4.8 Кровля

Кровля – четырехскатная чердачная, по деревянным стропильным конструкциям, с покрытием металлической черепицей и с организованным наружным водостоком.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

При формировании архитектурного облика жилого дома учитывались стиль, цветовая гамма и материалы отделки рядом расположенных зданий, с целью вписать проектируемое здание в существующий архитектурный облик.

Здание 3-этажного жилого дома представляет собой прямоугольный объем. Фасады имеют симметричную структуру. Вертикальные линии лоджий и входные группы добавляют фасадам дополнительный объем.

Цветовые акценты и остекление лоджий делают фасады более выразительными.

Наружная отделка стен и цоколя здания - тонкослойная штукатурка с последующей окраской в 2 слоя.

Кровля – двухскатная с организованным наружным водостоком, системой снегозадержания, ходовыми мостиками, кровельными лестницами и кровельным ограждением высотой 1200 мм. Покрытие кровли – металлочерепица с полимерным покрытием.

С функциональной стороны принятые решения и материалы позволяют защитить строительные конструкции от воздействия перепадов температур и атмосферных осадков и имеют большой срок службы.

Внутренняя отделка

Жилые комнаты, кухни, прихожие

- потолок – улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионными составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет-белый);
- стены в зависимости от материала стен и перегородок:
- улучшенная штукатурка, улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (для кирпичных и газозолобетонных стен и перегородок);
- улучшенная штукатурка (по сетке), улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (по утеплителю);
- грунтовка, шпаклевка (шлифовать), улучшенные обои.

Фартук из керамической плитки по ГОСТ 6141-91 шириной 1,0 м на всю длину стены с кухонным оборудованием, высотой 0,8 м от пола.

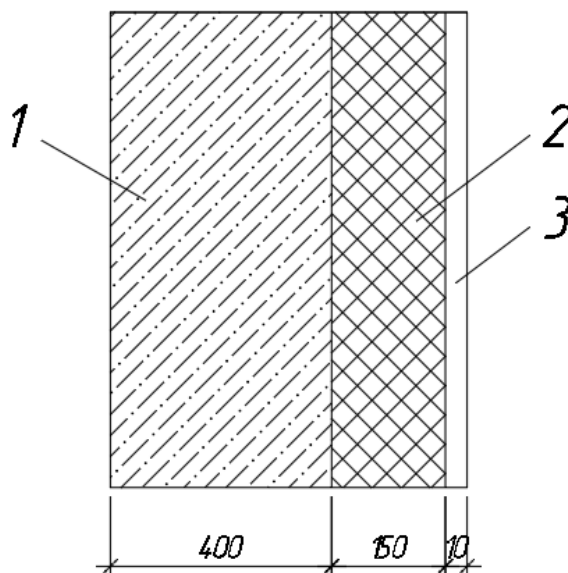
- полы - ламинат на вспененной подложке;
- отделка откосов окон - облицовка пластиковыми сэндвич-панелями (теплый откос);
- отделка откосов дверей в зависимости от материала стен и перегородок : улучшенная штукатурка, водоземлюсионная окраска;
- грунтовка, шпаклевка (шлифовать), улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (для гипсовых пазогребневых перегородок).

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – Свердловская область.

Состав стены отображен в таблице 2 и на рисунке 1.



1 – газобетонные блоки (D600, прочность не менее B2,5, морозостойкость F25); 2 – теплоизоляционные плиты – минераловатный утеплитель ISOVER Фасад; 3 – система штукатурного фасада

Рисунок 1 – Состав стены

Таблица 2 – Материалы стены

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °C/Вт
Газобетонные блоки (D600, прочность не менее B2,5, морозостойкость F25)	-	0,40	0,62	0,33
Теплоизоляционные плиты – минераловатный утеплитель ISOVER Фасад	38,0	x	0,056	1,67
Система штукатурного фасада	-	0,01	0,93	0,033

Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,9)) \cdot 228 = 6361 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения $R_{\text{тр}}$ в зависимости от ГСОП: $a = 0,00035$; $b = 1,4$:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

$$R_0^{mp} = (a \cdot \text{ГСОП} + b) = (0,00035 \cdot 6361 + 1,4) = 3,63 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче из (3):

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (3)$$

Выразим из формулы (3) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,09 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,40}{0,62} - \frac{0,01}{0,93} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,056 = 0,143 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 150 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{0,62} + \frac{0,15}{0,056} + \frac{0,10}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,68 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

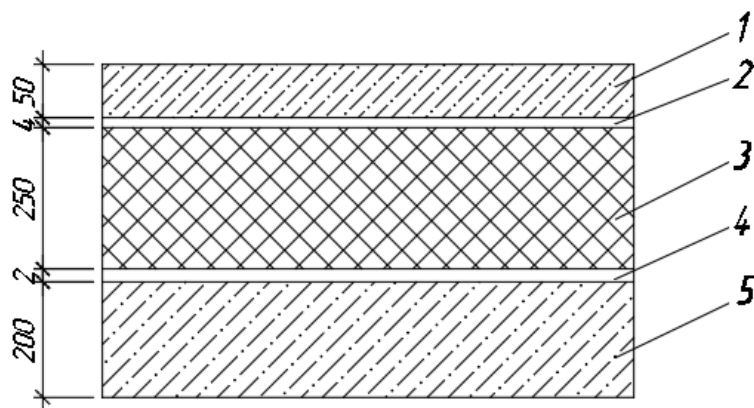
Проверим условие:

$$R_0 = 3,68 \text{ м}^2\text{°C} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,63 \text{ м}^2\text{°C} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [14].

1.6.2 Расчет для покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – цементно-песчаная стяжка М200; 2 – пленка полиэтиленовая 2 слоя по ГОСТ 10354-82;
3 – утеплитель - плиты пенополистирольные ППС-25; 4 – пароизоляция - Изоспан РМ 1
слой; 5 – монолитная плита перекрытия

Рисунок 2 – Эскиз покрытия

Материалы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов покрытия

«Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ^о С)
Цементно-песчаная стяжка армированная	50,0	1800	0,76
Пленка полиэтиленовая	4,0	400	0,17
Утеплитель - плиты пенополистирольные ППС-25	250,0	200	0,045
Пароизоляция - Изоспан RM	2,0	400	0,17
Железобетонная плита	200,0	2500	1,92» [15]

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{nh} = 0,0005 \cdot 6361,0 + 2,2 = 5,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}; \quad (6)$$

$$R_{ут} = 5,38 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,20}{1,92} = 5,02 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$\delta_{ут} = 5,02 \cdot 0,045 = 0,226 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты пенополистирольные ППС-25– 250 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Точка подключения проектируемая сборная железобетонная тепловая камера ТК-1 на теплотрассе 2дy=114. Прокладка тепловых сетей

предусмотрена в непроходных железобетонных каналах. Диаметр трубопровода для подключения выполнен согласно расчетных данных.

Схема присоединения системы отопления – зависимая.

1.7.2 Отопление

Управление гидравлическими режимами работы системы отопления осуществляется балансировочными клапанами, установленными на коллекторах и стояках системы. Эти клапаны обеспечивают расчетное потокораспределение по стоякам и веткам системы отопления, работу радиаторов в оптимальном режиме и исключают шумообразование.

Общедомовой учет тепловой энергии предусматривается в помещении ИТП, при помощи теплосчетчиков, установленных на поэтажных коллекторах на ответвлении.

Отопительные приборы устанавливаются открыто у оконных проемов, у наружных стен в помещениях, где отсутствуют оконные проемы. Расстановка приборов обеспечивает равномерное нагревание внутреннего воздуха до требуемой температуры воздуха в помещениях

Экстремальными случаями в системе отопления могут быть протечки внутри системы и замерзание системы. Для предотвращения замерзания системы отопления проектом не предусмотрена установка отопительных приборов в тамбурах, а также в проекте не установлена запорная и регулирующая арматура на приборах, расположенных вблизи наружных входных дверей. При возникновении протечек в системах проектом предусмотрена возможность отключения аварийного участка системы с последующим сливом теплоносителя из него.

1.7.3 Вентиляция

Воздуховоды и другие воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости (в противопожарной изоляции) выполняются плотными класса герметичности «В» из оцинкованной стали толщиной не менее 0,8 мм. В остальных случаях предусмотрены воздуховоды плотные класса герметичности «А».

Воздуховоды систем дымоудаления предусматриваются плотными класса герметичности «В» и выполняются из листовой стали по ГОСТ 19903-90 толщиной 1,0 мм, соединенной сплошным сварным швом. Разъемные соединения – на приварных фланцах из стали с прокладками из несгораемых материалов.

Предусматривается система приточной противодымной вентиляции с механическим побуждением для возмещения объемов удаляемых продуктов горения из поэтажных коридоров, защищаемых вытяжной противодымной вентиляцией. Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения предусмотрены самостоятельные шахты с клапанами в нижней части коридоров с реверсивным приводом и регулируемые решетки. Клапаны оснащены автоматически и дистанционно управляемыми приводами. Притворы клапанов снабжены средствами, предотвращающими их примерзание.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Для учета расходов воды у абонентов устанавливаются счетчики холодной и горячей воды с импульсным выходом.

Для обеспечения требуемого напора воды на хозяйственно-питьевые нужды, в помещениях водомерных узлов (насосных), устанавливаются повысительные насосные станции (2 рабочих и 1 резервный). Насосные станции оборудуются частотным регулированием.

В целях улучшения работы систем водоснабжения, рационального расходования воды и энергетических ресурсов устанавливается регулятор давления типа 7BIS фирмы «Danfoss» или аналог.

Расход воды на внутреннее пожаротушение в соответствии с табл. 71, СП 10131302020 для жилых зданий независимо от длины коридора составляет 2 струи с расходом 2,5 л/с, по уточнению по табл. 73 при высоте компактной части струи 6 метров расход составит 2 струи по 2,6 л/с итого 5,2 л/с..

Предусматривается установка пожарных кранов 050 мм с диаметром spryska наконечника пожарного ствола 016 мм и рукавами длиной 20 м в

металлических пожарных шкафах ШПК-320, встроенных в стену коридора жилой части.

Испытания трубопроводов на прочность и герметичность проводить в соответствии с нормативными документами и составлением необходимых актов.

Приемку трубопроводов в эксплуатацию, дезинфекцию и промывку трубопроводов проводится с составлением актов на выполненные и скрытые работы.

Стойки канализации крепятся на каждом этаже к несущим конструкциям надежными крепежными конструкциями.

Вентиляция сети предусмотрена через Вентиляционные стойки, которые выводятся выше кровли. При отсутствии возможности вывода канализационного стояка на кровлю, для предотвращения срыва гидрозатвора устанавливается вакуумный канализационный клапан.

1.7.5 Электротехнические устройства

Схема электроснабжения обусловлена фактически сложившейся схемой электроснабжения, согласно ТУ электроснабжающей организации, в соответствии с техническим заданием, а также из соображений меньших затрат на подключение от близлежащего источника электроэнергии, и обеспечением требуемой категории надежности электроснабжения.

Каждое вводно-распределительное устройство состоит из вводной панели ВП1 с вводом на 630 А, и двух распределительных РП1, РП2 с автоматами на отходящих линиях, панелей напольного исполнения.

Питание аварийного освещения, противопожарных приборов и некоторых потребителей, не допускающих перерывов в электроснабжении, осуществляется от Шкафа питания противопожарных устройств(ШППУ), либо от источника бесперебойного питания (UPS).

Предусмотрена установка щитков ЩК в них осуществляется защита групповых линий.

