

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 «Здание средней образовательной школы на 300 мест»

Обучающийся

В.А. Щепетков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент, Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова

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

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

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

к.т.н., доцент, М.М. Гайнуллин

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

к.э.н., доцент, А.М. Чупайда

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

В.Н. Чайкин

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

к.т.н., А.Б. Стещенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Пояснительная записка по объекту выпускной квалификационной работы содержит 80 страниц, в том числе 15 рисунков, 25 таблиц, 24 источника, 3 приложения, 9 листов графической части формата А1.

В работе изложены основные положения по строительству школьного средней образовательной школы на 300 мест. В архитектурно-планировочном разделе представлено конструктивное и объемно-планировочное решение строения, описан детальный теплотехнический расчет покрытия здания. В расчетно-конструктивном разделе дан расчет металлической фермы над спортивным залом. В разделе технологии строительства представлена технологическая карта на установку плит перекрытия 2-го этажа с подробным расчетом объема работ, главных механизмов, надобности в материалах, инструментах и приспособлениях. В разделе организация и планирование строительства выбран кран, построен календарный график производства работ, найдена потребность во временных зданиях и сооружениях, создан строительный генеральный план на весь объем работ по возведению надземной части строения. В разделе экономики строительства составлена объектная смета и сводный сметный расчет, а также технико-экономические показатели. В разделе безопасности и экологичности технического объекта изучены профессиональные риски, описаны меры по снижению пожароопасности строения, также представлены мероприятия для исключения негативного действия на окружающую среду при выполнении работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	17
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Общие данные	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.2.1 Постоянные нагрузки	21
2.2.2 Временные нагрузки	22
2.3 Подбор сечений фермы в программном комплексе	23
2.4 Конструирование фермы.....	28
2.5 Результаты расчета конструкций	33
3 Технология строительства.....	34
3.1 Область применения	34
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	34
3.2.1 Подъем и монтаж плит	35
3.2.2 Контрольные обмеры положения плит.....	37
3.2.3 Крепление плит к стенам и между собой	37
3.2.4 Антикоррозионная обработка арматуры	38
3.2.5 Заделка стыков	38
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38

3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.4.1	Безопасность труда	40
3.4.2	Пожарная безопасность	41
3.4.3	Экологическая безопасность.....	42
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	43
3.6	Технико-экономические показатели	46
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.6.2	График производства работ	46
4	Организация и планирование строительства	48
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.3	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	49
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ	52
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях и сооружениях	53
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий сооружений.....	53
4.6.2.	Расчет площадей складов	54
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	57
4.7	Проектирование строительного генерального плана	58
4.8	Технико-экономические показатели ППР	61
5	Экономика строительства	63
5.1	Определение сметной стоимости строительства.....	63
5.2	Заключение по разделу «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра.....	67
6	Безопасность и экологичность объекта	68

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра	73
Заключение	76
Список используемой литературы	77
Приложение А Дополнительные материалы к разделу «Архитектурно-планировочный раздел».....	81
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства».....	93
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	97

Введение

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка проекта здания средней образовательной школы на 300 мест в Калужской области г. Кондрово по ул. Циолковского.

В городах России в настоящее время осуществляется массовая застройка новых территорий жилыми зданиями, происходит увеличение плотности численности населения и возникает потребность в строительстве новых общеобразовательных школ, что подтверждает актуальность выбранной темы.

Строительство школ с применением современных технологий позволяет внедрить в образовательный процесс инновационные методы и средства обучения, что качественно повышает уровень знания учеников всех возрастов.

В большинстве действующих школ у учеников с ограниченными возможностями отсутствуют условия для перемещения по этажам здания школы, в данной выпускной квалификационной работе учтены условия для перемещения учеников с ограниченными возможностями (пандусы, лифт).

В России и в Европе система образования делится по возрастным группам, планировка Европейских школ соответствует блочному типу и имеет большой функционал по минимальной стоимости. Выбран блочный тип здания школы как самый экономически выгодный.

Основные задачи выпускной квалификационной работы:

- проектирование архитектурно-планировочного раздела;
- выполнение расчета и подбор сечения металлической фермы над спортивным залом пролетом 18,520 м.;
- разработка технологической карты на комплекс работ по монтажу плит перекрытия 2-го этажа;
- определение объёмов строительно-монтажных работ и потребностей в ресурсах, с составлением календарного и строительного генерального плана;
- определение сметной стоимости по укрупнённым нормативам (НЦС);
- описание мероприятий по безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Участок под строительство образовательной школы расположен по ул. Циолковского в городе Кондрово Калужской области.

С южной стороны участка проходит квартал Троицкое, с восточной стороны – 2-я ул. Стефанова, с северной и западной стороны – ул. Циолковского.

Климатический район строительства – ПВ.