Ввод резерва предусмотрен ВРУ и мгновенно переключается на рабочий ввод. АВР переключает на рабочий ввод напряжение зажимах силовых электроприемников и наиболее через АВР на два ввода.

Для обеспечения II категории надежности электроснабжения потребителя предусмотрен ввод питания от двух разных источников.

Основной ввод предусмотрен от проектируемой трансформаторной подстанции БКТП-1000/10/0,4кВА, при этом в рабочем режиме включен силовой трансформатор ТП. Резервный ввод предусматривается от проектируемой ДГУ 1000 кВт марки Азимут АД-1000СТ400-1РKM SDEC.

Учет электроэнергии предусмотрен на вводе в каждом ВРУ. Учет потребления также осуществляется в этажных щитах ЩЭ. Учет встроенных нежилых помещений предусмотрен в щитках этих помещений.

Приняты мероприятия по молниезащите, выполненные в соответствии с Инструкциями РД 3421122-87 и СО 153-3421122-2003. Категория молниезащиты здания принята III. В качестве молниеприемника используется сетка выполненная из оцинкованного круга $d=8$ мм, с шагом ячеек не более 10×10 м, расположенная на кровле.

Выводы по разделу

В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для объекта. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Крыша представляет собой несущую конструкцию, которая принимает все внешние нагрузки (вес кровли и собственных элементов), передает нагрузку от обрешетки с лежащим на ней кровельным материалом их на стены здания и внутренние опоры. Помимо несущих и эстетических функций крыша является и своеобразной ограждающей конструкцией, отделяя чердачное помещение от внешней среды.

«Основными несущими элементами крыши являются: мауэрлат, стропила и обрешетка. Под мауэрлат подкладывают два слоя толя в местах контакта монолитной стены с деревянными элементами.

Кроме того, в конструкции крыши присутствуют дополнительные крепёжные элементы (ригели, стойки, подкосы, распорки и т.д.)» [14].

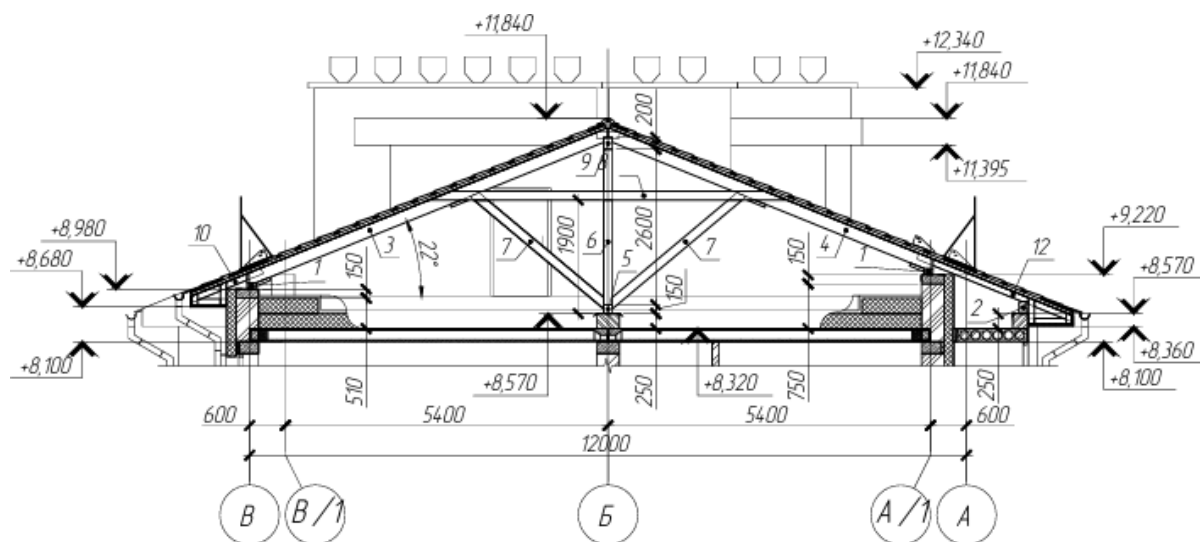


Рисунок 3 – Схема конструктивного решения стропильной конструкции фрагмента покрытия

«Размеры в осях 48,4×12,0 м

Геометрические размеры элементов стропил в ходе расчета принимают следующие – доска из лесоматериалов хвойных пород сечением 50×200 мм, $l=5900$ мм в количестве 16.

Угол уклона кровли к горизонту $\alpha = 13^\circ$, соответственно, принимают: $\sin \alpha = 0,225$; $\cos \alpha = 0,974$; $tg \alpha = 0,231$; $ctg \alpha = 4,331$.

Лежни укладывают ниже мауэрлата на 30 см. Ось мауэрлата смещена относительно оси наружной стены на 10 см» [16].

2.2 Сбор нагрузок

«Расстояние от оси мауэрлата до середины среднего пролета стропил:

$$l = L - 10 = 925,5 - 10 = 915,5 \text{ см} \quad (7)$$

Высота стропил в коньке:

$$h = L \cdot tg \alpha = 925,5 \cdot 0,231 = 213,8 \text{ см} \quad (8)$$

Подкос направлен под углом $\beta = 45^\circ$ к горизонту ($\sin \beta = \cos \beta = 0,707$).

Точка пересечения осей подкоса и стропильной ноги располагается на расстоянии l_2 от оси столба.

Величину l_2 находят из зависимости:

$$l_2 = h_2 = (L - l_2) \cdot tg \alpha, \quad (9)$$

откуда:

$$l_2 = \frac{L}{1+tg \alpha} = \frac{925,5}{1+4,331} = 173,6 \text{ см} \quad (10)$$

Тогда» [16]

$$l_1 = l - l_2 = 915,5 - 173,6 = 741,9 \text{ см} \quad (11)$$

«Длина верхнего и нижнего участков стропильной ноги:

$$l'_1 = \frac{l_1}{\cos \alpha} = \frac{741,9}{0,974} = 761,7 \text{ см} \quad (12)$$

$$l'_2 = \frac{l_2}{\cos \alpha} = \frac{173,6}{0,974} = 178,2 \text{ см} \quad (13)$$

Длина подкоса:

$$l_{II} = \sqrt{2} \cdot l_2 = 1,414 \cdot 173,6 = 245,5 \text{ см} \quad (14)$$

Угол между подкосом и стропильной ногой:

$$\gamma = \alpha + \beta = 13^\circ + 45^\circ = 58^\circ \quad (15)$$

Соответственно, $\sin \gamma = 0,848$; $\cos \gamma = 0,530$ » [16]

Обрешетку под кровлю устраивают из осиновых брусков сечением 50×50 мм, располагаемых по скату через 450 мм один от другого.

Вычисление нагрузок, приходящихся на 1 пог. м горизонтальной проекции стропильной ноги сведем в таблицу 4.

Таблица 4 – Нагрузки, приходящиеся на 1 п. м

«Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, кН/м
Кровля	$\frac{0,1632}{0,974} \cdot 0,95 = 0,159$	1,1	0,175
Обрешетка	$\frac{0,05 \cdot 0,05 \cdot 5}{0,45 \cdot 0,974} \cdot 0,95 = 0,027$	1,1	0,03
Стропильная нога (ориентировочно сечением 0,10×0,15 м)	$\frac{0,1 \cdot 0,15 \cdot 6,5}{0,974} = 0,10$	1,1	0,11
Снеговая нагрузка	$1,8 \cdot 0,95 = 1,71$	1,4	2,394
Итого:	1,996	-	2,709» [10]

2.3 Расчетная схема, определение расчетных усилий

Производится расчёт деревянного бруса стропильной ноги, как однопролётной шарнирно-опёртой балки, находящейся под углом к горизонту (рисунок 4).

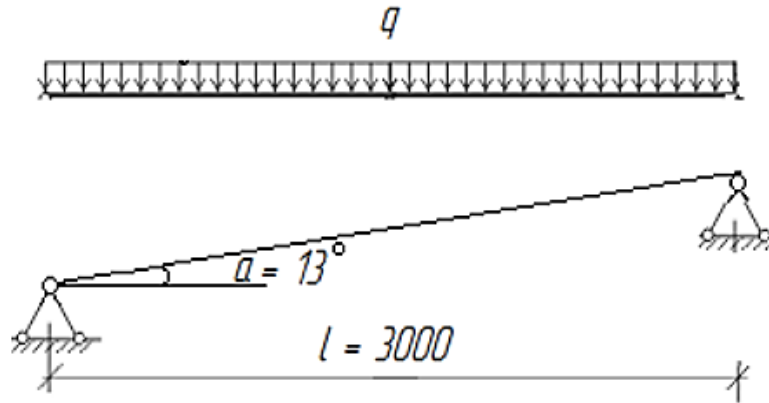


Рисунок 4 – Расчетная схема однопролётной стропильной ноги

Определение усилий

Максимальный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{2,709 \cdot 3,23^2}{8} = 3,533 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (16)$$

Требуемый момент при $R_u = 13000 \text{ кН/м}^2$:

$$W_{mp} = \frac{M}{R_u} = \frac{3,533}{13000} = 0,0002718 \text{ м}^3 \quad (17)$$

2.4 Результаты расчета по несущей способности (стропильная нога)

Стропильную ногу рассматривают как неразрезную балку на четырех опорах.

«Рассматривают несколько возможных вариантов в подборе сечения стропильных ног, при этом для удобства расчеты ведут в см.

Если стропила выполняют из досок толщиной 5 см, то необходимую высоту сечения определяют по формуле:

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6 \cdot W_{mp}}{b}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 271,8}{5}} = 18 \text{ см} \quad (18)$$

Принимают доски сечением 5×18 см с $F=90$ см².

$$W_x = \frac{b^2 h}{6} = 75 \text{ см}^3; \quad (19)$$

$$J_x = \frac{b^3 h}{12} = 187,5 \text{ см}^4 \quad (20)$$

Если стропила выполняют из брусьев шириной 7,5 см, то:

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6 \cdot 271,8}{7,5}} = 14,7 \text{ см}$$

Принимают брусья сечением $7,5 \times 15$ см с $F=112,5$ см².

$$W_x = 140,63 \text{ см}^3; \quad J_x = 527,3 \text{ см}^4$$

Если стропила выполняют из пластин, опиленных для укладки обрешетки на один кант шириной $D/6$, то моменты сопротивления и инерции такого сечения можно вычислить по формулам: $W_x = 0,048 \cdot D^3$ и $J_x = 0,0238 \cdot D^4$

Тогда необходимый диаметр пластины:

$$D_{mp} = \sqrt[3]{\frac{W_{mp}}{0,048}} = \sqrt[3]{\frac{271,8}{0,048}} = 17,8 \text{ см} \quad (21)$$

Принимают пластину в тонком конце диаметром $D_0 = 16$ см

Длина стропильной ноги по скату» [16]:

$$l_1 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{925,5}{0,974} = 950 \text{ см} \quad (22)$$

«Тогда диаметр пластины в середине пролета определяют по формуле:

$$D = D_0 + 0,008 \cdot \frac{l_1}{2} = 16 + 0,008 \cdot \frac{950}{2} = 19,8 \text{ см} \quad (23)$$

Момент сопротивления и момент инерции сечения равны:

$$W_x = 0,048 \cdot 19,8^3 = 373 \text{ см}^3$$

$$J_x = 0,0238 \cdot 19,8^4 = 3658 \text{ см}^4$$

Если стропила выполняют из бревен, опиленных на один кант шириной $D/3$, то $W_x = 0,096 \cdot D^3$ и $J_x = 0,0476 \cdot D^4$.

Требуемый момент инерции сечения бревна из условия жесткости при $f = 1/200 \cdot l_1$:

$$J_{mp1} = \frac{5q^H \cdot l^3 \cdot 200}{384E \cdot \cos \alpha} = \frac{5 \cdot 1,996 \cdot 161,5^3 \cdot 200}{384 \cdot 10^5 \cdot 0,974} = 225 \text{ см}^4 \quad (24)$$

$$J_{mp2} = \frac{5 \cdot 1,996 \cdot 764^3 \cdot 200}{384 \cdot 10^5 \cdot 0,974} = 23799 \text{ см}^4$$

Откуда» [16]

$$D_{mp1} = \sqrt[4]{\frac{J_{mp}}{0,0476}} = \sqrt[4]{\frac{225}{0,0476}} = 8,3 \text{ см} \quad (25)$$

$$D_{mp2} = \sqrt[4]{\frac{J_{mp}}{0,0476}} = \sqrt[4]{\frac{23799}{0,0476}} = 26,6 \text{ см} \quad (26)$$

«Принимают в тонком конце диаметр 8 см на первом расчетном участке и 26 см на втором участке.

Тогда в расчетном сечении (в середине пролета):

$$D_1 = 8 + 0,008 \cdot \frac{950}{2} = 11,8 \text{ см}$$

$$D_2 = 26 + 0,008 \cdot \frac{950}{2} = 29,8 \text{ см}$$

Момент сопротивления сечения равен:

$$W_1 = 0,096 \cdot 11,8^3 = 158 \text{ см}^3;$$

$$W_2 = 0,096 \cdot 29,8^3 = 2541 \text{ см}^3$$

Напряжение равно:

$$\sigma_1 = \frac{0,8832 \cdot 10^6}{158} = 5590 \text{ кН/м}^2 < 13000 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{19,7654 \cdot 10^6}{2541} = 7779 \text{ кН/м}^2 < 13000 \text{ кН/м}^2$$

Бревна укладывают тонким концом к верхнему узлу, т.е. к месту опирания на прогон.

Наименьший момент инерции получился для сечения из доски.

Относительный прогиб для этого случая определяют для каждого из расчетных участков по формуле» [16]:

$$\frac{f}{l'} = \frac{5q^H \cdot l^3}{384EJ \cdot \cos \alpha} \leq \frac{1}{200} \quad (27)$$

$$\frac{f}{l'_1} = \frac{5 \cdot 1,996 \cdot 161,5^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 187,5 \cdot 0,974} \leq \frac{1}{200}$$

$$\frac{f}{l'_2} = \frac{5 \cdot 1,996 \cdot 764^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 187,5 \cdot 0,974} \leq \frac{1}{200}$$

«Условие выполняется, следовательно, жесткость стропильных ног обеспечена.

2.5 Расчет подкоса и ригеля

Опасным сечением стропильной ноги является сечение в месте примыкания подкоса, что показано на рисунке 5.

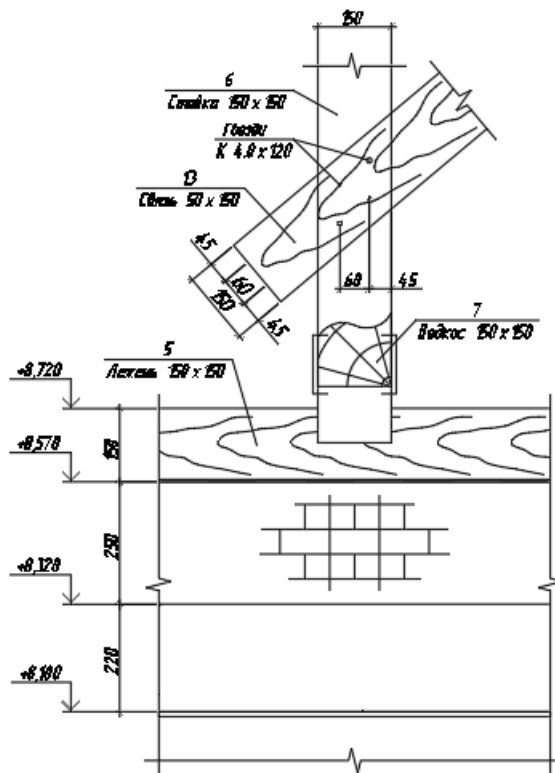


Рисунок 5 – Примыкание подкоса к стропильной ноге

Изгибающий момент в этом сечении определяют по формуле» [16]:

$$M_B = \frac{q \cdot (l_1^3 + l_2^3)}{8 \cdot (l_1 + l_2)}, \quad (28)$$

где l_1 и l_2 – расстояния по горизонтали от крайних опор до средней опоры стропильной ноги.

$$M = \frac{2,709 \cdot (1,615^3 + 7,64^3)}{8 \cdot (1,615 + 7,64)} = 16,47 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

«Вертикальную составляющую реактивного усилия на средней опоре стропильной ноги определяют по формуле:

$$P = \frac{ql}{2} + \frac{M_B}{l_1} + \frac{M_B}{l_2} = \frac{ql}{2} + \frac{M_B \cdot l}{l_1 \cdot l_2} = \frac{2,709 \cdot (1,615 + 7,64)}{2} + \frac{16,47 \cdot (1,615 + 7,64)}{1,615 \cdot 7,64} = 24,89 \text{ кН} \quad (29)$$

Это усилие раскладывают на усилие N , сжимающее подкос, и усилие N_B , направленное вдоль стропильной ноги.

Используя уравнение синусов, находят:

$$\frac{P}{\sin \gamma} = \frac{N}{\sin(90 - \alpha)} = \frac{N_B}{\sin(90 - \beta)}, \quad (30)$$

$$\text{откуда } N = \frac{\cos \alpha}{\sin \gamma} \cdot P = \frac{0,974}{0,848} \cdot 24,89 = 28,59 \text{ кН};$$

$$N_B = \frac{\cos \beta}{\sin \gamma} \cdot P = \frac{0,707}{0,848} \cdot 24,89 = 20,75 \text{ кН} \quad (31)$$

Подкос выполняют из доски сечением 150×150 мм. Вследствие небольшого сжимающего усилия подкос не рассчитывают, так как он будет работать с большим запасом. Расчетная длина подкоса равна: $l_0 = l_{II} = 245,5 \text{ см}$.

Подкос упирается в стропильную ногу ортогональной лобовой врубкой согласно рисунку 6. Угол смятия $\gamma = 58^\circ$ » [16].

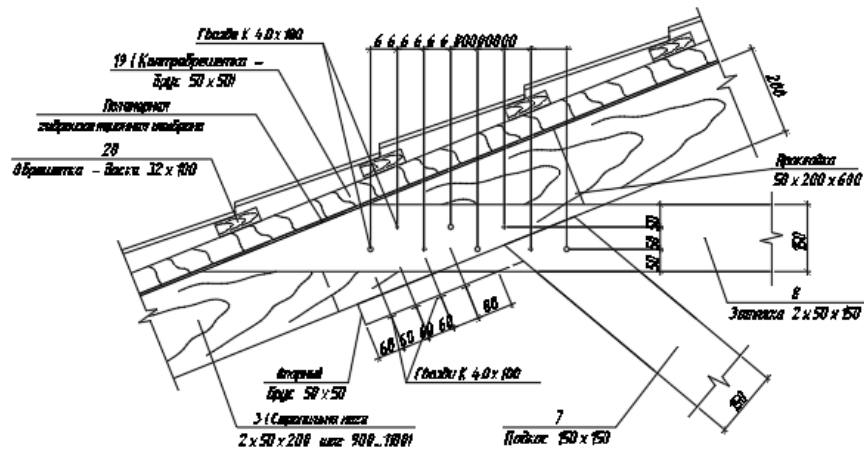


Рисунок 6 – Соединение подкоса со стропильной ногой

«Расчетное сопротивление смятию осиной:

$$R_{cmv} = \frac{R_{cm}}{1 + \left(\frac{R_{cm}}{R_{cm90}} - 1 \right) \cdot \sin^3 \gamma}, \quad (32)$$

$$R_{cmv} = \frac{1 \cdot 140}{1 + \left(\frac{1 \cdot 140}{30} - 1 \right) \cdot 0,848^3} \cdot 10^2 = 4326 \text{ кН/м}^2$$

Площадь смятия определяют по формуле:

$$F_{cm} = \frac{F}{\cos \gamma} = \frac{5 \cdot 0,15}{0,530} = 1,42 \text{ м}^2 \quad (33)$$

где $F_{сег}$ – площадь сечения подкоса, м^2 .

Напряжение смятия определяют по формуле:

$$\sigma_{cm} = \frac{N}{F_{cm}} = \frac{28,59}{1,42} \cdot 10^2 = 2000 < 4326 \text{ кН/м}^2 \quad (34)$$

Таким образом, требуемая жесткость стропильной системы обеспечена»

[16].

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет стропильной кровли здания трехэтажного дома на 18 квартир.

Геометрические размеры элементов стропил в ходе расчета приняты следующие – доска из лесоматериалов хвойных пород сечением 50×200 мм, $l=5900$ мм в количестве 16.

Выполнен расчет по несущей способности, жесткость стропильных ног обеспечена.

Выполнен расчет подкоса и ригеля.

Подкос выполняют из доски сечением 150×150 мм. Вследствие небольшого сжимающего усилия подкос не рассчитывают, так как он будет работать с большим запасом.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитной плиты перекрытия здания жилого дома.

Район строительства – г. Лесной Свердловской области.

Плиты перекрытий приняты монолитные железобетонные, толщиной 200мм, из бетона В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400» [9].

«Бетонирование монолитных конструкций вести в следующей технологической последовательности:

- перед заливкой бетона в конструкции необходимо заключение лаборатории о его соответствии проектной марки;
- геодезическая разбивка осей и габаритов;
- установка и вязка арматуры, закладных деталей;
- установка и выверка опалубки под руководством ответственного ИТР;
- окончательная геодезическая выверка арматуры и опалубки со сдачей по акту;
- укладка бетона;
- выдерживание бетона и распалубка» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Для осуществления технологических перевозок запроектированы автодороги с твердым покрытием на строительном объекте.

Транспортная схема учитывает технологические связи, поступление и отвоз сырья и материалов. Транспортная связь с магистральными автомобильными и железными дорогами и производственной базой строительной организацией осуществляется круглогодично, что обеспечивает

перемещение грузов и людских ресурсов для строительства без дополнительных затрат.

Транспортные коммуникации запроектированы как противопожарные и как коммуникации, обеспечивающие проезды.

Обеспечение доступа работников на место работы осуществляется как личным транспортом, так и городским автотранспортом.

Выполнить временную автодорогу из плит ПДН 6х2 на щебеночном основании стройплощадки.

На въезде на стройплощадку установить ворота шириной 6,0м.

Произвести монтаж временных бытовых помещений контейнерного типа на щебеночное основание. Монтаж бытовок производить при помощи автомобильного крана КС-5473 «Ивановец».

В период строительства запрещается использовать помещения строящегося здания для проживания рабочих-строителей.

Санитарно-бытовые помещения должны быть оборудованы и эксплуатироваться согласно требований раздела 12 СанПиН 2.2.3.1384 - 03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

Для уборки мусора устанавливаются контейнеры (подрядчиком заключается договор на их обслуживание).

Выполнить освещение стройплощадки и рабочих мест в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014.

Бытовые помещения оборудовать щитами с противопожарным инвентарем, огнетушителями ОП-5.