Калужская область относится к умеренно континентальному климату с выраженными сезонами года. Средняя температура июля от плюс 18 °С на севере до плюс 21 °С на юге, январь от минус 12 °С до минус 8 °С. Период с положительной среднесуточной температурой длится 205 (север) – 220 (юг) дней.

Зимой преобладают ветры юго-западного направления. В период оттепелей дневная температура может достигать 6 – 7 °С выше нуля.

Естественный рельеф строительной площадки спокойный, с общим уклоном поверхности на юго-запад.

Здание имеет следующие характеристики:

- «класс и уровень ответственности здания – II (нормальный)» [7];
- степень огнестойкости – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- «класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – КО;
- расчетный срок службы здания – 50 лет» [7]».

Отметки поверхности земли в пределах участка изменяются от 138,70 до 140,20 м над уровнем Балтийского моря. Рельеф наклонный.

Строительство проектируемого здания осуществляется на свободной от застройки территории.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Геологическое строение участка до глубины 12,0 м представлено: выветрелыми верхнепермскими глинами (P2t), мощностью 1,3-2,9 м; верхнепермскими глинами (P2t), вскрытой мощностью 4,8-7,6 м; песками пылеватыми полимиктовыми (P2t), мощностью 1,9-4,7 м; с поверхности отложения перекрыты насыпным грунтом (tQVI), мощностью 1,1 м и почвенно-растительным слоем (pdQIV), мощностью 0,2 м.

Выделено 3 инженерно-геологических элемента – ИГЭ:

- ИГЭ № 1 – Глина твердая, полутвердая выветрелая (eP2t);
- ИГЭ № 2 – Глина твердая, полутвердая (P2t);
- ИГЭ № 3 – Песок полимиктовый, пылеватый глинистый (P2t).

«Коррозионная активность грунтов согласно ГОСТ 9.602-05:

- к углеродистой и низколегированной стали на глубине 2,0 м – средняя;
- к алюминиевой оболочке кабеля на глубине 1,0 м – средняя;
- к свинцовой оболочке кабеля на глубине 1,0 м – средняя.

Коррозионная активность грунтов к бетону согласно СП 28.13330.2012 на глубине 2,0 м не является агрессивной по отношению к бетону марки W4 на портландцементе по ГОСТ 10178-85» [1].

Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах 4,9-5,5 м, что соответствует абсолютным отметкам 134,4-134,7 м над уровнем Балтийского моря, водоносный горизонт безнапорный. «Водовмещающим грунтом являются пески верхнепермских отложений, водоупором служит верхнепермская глина. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода пород на дневную поверхность» [1].

Во время снеготаяния и обильных ливневых дождей, а также в результате утечек из водонесущих коммуникаций прогнозируется поднятие уровня грунтовых вод.

Отвод поверхностных вод осуществляется по уклону спланированной поверхности в зеленую зону за пределы участка.

Покрытие дорог и пешеходных дорожек – асфальтобетонное.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание имеет в плане ассиметричную «П» – образную форму, размеры в крайних осях 79,28×62,30 м; максимальная высотная отметка по коньку крыши +17,35 м; «за отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке» [2] 140,50. Высота этажа – 3,6 м. Высота основных помещений – 3,3 м. Планировочная структура коридорно-блочного типа. Здание бескаркасное с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными кирпичными стенами.

Над основной частью здания крыша скатная с устройством чердака и организованным водостоком, над спортивным блоком – плоская совмещенная с внутренним водостоком.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Количество
Этажность	2-3
Количество этажей, в том числе подвальный этаж-техподполье	4 1
Общая площадь (м ²), в том числе площадь подвала-техподполья	9821,0 2468,9
Площадь застройки (м ²)	3434,60
Строительный объем (м ³), в том числе ниже отм. 0,000 (м ³)	46948,1 6328,3

Учебный корпус рассчитан на пребывание 300 школьников. На первом этаже располагается входная группа с вестибюлем и гардеробными, часть учебных помещений, столовая с обеденным залом на 150 п.м., блок спортивных помещений (спортзал 30×18 м, тренажерный зал, раздевалки, санузлы и душевые отдельно для мальчиков и для девочек и другие), медблок со всеми требуемыми помещениями, санузлы, а также административные и технические помещения. Учебные помещения начальных классов

располагаются обособленным блоком на 2 этаже, где также предусмотрены помещения для групп продленного дня. Также на 2-м этаже располагается актовый зал на 242 места (в том числе 5 мест для инвалидов-колясочников), школьная библиотека с читальным залом, учебные помещения для старших классов, рекреации и санузлы. На 3-м этаже запроектированы административные помещения, рекреации, учебные помещения для старших классов и санузлы.

Под большей частью здания запроектировано техподполье для прокладки инженерных коммуникаций и подвальные помещения (технические помещения).