До начала производства работ подрядная организация должна заключить договор на утилизацию отходов.

Монтаж конструкций ведется дифференцированным методом поэтапно.

Кран работает по продольной схеме.

Выполняем следующие работы:

- монтаж щитовой опалубки перекрытия CUP-LOCK площадью щитов до 2,0 м²;
- армирование конструкции;
- бетонирование при помощи бетононасоса;
- демонтаж опалубки.

Подача арматурных стержней осуществляется автомобильным краном КС-35714.

Подача опалубки производится осуществляется автомобильным краном КС-35714.

Бетонирование проводится с помощью бетононасоса Putzmeister P 715.

В качестве захватки выступает типовой этаж здания.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше +5 °С.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

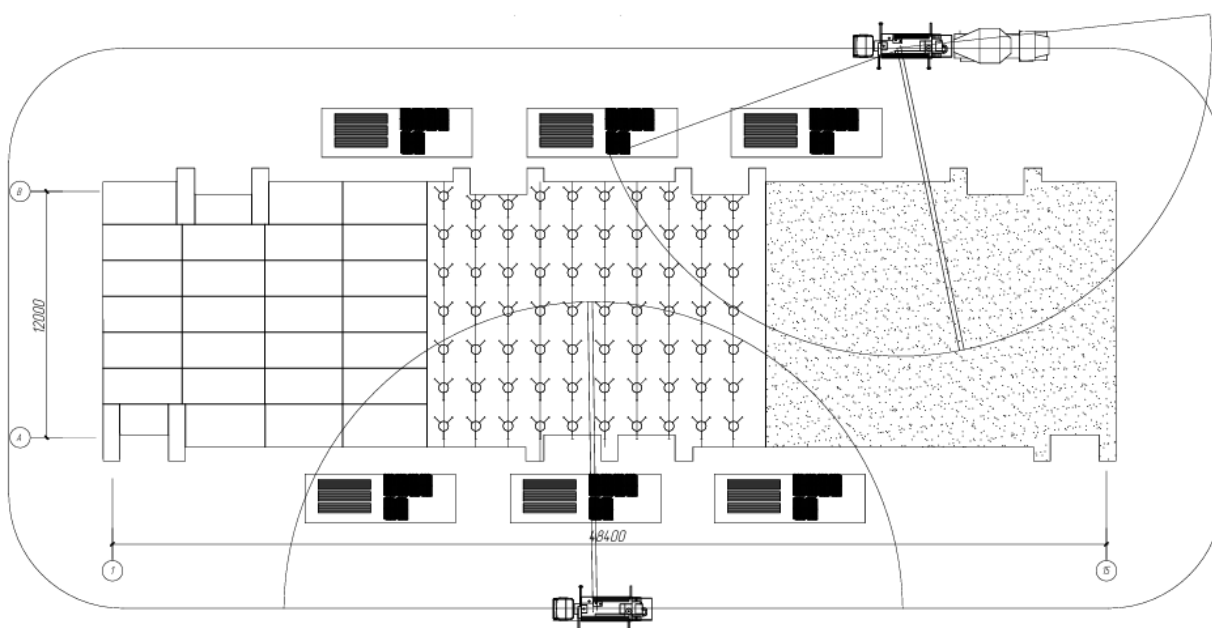


Рисунок 7 – Схема производства работ

«Затем смесь укладывается в опалубку с соблюдением нескольких важных условий. Укладка должна выполняться горизонтальными слоями одинаковой толщины, примерно 20-30 см.

После заливки на плиту можно наступать или подвергать его нагрузке только после того, как бетон наберет прочность не менее 15 кг/см².

Полную расчетную нагрузку плиты допускается выполнять только после того, как бетон достигнет своей полной проектной прочности» [9].

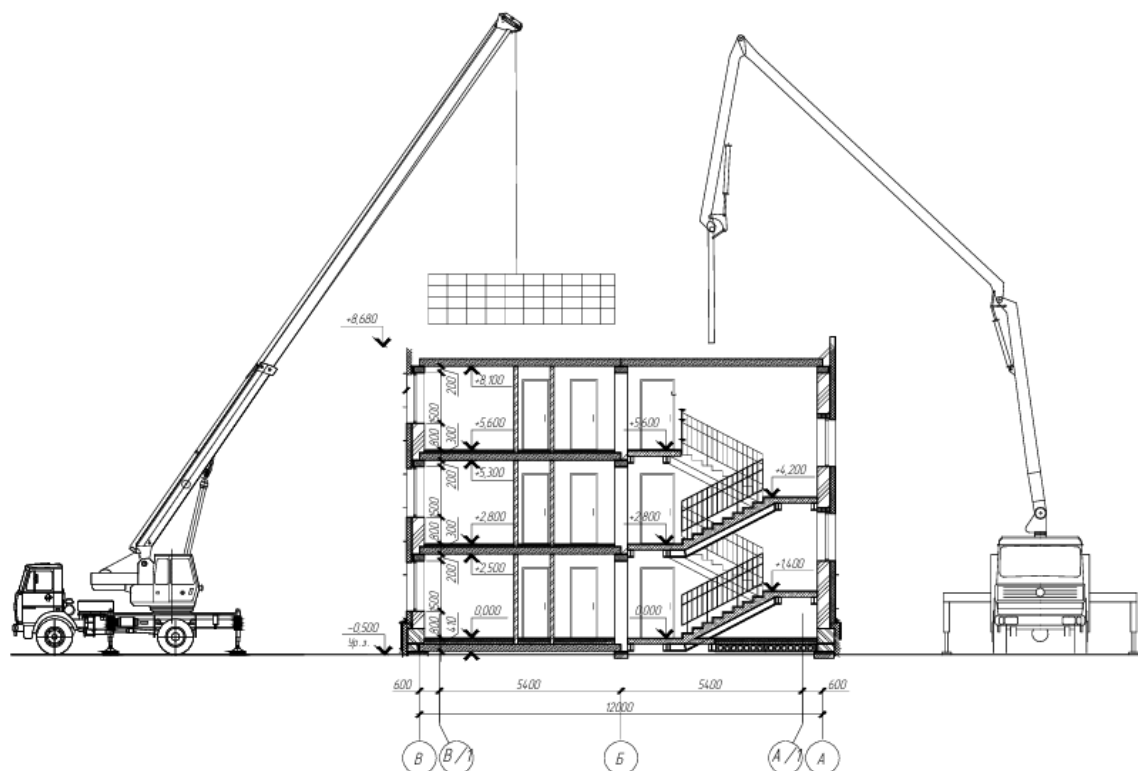


Рисунок 8 – Схема укладки бетонной смеси и подачи пакета с арматурой

Производство работ в зимнее время

При производстве бетонных работ:

- снабжение бетонной смесью с положительной температурой,
- добавление в бетонную смесь хлористых солей,
- укладку бетона и его выдерживание по методу «Термоса»,
- электропрогрев.

Расчет объемов работ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Объемы работ

Наименование процесса	Объем работ
Монтаж опалубки	Площадь составит: $F = 48,4 \times 12,0 = 580,8 \text{ м}^2$ Площадь проемов под лестничный марш в осях 4-5 и 11-12: $F_{\text{пр}} = 3,0 \times 4,0 \times 2 = 24,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = 580,8 - 24,0 = 556,8 \text{ м}^2$
Армирование плиты перекрытия арматурой А400 диаметром до 18 мм	Расход арматуры 0,038 т/1 м ³ бетона Тогда общий расход арматуры на перекрытие: $P = 0,038 \times 111,4 = 4,23 \text{ т}$
Бетонирование плиты перекрытия при помощи бетононасоса	Толщина плиты 200 мм. Объем работ: $V = 556,8 \times 0,2 = 111,4 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки	$F_{\text{пер}} = 556,8 \text{ м}^2$

3.3 Требования к качеству работ

Средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 6.

Таблица 6 – Средства контроля операций и процессов

«Наименование технологических процессов»	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения	Ответственный за контроль	Технические критерии
Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту	Визуально	До начала установки	Прораб	-
	Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль линейка	До начала установки	Мастер» [9]	-

Продолжение таблицы 6

«Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	$\pm (3...5)$ мм
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	± 5 мм
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов опалубки. Маркировка	Визуально	В процессе работы	Прораб	-
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	± 8 мм
	Прогиб опалубки: вертикальной горизонтальной	Заводское испытание и на стройплощадке	В процессе монтажа	Мастер	1/400 L 1/500 L
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	1,25 L
	Подвижность смеси	Конус СтройЦНИИ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность 1...3 см по СП 70.13330 .2012» [9]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Выбранные машины и оборудование сводятся в таблицу 7.

Таблица 7 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Кран КС	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Кран КС	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	Shwing	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2» [6]

3.5 Техника безопасности и охрана труда

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При производстве монолитных работ, необходимо устанавливать защитно-улавливающие системы (ЗУС). ЗУС должна использоваться, начиная с третьего этажа здания от нулевой отметки или от минусовой отметки, и передвигаться вверх в процессе возведения здания (сооружения). ЗУС должна быть установлена таким образом, чтобы расстояние по высоте между поверхностью ее установки и монтажным горизонтом, где работают люди, не превышало 7 м.

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

- на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;

- на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;

- в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;

- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;

- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При производстве монолитных работ, необходимо устанавливать защитно-улавливающие системы (ЗУС). ЗУС должна использоваться, начиная

с третьего этажа здания от нулевой отметки или от минусовой отметки, и передвигаться вверх в процессе возведения здания (сооружения). ЗУС должна быть установлена таким образом, чтобы расстояние по высоте между поверхностью ее установки и монтажным горизонтом, где работают люди, не превышало 7 м.

Металлическое ограждение строительной площадки должно соответствовать регламентированной высоте два метра, согласно действующим стандартам ГОСТ Р 58967-2020. Временное ограждение территории предполагает обустройство пешеходного галерейного прохода вдоль периметра.

Руководитель производственного участка обязан систематически inspectировать состояние вспомогательного оборудования, включая монтажные конструкции и подмости, используемые при выполнении высотных работ.

При работе на высоте необходимо руководствоваться ГОСТ Р 12.3.050-2017 и другими нормативными документами.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудозатрат с графиком производства работ представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолжительность работ, дн.
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.		
Монтаж щитовой опалубки	4-1-34 таблица 5	м ²	556,8	0,37	0,10	25,75	6,96	Плотник 4 р. - 3 2 р. - 3	5
Выполнение армирования плиты перекрытия арматурой А400 диаметром до 18 мм	4-1-46	1 т	4,23	14,0	1,56	7,40	0,82	Арматурщ. 4р.- 2 2 р. - 2	2
Бетонирование при помощи бетононасоса	4-1-49	м ³	111,4	0,85	0,22	11,84	3,06	Бетонщ. 4р.- 3 2р.- 3	2
Выдержка бетона (поливка бетонной поверхности водой за 1 раз из брандспойта)	4-1-54	100м ²	5,568	0,14	-	0,10	-	Бетонщ. 2р. - 2	1
Демонтаж щитовой опалубки	4-1-34 таблица 5	м ²	556,8	0,15	0,10	10,44	6,96	Плотник 3 р. - 3 2 р. - 3	2
						55,53	17,81		

«Технико-экономические показатели

Общие затраты труда рабочих 55,53 чел.-дн.

Общие затраты машинного времени 17,81 маш.-см.

Нормативные удельные затраты труда рабочих:

$$T_{уд} = 55,53/111,4 = 0,51 \text{ чел.-дн/м}^3$$

Стоимость производства работ на заданный объем 534,60 тыс. руб.

Удельная стоимость на 1 м³» [9]

$$534,60/111,4 = 4,53 \text{ тыс. руб/м}^3.$$

Выводы по разделу

Технологической картой предусматривается устройство монолитной плиты перекрытия здания жилого дома в г. Лесной Свердловской области. Рассчитаны объемы работ, ведомость трудозатрат, подобраны машины и механизмы для производства работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Жилое здание прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 48,4×12,0 м.

Высота жилых этажей – 2,8 м, высота подвала (ниже 0,000) – 2,41 м.

Архитектурная высота здания от нулевой отметки до уровня конька скатной крыши составляет 12,89 м. Здание состоит из двух подъездов.

«Конструктивная схема – бескаркасная.

Конструктивная система – стеновая.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 9» [5].

$$Q_{mp} = 2,8 + 0,054 = 2,854 \text{ т}$$

Высота подъема крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_n + h_{эл} + h_{стр}, \quad (36)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана, м (0,5-5,0 м);

$h_{стр}$ – высота строповки, м.

$$H_{кр} = (1,0 + 11,78) + 0,5 + 0,22 + 3 = 16,5 \text{ м.}$$

Вылет стрелы крана

Минимальный вылет стрелы

$$L_1 = \frac{(c + d_1)(H - h_{ш})}{h_n + h_{ст}} + a, \quad (37)$$

где c – расстояние от середины монтируемого элемента до грани здания, м;

d_1 – расстояние по горизонтали от оси стрелы не менее 1,0 м;

h_n – длина полиспаста, 2,0...5,0 м» [6].

$$L_{кр.тр.} = \frac{(8,0 + 1,5)(16,5 - 1,6)}{5 + 3} + 3 = 20,7 \text{ м.}$$

«Длина стрелы крана:

Минимально необходимая длина стрелы

$$L_2 = \sqrt{L_{кр.тр.}^2 + (H - h_{ш})^2}, \quad (38)$$

где $h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси стрелы, м.

$$L_2 = \sqrt{20,7^2 + (16,5 - 1,6)^2} = 24,5 \text{ м.}$$

Принимаем кран КС-35714 с длиной стрелы 25 м» [6].

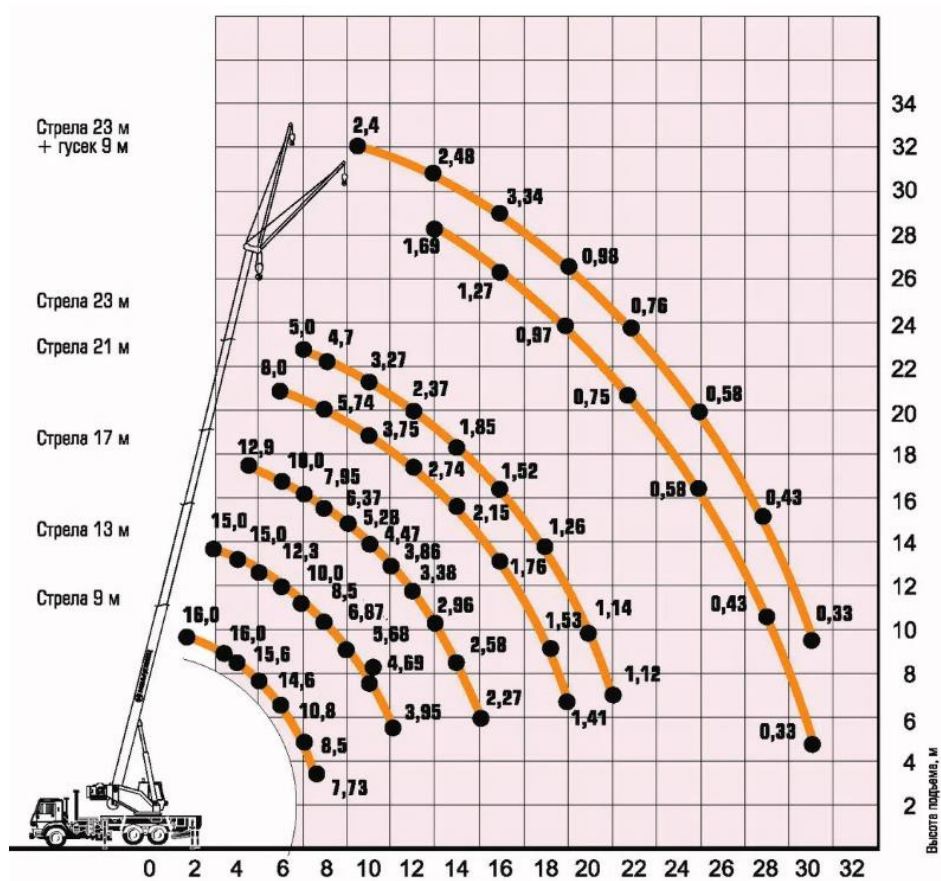


Рисунок 9 – Грузовысотная характеристика крана

Технические характеристики автомобильного крана представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Технические характеристики автомобильного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H _к , м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т	
Пакет с кирпичом	2,854	H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}	25	Q _{max}	Q _{min}
		32	4	6	30		18,0	0,3

Разработана ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании (табл. 11), необходимые для производства работ.

Таблица 11 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность – 180 кВт Длина отвала 3,2м Высота отвала 1,5м	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка	1
Экскаватор	JCB 8018 CTS	Обратная лопата на гусеничном ходу, емкость ковша 1,6 м ³ , Радиус резания 9,2м	Разработка грунта котлована	1
Каток	ДУ-101	Ширина уплотнения – 2,5м	Уплотнение грунта	1
Автомобильный кран	КС-35714	Грузоподъемность – 18 т, длина стрелы – 25 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Автобетононасос	Putzmeister P715	Макс. объём подачи – 90м ³ /ч, Дальность подачи – 42,1м	Подача бетонной смеси	1
Тележка для поддонов	PROJACK	Грузоподъемность -2,5т	Перемещение поддонов с блоками	4
Выносные площадки	ВП-2 К-1.3	Грузоподъемность - 3,5т; Общий размер - 2,45х5,00м; Рабочая площадка 2,50х2,145м	Приемка поддонов с блоками	4
Леса строительные	ЛРСП-20	Рабочая высота -20 м, шаг яруса – 2 м, допустимая нагрузка - до 200 кг на 1 м ²	Фасадные работы	4» [5]

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (39)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [2].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн.

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (40)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

k – сменность.

Коэффициент равномерности

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (41)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, чел;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{20 \text{ чел.}}{36 \text{ чел}} = 0,56$$

Число рабочих N_{cp} , чел.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (42)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

κ – сменность» [2].

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{\Pi \cdot \kappa} = \frac{4396,9 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{221 \text{ дн.} \cdot 1} = 20 \text{ чел.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Максимальное число рабочих согласно календарного плана 36 человек.

«Общее число рабочих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (43)$$

$$N_{ИТР} = 36 \cdot 0,05 = 1,80 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{служ} = 36 \cdot 0,032 = 1,02 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{МОП} = 36 \cdot 0,013 = 0,416 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{общ} = 36 + 2 + 1 + 1 = 40 \text{ чел.}$$

$N_{расч}$, чел.

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \quad (44)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 40 = 42 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях в таблице 12» [2].

Таблица 12 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	Sp, м ²	Sф, м ²	АхВхН, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6	2х3х2,8	2	-
Кантора прораба	4	3	12	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
Гардеробная	34	0,9	30,6	18	6,7х3х3	2	31315 Контейнерный
Душевая	34	0,43	14,6	24	9х3х3	1	ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	34	1	34	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ передвижной
Туалет	42	0,07	2,94	24	8,7х2,9х2,5	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	Передвижной» [2]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{общ}$, м²

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (45)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [2].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу Б.4 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды $Q_{пр}$, л/с:

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (46)$$

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

Π_n – объем работ, м³;

k_q – коэффициент (1,3-1,5)

Максимальный расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (47):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o}, \quad (47)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

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

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 36 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 36}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (48)» [2].

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (48)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с}.$$

«Диаметр труб D , мм:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (49)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом» [2]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет ведем по установленной мощности (50).

$$P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}}), \quad (50)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт» [2].

Таблица 13 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт	6,0	3	18,0
Вибратор	кВт	22	1	2,2
Виброрейка GPS–1	кВт	2,0	1	2,0
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,6	2	7,2
Различные мелкие механизмы	кВт	-	-	10,0
Компрессор	кВт	5,0	1	5,0
				44,4» [2]

«По формуле (51) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (51)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 18,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 2,0}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 7,2}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 10,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,0}{0,4} \\ = 35,2 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,1 \cdot (35,2 + 0,8 \cdot 9,82 + 1 \cdot 2,14) = 49,2 \text{ кВт}$$

Примем подстанцию ТМ-50/6.

Число прожекторов:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (52)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$ [2].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Работы по строительству объекта разбиты на два периода:

I – подготовительный;

II – основной.

Схема производства работ разрабатывается исходя из типа здания.

Для здания целесообразно использовать восходящую схему.

Электроснабжение осуществляется от существующей электросети (по временной схеме на период строительства).

На площадке установить временную электрощитовую размером 2,0×2,0×2,0 м, в которых разместить щиты и приборы учета.

Электрощитовую выполнить из досок с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом.

Сброс хозяйственных стоков – в существующие сети.

Для питьевых нужд используется вода бутилированная.

Основные виды работ при строительстве объекта:

- земляные работы;
- работы по устройству фундамента и подземной части;
- устройство монолитных и сборных конструкций;
- монтаж деревянных конструкций;
- окраска, огрунтовка и антисептирование поверхностей;
- монтаж трубопроводов;
- монтаж электрических сетей;
- монтаж слаботочных сетей;
- отделочные работы;
- благоустройство территории.

Земляные работы

Разработку грунта в котловане (траншее) вести экскаватором.

В местах пересечения с коммуникациями земляные работы производить вручную без применения ударных инструментов по 2 метра в каждую сторону от оси коммуникации.

Доработка траншеи граничных участков (места подхода к существующим трубопроводам) производится вручную, обратная засыпка траншеи в районе примыкания к действующим коммуникациям также производится вручную.

Благоустройство территории и наружную отделку следует начинать после устройства всех конструкций параллельно отделочным работам.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющих у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

Транспортирование оборудования должно проводиться в соответствии с требованиями завода-изготовителя, содержащимися в сопроводительной документации.

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих-обогрев и сушка одежды, закрытые склады отопляемые и неотапливаемые.

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

- на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;
- на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;

– в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;
- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;
- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При взятии сыпучих грузов из штабеля не следует допускать образования подкопа во избежание обрушения кровли. Для перехода рабочих по сыпучему грузу, имеющему большую текучесть и способность засасывания, следует установить трапы или настилы с перилами на всем пути передвижения.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку

строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

Данные мероприятия позволяют избежать превышения максимального уровня шумовое воздействие на жилую территорию в дневное время и исключить шумовое воздействие в ночное время.

Комплекс природозащитных действий на этапе возведения объекта предполагает следующие мероприятия

Технический контроль машинного парка требует регулярных проверок оборудования на герметичность топливной системы и целостность масляных соединений. Производственная эксплуатация механизмов начинается исключительно после тщательной диагностики всех узлов и агрегатов квалифицированными специалистами. Систематический мониторинг технического состояния транспортных средств гарантирует безопасность рабочих процессов и предотвращает возможные аварийные ситуации.

Санитарно-экологические нормы исключают возможность очистки транспортных средств и строительной техники методами, приводящими к загрязнению почвенного покрова. Производственный регламент

категорически запрещает любые процедуры промывки механизмов с последующим стоком загрязненных вод на грунт.

Организация регулярного вывоза производственных отходов осуществляется согласно установленному графику и требованиям экологического законодательства. Специализированные службы обеспечивают оперативную транспортировку материалов с территории предприятия на полигоны утилизации.

Автотранспортные средства и механические устройства перемещаются исключительно согласно утвержденным схемам передвижения, соблюдая установленные правила маршрутизации. Строгий контроль траектории движения техники обеспечивает безопасность рабочих процессов и предотвращает возникновение нештатных ситуаций.

Масштаб экологического воздействия строительного объекта ограничивается земельным участком, выделенным под застройку, формируя локальную зону влияния на прилегающую территорию.

Водоснабжение строительной площадки осуществляется посредством подключения к действующим водопроводным магистралям.

Распределение воды между производственными процессами и бытовыми помещениями происходит согласно установленным нормативам потребления.

Пожарная безопасность объекта обеспечивается благодаря расположенному на водопроводной линии гидранту, готовому к немедленному использованию при возникновении возгораний.

Санитарно-эпидемиологическая служба осуществляет надзор за процедурой очистки водопроводных систем питьевого назначения.

Строительно-монтажные бригады, ответственные за прокладку коммуникаций, выполняют комплексную санитарную обработку трубопроводов.

Процесс дезинфекции магистралей хозяйственного водоснабжения проводится под контролем представителей заказчика совместно с эксплуатирующей организацией.

Природоохранные мероприятия при строительстве:

- запрещение использования неисправных машин и механизмов;
- постоянный контроль обслуживающим персоналом качества и химического состава выхлопных газов используемой строительной техники и автотранспортных средств. Запрет на выезд строительной техники на линию с не отрегулированными двигателями
- хранение цемента в закрытых емкостях, препятствующих запылению окружающей среды;
- снижение интенсивности пылящих работ в период НМУ;
- полив территории при необходимости для уменьшения пылеобразования;
- не допущения сжигания образующихся отходов производства и потребления.

Основными видами воздействия на землю при эксплуатации объекта является загрязнение почвы дизельным топливом. Для исключения попадания случайных или аварийный проливов топлива в почву, предусматривается ряд технических мероприятий:

- а) Размещение поддонов с песком под горелками котлов, под фланцевыми соединениями насосов и трубопроводной арматуры.
- б) По периметру площадка автослива предусмотрен бортик высотой 150 мм, площадка выполнена с уклоном в сторону приямка для сбора аварийных проливов с последующей откачкой спецмашиной.

4.10 Технико-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 4396,9 \text{ чел.} - \text{дн.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 418,7 \text{ маш.} - \text{см.}$

3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 17936 \text{ м}^2$.
4. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 125,8 \text{ м}^2$.
5. Площади складов: $S = 262,0 \text{ м}^2$;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 36 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{ср} = 20 \text{ чел.}$;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $\Pi_{общ} = 221 \text{ дней}$ [2].

Выводы по разделу

«В данном разделе разработаны решения по технологии и организации строительства здания жилого дома. Произведен выбор монтажного механизма, определены объемы работ и калькуляция трудозатрат.

Разработаны решения стройгенплана, ведомость временных зданий и складов. Определена потребность в воде и электроэнергии» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Район строительства – г. Лесной Свердловской области.

Климатический район строительства – I В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Жилое здание прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 48,4×12,0 м.

Высота жилых этажей – 2,8 м, высота подвала (ниже 0,000) – 2,41 м.

Архитектурная высота здания от нулевой отметки до уровня конька скатной крыши составляет 12,89 м. Здание состоит из двух подъездов.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Площадь застройки здания	м ²	742,48
Площадь здания	м ²	1757,46
Строительный объем, в том числе:	м ³	7159,6
выше отм. 0,000	м ³	5616,1
ниже отм. 0,000	м ³	1543,5
Количество секций	шт.	2
Этажность	эт.	3

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

«Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2025 года.

Индексы разработаны к сметно-нормативной базе в соответствии с положениями Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Минстроя России от 5 июня 2019 г. №326/пр, с использованием данных ФАУ «Главгосэкспертиза России» [20].

Размер накладных расходов принят по справочнику видов работ, в соответствии с приказами Минстроя РФ: № 812/пр от 21.12.2020 г., №636/пр от 02.09.2021г., №611/пр от 26.07.2022 г. Включенные в ФРСН под № 377, 350, 430.

Размер сметной прибыли принят согласно приказам Минстроя РФ № 774/пр от 11.12.2020г. и №317/пр от 22.04.2022г. Включенные в ФРСН под № 376, 352.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2025. Сборники НЦС применяются с 10 марта 2025 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2025 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания $S = 1757,46 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2025 выбираем таблицы:

01-03-001-01	1200 м ²	91,42
01-03-001-02	3200 м ²	68,26

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$П_в = П_с - (с - в) \times \frac{П_с - П_а}{с - а}$$

где $П_в$ – рассчитываемый показатель;

$П_а$ и $П_с$ – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

$а$ и $с$ – параметры пограничных показателей;

$в$ – параметр для определяемого показателя, $а < в < с$.

$$П_в = 68,26 - (3200,0 - 1757,46) \times \frac{68,26 - 91,42}{3200 - 1200} = 84,96 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$С = 84,96 \times 1757,46 \times 1,01 \times 1,01 = 152323,58 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,01 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Свердловской области;

1,01 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта составлен в ценах по состоянию на 01.03.2025 г. и представлен в таблице 15.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 16 и 17» [20].

Таблица 15 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.03.2025 г.

Стоимость 209300,11 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. 3-х этажный жилой дом на 18 квартир	152 323,28
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	22 093,48
	Итого	174 416,76
	НДС 20%	34 883,35
	Всего по смете	209 300,11» [17]

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	3-х этажный жилой дом на 18 квартир				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	152323,58 тыс. руб.				
В ценах на	01.03.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2025	3-х этажный жилой дом на 18 квартир	1 м ²	12877,6	71,65	84,96 × 1757,46 × 1,01 × 1,01 = 152323,58 тыс. руб.
	Итого:				152323,58» [17]

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: 3-х этажный жилой дом на 18 квартир				
Общая стоимость	22093,48 тыс.руб.				
В ценах на	01.03.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	62,0	299,38	$299,38 \times 62,0 \times 1,01 \times 1,01 = 18934,65$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий	100 м ²	25,7	120,49	$120,49 \times 25,7 \times 1,01 \times 1,01 = 3158,83$ тыс. руб.
	Итого:				22093,48» [18]

Сметная стоимость строительства здания 3-х этажного жилого дома на 18 квартир составляет 209 300,11 тыс. руб.

5.3 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Технико–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
«Общая площадь, м ²	1757,46
Строительный объем, м ³	7 159,60
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	209 300,11
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	119,09
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	29,23» [20]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики объекта «3-х этажный жилой дом на 18 квартир».

В таблице 19 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж кладки стен из тепловых блоков.

Таблица 19 – Технологический паспорт технического объекта» [4]

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Кладка стен	Подъем, перемещение, установка газоблоков, раствора, инвентарных	Каменщик бр, 4р Машинист 5р	Кран КС-35714, расворонасос, монтажные стропы	Газоблоки Раствор Армирующая сетка» [5]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 20» [4].

Таблица 20 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Кладка стен из газоблоков	Работы на высоте	Кладка стен
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кладка стен Подача материала Работа крана
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Кладка стен
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 21» [4].

Таблица 21 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

- на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;
- на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;

– в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;
- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;
- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При взятии сыпучих грузов из штабеля не следует допускать образования подкопа во избежание обрушения кровли. Для перехода рабочих по сыпучему грузу, имеющему большую текучесть и способность засасывания, следует установить трапы или настилы с перилами на всем пути передвижения.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку

строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

При строительстве здания одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
3-х этажный жилой дом на 18 квартир	Кран КС-35714 Компрессор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [5]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в

месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

Данные мероприятия позволяют избежать превышения максимального уровня шумовое воздействие на жилую территорию в дневное время и исключить шумовое воздействие в ночное время.

Комплекс природозащитных действий на этапе возведения объекта предполагает следующие мероприятия

Технический контроль машинного парка требует регулярных проверок оборудования на герметичность топливной системы и целостность масляных соединений. Производственная эксплуатация механизмов начинается исключительно после тщательной диагностики всех узлов и агрегатов квалифицированными специалистами. Систематический мониторинг технического состояния транспортных средств гарантирует безопасность рабочих процессов и предотвращает возможные аварийные ситуации.

Санитарно-экологические нормы исключают возможность очистки транспортных средств и строительной техники методами, приводящими к загрязнению почвенного покрова. Производственный регламент

категорически запрещает любые процедуры промывки механизмов с последующим стоком загрязненных вод на грунт.

Организация регулярного вывоза производственных отходов осуществляется согласно установленному графику и требованиям экологического законодательства. Специализированные службы обеспечивают оперативную транспортировку материалов с территории предприятия на полигоны утилизации.

Автотранспортные средства и механические устройства перемещаются исключительно согласно утвержденным схемам передвижения, соблюдая установленные правила маршрутизации. Строгий контроль траектории движения техники обеспечивает безопасность рабочих процессов и предотвращает возникновение нештатных ситуаций.

Масштаб экологического воздействия строительного объекта ограничивается земельным участком, выделенным под застройку, формируя локальную зону влияния на прилегающую территорию.

Водоснабжение строительной площадки осуществляется посредством подключения к действующим водопроводным магистралям. Распределение воды между производственными процессами и бытовыми помещениями происходит согласно установленным нормативам потребления. Пожарная безопасность объекта обеспечивается благодаря расположенному на водопроводной линии гидранту, готовому к немедленному использованию при возникновении возгораний.

Санитарно-эпидемиологическая служба осуществляет надзор за процедурой очистки водопроводных систем питьевого назначения. Строительно-монтажные бригады, ответственные за прокладку коммуникаций, выполняют комплексную санитарную обработку трубопроводов. Процесс дезинфекции магистралей хозяйственного водоснабжения проводится под контролем представителей заказчика совместно с эксплуатирующей организацией.

Природоохранные мероприятия при строительстве:

- запрещение использования неисправных машин и механизмов;
- постоянный контроль обслуживающим персоналом качества и химического состава выхлопных газов используемой строительной техники и автотранспортных средств. Запрет на выезд строительной техники на линию с не отрегулированными двигателями
- хранение цемента в закрытых емкостях, препятствующих запылению окружающей среды;
- снижение интенсивности пылящих работ в период НМУ;
- полив территории при необходимости для уменьшения пылеобразования;
- не допущения сжигания образующихся отходов производства и потребления.

Основными видами воздействия на землю при эксплуатации объекта является загрязнение почвы дизельным топливом. Для исключения попадания случайных или аварийный проливов топлива в почву, предусматривается ряд технических мероприятий:

- а) Размещение поддонов с песком под горелками котлов, под фланцевыми соединениями насосов и трубопроводной арматуры.
- б) По периметру площадка автослива предусмотрен бортик высотой 150 мм, площадка выполнена с уклоном в сторону приямка для сбора аварийных проливов с последующей откачкой спецмашиной.

Выводы

«Раздел разработан по технологическому процессу «кладка стен из газоблоков» при строительстве здания 3-х этажного жилого дома на 18 квартир.

Технологический процесс устройства кладки стен из газоблоков при строительстве здания 3-х этажного жилого дома на 18 квартир пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда» [4].

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания 3-х этажного жилого дома на 18 квартир.

В процессе разработки проекта последовательно реализованы указанные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

Проектная документация включает детальный анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, учитывающий специфику местности и климатические особенности региона.

«Район строительства – г. Лесной Свердловской области.

Жилое здание прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях $48,4 \times 12,0$ м.

Конструктивная схема – бескаркасная. Конструктивная система – стеновая. Конструкциями, воспринимающими горизонтальные и вертикальные нагрузки, являются монолитные перекрестные железобетонные стены толщиной 200 мм из бетона класса В-20 F75.

Произведены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, прочностные расчеты строительных конструкций» [16].

Технологической картой предусматривается устройство монолитной плиты перекрытия здания жилого дома.

Разработаны решения календарного планирования и стройгенплана.

Общая трудоемкость работ: $T_p = 4396,9$ чел. –дн.

Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 418,7$ маш. –см.

Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 221$ дней.

Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды.

Сметная стоимость строительства здания 3-х этажного жилого дома на 18 квартир составляет 209 300,11 тыс. руб.

Стоимость 1 м^2 составила 119,09 тыс. руб./м².

Список литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 12.12.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
5. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>.
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва :

Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

8. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.10.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

9. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

10. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

11. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N

1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с.
– Текст : непосредственный.

12. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

16. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.09.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

18. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57 с. – Текст : непосредственный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.

20. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2022. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.12.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж							Масса ед.,кг	Примечание
			подвал	1	2	3	чердак		Всего		
		<u>Двери наружные</u>									
Дн1	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Прг, Л, Н, Псп, 2100-1300		1					1		порог
Дн2	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Прг, Пр, Н, Псп, 2100-1300		1					1		порог
Дн4	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Прг, Пр, Н, Псп, 1900-1000	2						2		
		<u>Двери тамбурные</u>									
Дт1		ДН21-13ПГУ ГОСТ 24698-81		1					1		
Дт2		ДН21-13ЛПГУ ГОСТ 24698-81		1					1		
		<u>Двери квартирные</u>									

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Дв1		ДОВх, Б, Он, Прг, Пр, Вн, Псп, 2100-1000		4	4	4			12		
Дв2		ДСВх, Б, Он, Прг, Л, Вн, Псп, 2100-1000		4	4	4			12		
		<u>Двери служебные</u>									
Дс1	ГОСТ 31173-2016	ДСВО, В1, Он, Прг, Пр, Вн, Псп. 2100-1000		1					1		
Дс2	ГОСТ 31173-2016	ДСВВ, В1, Он, Прг, Л, Вн, Псп, 2100-1000		1					1		
Дс4	ГОСТ 31173-2016	деве, В1, Он, Прг, Пр, Н, Псп, 1800-1000	2						2		
		<u>Двери внутренние</u>									
Д1		ДГ21-9 ГОСТ 6629-88		10	12	12			34		
Д2		ДГ21-9 Л ГОСТ 6629-88		10	12	12			34		
Д3		ДГ21-8 П ГОСТ 6629-88		6	8	8			22		
Д4		ДГ21-8 ЛП ГОСТ 6629-88		6	8	8			22		
Д5		ДГ21-10 ГОСТ 6629-88		1					1		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Д6		ДГ21-10ЛП ГОСТ 6629-88		1					1		
Д7		ДГ21-10Л ГОСТ 6629-88		1					1		
Д8		ДГ21-10П ГОСТ 6629-88		1					1		
		<u>Двери противопожарные</u>								2	
Дпм1	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 пр. EI60 порог с притвором, Внутренняя для проема 1000x1900(h)	<u>2</u>						3		
Дпм2	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 пр. EI60 порог с притвором, Внутренняя для проема 1000x 1800(h)					1		1		
Люк	Индивидуальное изготовление	Люк противопожарный ЛПМ EI6O 600x800 (для проема 700x900)					2		2		
		<u>Окна</u>									
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП Б 1 1450-1760 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0,734. 0,75 м²х ° С / Вт (см. прим.2)		4	4	4			12		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП Б 1 1450-1260 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734.0,75 м2х ° С / Вт (см. прим.2)		12	14	14			40		
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП Б 1 1400-1260 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734. 0,75 м2х ° С / Вт (см. прим.2)			2	2			4		
		<u>Окна подвала</u>									
ОКп1	ГОСТ 30674-99	ОП Д2 0000- 900 (4М1-16Ar-4М1)	4						4		
		<u>Балконные блоки</u>									
ОБ1т	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2330-1760 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734. 0,75 м²х ° С / Вт		1					1		
ОБ1н	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2330-1760 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734.. 0,75 м²х ° С / Вт		1					1		
ОБ2т	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2330-1560 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734.		1	1	1			3		
ОБ2н	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2330-1560 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 01734.. 0,75 м2х ° С		1	1	1			3		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

ОБЗт	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2330-1760 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734. 0,75 м2х ° С		2	3	3			8		
ОБЗн	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2330-1760 (4-10Ar-4-10Ar-4 i) для 0734. 0,75 м2х ° С		2	3	3			8		
		<u>Витражи для лоджий</u>									
ВН-1	ГОСТ 30674-99	ОП Д2 2540-2860 (4М1-16-4М))			6	6			12		
ВН-2	ГОСТ 30674-99	ОП Д2 2540-2440 (4М1-16-4М))			2	2			4		
ВН-3	ГОСТ 30674-99	ОП Д2 1200-2800 (4М1-16-4М))		6					6		
ВН-4	ГОСТ 30674-99	ОП Д2 2970-2680 (4М1-16-4М))		2					2		

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Плиты ленточных фундаментов					
Ф1	ГОСТ 13580-2021	Фл 10.30-4	12	1750	W0, F150
Ф2	ГОСТ 13580-2021	Фл 10.04-4	16	1380	W0, F150
Ф3	ГОСТ 13580-2021	Фл 10.10-4	10	050	W0, F150
Ф4	ГОСТ 13580-2021	Фл 8.04-4	4	1150	W0, F150
Ф5	ГОСТ 13580-2021	Фл 8.10-4	6	550	W0, F150
	ГОСТ 7473-2010	Бетон БСТ В15 F150 W0	186		м ³
Бетонные блоки ФБС					
1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 04.0.0-Т	46	1900	W4, F150
2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 10.0.0-Т	32	900	W4, F150
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.0.0-Т	20	700	W4, F150
4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 04.4.0-Т	6	1300	W4, F150
5	ГОСТ 13579-2018	ФБС 10.4.0-Т	18	040	W4, F150
6	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.4.0-Т	6	470	W4, F150

Таблица А3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чение
1	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 13-1-п	26	54	
2	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 19-3-п	16	81	
3	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 16-2-п	24	65	
4	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 10-1-п	12	43	

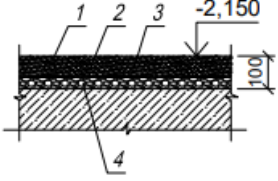
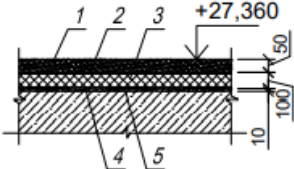
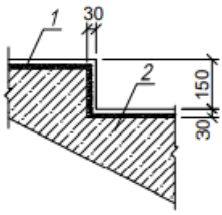
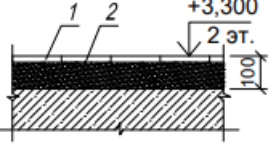
Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

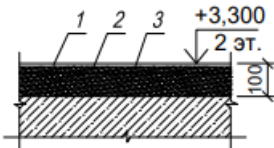
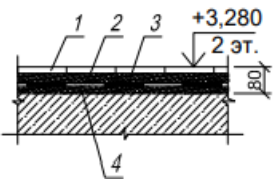
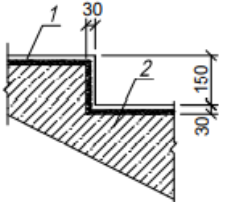
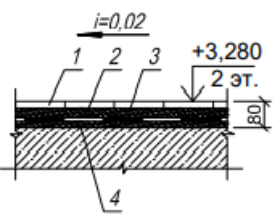
Продолжение приложения А

Таблица А.5 – 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
Помещения технического подполья				
Подвал	1		1. «Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 60мм 2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 3. Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ - 40мм	570,5
Помещения технического чердака				
Чердак	2		1.Стяжка из цем.-песч. р-ра М200 армир.сеткой Ф3 Вр-I 200х200мм-50мм 2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой 3.Плиты полистирольные, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм 4.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 5.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм	358,2
Лестница	3		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300х300х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм 2.Ж/б лестничный марш или площадка	55,0
Помещения этажей				
Тамбуры	4		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 80мм» [16]	116,8

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

Жилые комнаты	5		1. «аминат» 2. Выравнивающий слой полимерцемента-10мм 3. Монолитная плита	1180,5
Санузлы	6		1. Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2. Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3. Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 4. Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-25мм	172,6
Лестницы	7		1. Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм 2. Ж/б лестничный марш или площадка	147,3
Балконы	8		1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20мм 2. Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3. Оклеечная гидроизоляция 2 слоя изола ГОСТ 10296-79 на битумной мастике (завести на стену на 150 мм) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора» [16]	

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров										Примечание
	Потолок	Пло- щадь	Стены, перегородки	Пло- щадь	Низ стен или перегородок	Пло- щадь	Оконные откосы	Пло- щадь	Дверные откосы	Пло- щадь	
Помещения квартир	Улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионным и составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет - белый)	1177, 42 7620.	Улучшенная штукатурка, улучшенные обои по ГОСТ 6810- 2002	2009, 7 2010, 93	Фартук из керамической глазурованной плитки по ГОСТ 6141-91 шириной 1,0 м на всю длину стены с кухонным оборудованием, высотой 0,8 м от пола	64,0	Облицовка пластиковыми сэндвич-панелями (теплый откос)	122,4	Улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионным и составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза	59,2 750	Состав работ при выполнении улучшенной штукатурки см. примеч. 7, 9
Жилые комнаты, кухни, прихожие			Грунтовка, шпаклевка (шлифовать), грунтовка, улучшенные обои по ГОСТ 6810- 2002	1043, 9 1046, 51						9,92	
			Улучшенная штукатурка (по сетке), улучшенные обои по ГОСТ 6810- 2002	12,6							

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.6

Санузлы, туалеты, ванные комнаты	Улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом " Гидротекс-Ф", окраска водоэмульсионным и влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет - белый)	95,52 940	Улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом "Гидротекс-Ф", окраска водоэмульсионным и влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза	125,2 6 125Ц6	Лростая штукатурка (с гидрофобной обработкой составом "Гидротекс-Ф", облицовка керамической глазурованной плиткой по ГОСТ 6141-91 Н=2,0 м	441,5 2 44112			Улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом "Гидротекс-Ф ", окраска водоэмульсионным и влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза	19,86	Состав работ при выполнении улучшенной штукатурки см. примеч. 7, 9
			Лростая штукатурка (за облицовкой)	36,0							Состав работ при выполнении простой штукатурки
			Окраска водоэмульсионным и влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) ГКЛВ за 2 раза	7,2	Грунтовка Ceresit СТ 17 (по очищенному основанию), облицовка керамической глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 Н=2,0 м	28,8					Состав работ по окраске

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.6

Лоджии	Улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионным и составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет - в тон фасада)	77,4			Улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионным и составами по ГОСТ 28196-89 за 2 раза (цвет-в тон фасада) (внутренняя сторона	26,64					Состав работ при выполнении улучшенной штукатурки
--------	--	------	--	--	---	-------	--	--	--	--	--

Приложение Б

Дополнения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Расчет	Количество
1	2	3	4
«Срезка растительного слоя грунта бульдозером, толщиной 0,2 м	1000м ³	$V_{\text{пер.ср.}} = S \times h_{\text{ср}} = 1729,1 \times 0,2 = 345,8 \text{ м}^3$	0,345
Планировка грунта бульдозером ДЗ-43 в границах разрабатываемого котлована	1000м ²	$S = (L_{\text{зд.}} + 20) \times (B_{\text{зд.}} + 20) = (22,8 + 20) \times (20,4 + 20) = 1729,1 \text{ м}^2$	1,729
Разработка грунта II группы в котловане экскаватором	1000м ³	Разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F = (20,4 + 22,8 + 2,4 + 2,4 + 20,4 + 22,4 + 2,4 + 2,4 + 11,2 + 10,2 + 7,8 + 10,8 + 6,24) \times 2 = 1083,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = H_{\text{кот.}} \cdot F$ $V_{\text{кот.}} = 1,2 \times 1083,7 = 1340,4 \text{ м}^3$	1,34
Ручная зачистка дна а	100м ³	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 340,4 = 17,02 \text{ м}^3$	0,172
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя	1000м ²	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = 283,7 \text{ м}^2$	0,284
Обратная засыпка	1000м ³	$V_{\text{обр}} = 126,0 \text{ м}^3$	0,126» [2]

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство бетонной подготовки	м ³	Кол-во свай – 223 $V_{\text{свай}} = 0,3 \times 0,3 \times 7,0 = 0,63$ $V_{\text{общ}} = 140,5 \text{ м}^3$	140,5
Устройство ленточного фундамента	100м ³	ФЛ 10.30-4 ФЛ 10.04-4 ФЛ 10.10-4 ФЛ 8.04-4 ФЛ 8.10-4 ФБС 04.0.0-Т ФБС 10.0.0-Т ФБС 9.0.0-Т ФБС 04.4.0-Т ФБС 10.4.0-Т ФБС 9.4.0-Т $F = (20,4 + 22,8 + 2,4 + 2,4 + 20,4 + 22,4 + 2,4 + 2,4 + 11,2 + 10,2 + 7,8 + 10,8 + 6,24) \times 2 = 283,7 \text{ м}^2$ $V = 283,7 \times 0,5 = 141,9 \text{ м}^3$	1,419
Монтаж блоков стен подвала	100м ²	$F = 20,4 \times 22,8 = 465,1 \text{ м}^2$	4,65
Кладка наружных стен толщиной 0,38 м	м ³		368,5
Кладка наружных стен кирпичом 0,12 м	м ³	-	122,0
Устройство теплоизоляции наружных стен	100м ²	$F_{\text{стен}} = 1153,4 - 226,0 = 927,4 \text{ м}^2$	9,274
Кладка внутренних стен	м ³	-	156,0
Кладка перегородок	м ³	-	155,0
Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100шт	Спецификация перемычек 2ПБ 13-1-п 2ПБ 19-3-п 2ПБ 16-2-п 2ПБ 10-1-п	0,78» [2]

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство монолитных перекрытий	100м ³	-	1,68
Установка лестничных площадок и маршей	100шт.	См. спецификацию элементов	0,16
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м ²	$F = 48,4 \times 12,0 \times 1,2 = 680 \text{ м}^2$ $V = 680 \times 0,2 = 136 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 136 \times 4 = 544 \text{ м}^3$	5,44
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	$F = 48,4 \times 12,0 \times 1,2 = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство теплоизоляции кровли пенополистиролом ПСБ	100м ²	$F = 48,4 \times 12,0 \times 1,2 = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство стропильной системы	100м ²	$F = 48,4 \times 12,0 \times 1,2 = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство кровель из металлочерепицы	100м ²	$F = 48,4 \times 12,0 \times 1,2 = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м ²	$F = (20,4 \times 22,8) \times 4 = 1886 \text{ м}^2$	18,86
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	$F = (20,4 \times 22,8) \times 4 = 1886 \text{ м}^2$	18,86
Устройство керамической плитки	100м ²	См. спецификацию полов	11,38
Устройство пола из ламината	100м ²	-	5,10
Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов $F_{\text{окон}} = 226,0 \text{ м}^2$	2,26
Монтаж дверей	100м ²	Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов $F_{\text{дв}} = 22 \times 9 \times 0,9 \times 2,1 = 374,0$	3,74» [2]

Продолжение таблицы Б.1

«Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	$F_{\text{этажа}} = 289,6 \text{ м}^2$ $F = 289,6 \times 4 = 1158,4 \text{ м}^2$	11,58
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит}} = (12,7 + 2,1 \cdot 4 + 2,72 + 3,46 + 2,7) \times 4 = 246,0 \text{ м}^2$	2,46
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	Площадь под окраску $F_{\text{этажа}} = 194,6 \text{ м}^2$ $F = 194,6 \times 4 = 778,5 \text{ м}^2$	7,785
Оклейка стен обоями	100м ²	$F = 2606 - 778,5 = 1827,5 \text{ м}^2$	18,28
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	$F = (20,4 \times 22,8) \times 4 = 1861 \text{ м}^2$	18,61
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	$F = 446,0 \text{ м}^2$	4,46
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	100м ²	$F = 440 \text{ м}^2$	4,40» [2]

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала	
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$
1	2	3	4	5	6
«Кирпич	45	$1248,8 \text{ м}^3 \cdot 396 = 494525 \text{ шт.}$	$494525/45 = 10990 \text{ шт}$	3	$10990 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 55717 \text{ шт}$
Фундаментный блок	3	333,0 т	$333,0/3 = 111 \text{ т}$	3	$111 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 562,8 \text{ т}$

Продолжение таблицы Б.2

Плиты перекрытия	9	1144,2 т	$1144,2/9 = 127,1 \text{ т}$	3	$127,1 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 644,6 \text{ т}$
Диафрагма жесткости	8	57,6 т	$57,6/8 = 7,2 \text{ т}$	3	$7,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 36,5 \text{ т}$
Лестничный марш	6	55,0 т	$55,0/6 = 9,2 \text{ т}$	3	$9,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 46,5 \text{ т}$
Блоки оконные, витражи	13	360,1 м ²	$360,1/13 = 27,7 \text{ м}^2$	3	$27,7 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 140,4 \text{ м}^2$
Керамическая плитка	65	11578 м ²	$11578/65 = 178,1 \text{ м}^2$	3	$178,1 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 903,1 \text{ м}^2$
Краски	19	4,62 т	$4,62/19 = 0,24 \text{ т}$	5	$0,24 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,1 \text{ т}$
Штукатурка в мешках	43	588,2 т	$588,2/43 = 13,7 \text{ т}$	2	$13,7 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 46,2 \text{ т}$
Линолеум	5	1070 м ²	$1070/5 = 214,0 \text{ м}^2$	5	$214,0 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 1808,3 \text{ м}^2$
Утеплитель	5	2106 м ²	$2106/5 = 421,2 \text{ м}^2$	1	$421,2 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 711,8 \text{ м}^2$
Металл	8	14,63 т	$14,63/8 = 1,83 \text{ т}$	2	$1,83 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 6,2 \text{ т} \gg [2]$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Нома времени, чел.-ч.	Трудовые затраты		Профессия и кол-во рабочих в звене	Сведения о машинах		Обоснование ПЭС ГЭСН
				Рабочих, чел.-см.	Машинистов, чел.-см.		Наименование	Кол-во	
«Срезка растительного слоя грунта бульдозером, толщиной 0,2 м	1000м ³	0,345	-	-	1,48	1	Бульдозер ДЗ-18	1	2-1-5
Планировка грунта бульдозером ДЗ-43 в	1000м ²	1,729	-	-	0,08	1	Бульдозер ДЗ-18	1	2-1-35
Разработка грунта II группы в котловане экскаватором	1000м ³	1,34	-	-	1,21	1	Экскаватор JCB 8018 CTS	1	2-1-14
Ручная зачистка дна	100м ³	0,172	264,00	5,68	-	2	-	-	2-1-16
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя	1000м ²	0,284	-	-	0,34	1	Трамбовка	1	2-1-32
Обратная засыпка	1000м ³	0,126	-	-	0,06	1	JCB 8018 CTS	1	2-1-58
Устройство бетонной подготовки	м ³	140,5	4,69	82,37	43,73	8	Бетононасос	1	12-28» [2]

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство ленточных фундаментов и стен подвала	100м ³	1,419	446,04	79,12	5,10	8	Бетононасос Putzmeister P 715	1	4-1-12
Устройство бетонной подготовки под полы 1 этажа	100м ²	4,65	180,00	104,63	10,46	6	Бетононасос Putzmeister P 715	1	19-41
Технологическая карта на монтажно-кладочные работы	м ³	679,5	-	530,86	42,20	20	Кран КС-35714	1	3-8
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м ³	9,274	1,26	18,62	0,35	6	Кран КС-35714 Бетононасос Putzmeister P 715	1	7-14
Устройство стропильной системы кровли	100м ²	6,80	23,33	13,56	0,74	4	Бетононасос Putzmeister P 715	1	7-15
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	6,80	6,94	4,03	0,12	4	-	-	7-13
Устройство теплоизоляции кровли пенополистиролом ПСБ	100м ²	6,80	45,54	26,47	4,55	4	-	-	7-14» [2]

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов	100м ²	6,80	14,36	8,35	0,17	4	Кран КС-35714	1	7-2
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м ²	18,86	23,33	122,07	6,65	6	-	-	19-43
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	18,86	25	130,81	3,51	6	-	-	11-40
Устройство керамической плитки	100м ²	1,38	310,42	441,57	2,46	8	-	-	19-18
Устройство пола из ламината	100м ²	5,10	-	186,00	-	12	Кран КС-35714	1	19-11
Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,26	219,65	62,05	4,38	5	Кран КС-35714	1	6-1-18
Монтаж дверей	100м ²	3,74	89,63	41,90	6,10	5	Кран КС-35714	1	6-1-22» [2]

Продолжение таблицы Б.3

«Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	26,06	65,66	213,89	16,25	10	Штукатурная станция СО-45	1	8-1-2
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,46	112,57	34,62	-	6	-	-	8-1-35
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	7,785	43,56	42,39	-	5	-	-	8-1-15
Оклейка стен обоями	100м ²	18,28	46,95	107,28	0,02	6	-	-	8-1-28
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	14,61	65,66	343,57	26,06	7	Штукатурная станция СО-45	1	8-1-2
Окраска водэмульсионной краской потолков	100м ²	4,46	43,56	62,51	-	6	-	-	8-1-15
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	100м ²	4,40	102,46	384,74	2,85	8	-	-	8-1-24» [2]

Продолжение таблицы Б.3

«Сантехнические работы	-	-	-	228,53	-	6	-	-	-
Электромонтажные работы	-	-	-	202,82	-	6	-	-	-
Слаботочные работы	-	-	-	126,80	-	6	-	-	-
Благоустройство территории (5%)	-	-	-	128,40	-	6	-	-	-
Прочие работы (7%)	-	-	-	156,35	-	5» [2]	-	-	-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4– Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Общий расход материалов, руб	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала	Количество материала на 1 м² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокрот	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Кровельный материал	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [2]