В проекте разработаны мероприятия по обеспечению доступа МГН. Доступ обеспечен на все этажи и ко всем основным помещениям образовательного учреждения. Наружные лестницы и пандусы имеют поручни. Входы в школу запроектированы со всех сторон и имеют навес, водоотвод. Поверхности покрытий входных площадок и тамбуров запроектированы твердыми, не допускающими скольжения при намокании и имеющими поперечный уклон в пределах 1-2 %. Глубина тамбура главного входа - 2,5 м при ширине 5,52 м, что соответствует требованиям п. 6.1.8 СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [21].

Пути эвакуации оснащены аварийным освещением. Потолки, отделка внутренних поверхностей и конструкция пола на протяжении эвакуационных путей сделаны из негорючих материалов. Все двери из кабинетов и классов открываются по ходу движения по пути эвакуации.

1.4 Конструктивное решение здания

Здание школы имеет бескаркасную схему с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными кирпичными стенами.

Конструктивные решения ограждающих элементов приняты из условий энергосбережения с учетом требований таблицы 3 «СП 50.13330.2012. Свод

правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [20].

Фундаменты – ленточные сборные по серии 1.112.1-5 выпуск 2.

По всему периметру наружных стен здания устроена бетонная отмостка.

Перекрытия – сборные железобетонные перекрытия многопустотные по серии 1.141-1 выпуск 60, 63 и по серии 1.465-3 выпуск 3.

Крыша над учебным корпусом – скатная по деревянным стропилам и обрешётке с устройством покрытия из металлочерепицы.

Крыша над спортивным залом – плоская мягкая кровля из рулонных материалов по металлическим прогонам и фермам.

Стены подвала – сборные фундаментные блоки стен подвалов по ГОСТ 13579-2018.

При устройстве наружных стен применена современная система навесного вентилируемого фасада, включающая в себя утепление негорючими теплоизоляционными плитами «Техновент Стандарт» и облицовку керамогранитом, что соответствует классу пожарной опасности К0.

Наружные стены – сплошная кладка из кирпича керамического размером 250×120×65 ГОСТ 530-2012 на растворе М100 толщиной 380 мм и 510 мм с устройством системы навесного вентилируемого фасада.

Внутренние стены – сплошная кладка из кирпича керамического размером 250×120×65 ГОСТ 530-2012 на растворе М100 толщиной 380мм и 510мм.

Перегородки – из кирпича керамического размером 250×120×65 ГОСТ 530-2012 на растворе М75 толщиной 120 мм.

Для вертикальной связи между надземными этажами запроектированы 4-е внутренние лестницы.

Лестницы внутренние марши – сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717-2016 по металлическим косоурам из швеллера по ГОСТ 8240-97 сталь С245 ГОСТ 27772-2015, площадки - сборные железобетонные плиты по серии 1.141-1 выпуск 60.

Из всех лестничных клеток имеется выход непосредственно наружу на прилегающую к зданию территорию. Ширина лестничных маршей в чистоте принята 1,35 м. Для обеспечения доступа МГН на все этажи запроектирован лифт с лифтовым холлом, который одновременно является зоной безопасности для МГН.

Лифт предусмотрен с режимом для перевозки пожарных подразделений в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности (№123-ФЗ). Двери шахты устанавливаются с пределом огнестойкости EI 60.

Двери внутренние основных помещений – «деревянные по ГОСТ 475-2016» [4]. Двери электрощитовой, венткамер, кладовых уборочного инвентаря – металлические противопожарные с декоративным покрытием заводского изготовления.

Окна – ПВХ профиль с двухкамерным стеклопакетом.

Перекрышки - сборные железобетонные по серии 1.038.1 выпуск 1, 2, 4, металлические.

Спецификации на материалы и изделия представлены в Приложение А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В соответствии с требованиями СанПиН предусмотрена прямоугольная конфигурация учебных помещений и кабинетов с расположением ученических столов вдоль окон и левосторонним естественным освещением. Площади учебных классов определялись исходя из количества детей (нормы площади на одного ребенка) и удобным расположением оборудования и мебели. Высота учебных помещений – 3,3 м.

Внутренняя отделка основных и вспомогательных помещений выполняется в соответствии с противопожарными, санитарно-эпидемиологическими нормами. В отделке используются материалы, безвредные для здоровья людей и имеющие соответствующие гигиенические сертификаты соответствия.

В учебных помещениях, кабинетах администрации и управляющего персонала - кирпичные стены и перегородки выравниваются штукатурными смесями и окрашиваются вододispersионной краской, допускающей влажную уборку дезинфицирующими растворами. Полы – коммерческий, износостойкий линолеум (класс горючести – КМ2). Потолок – вододispersионная окраска.

В тамбурах, обеденном зале столовой, спортзалах, коридорах, рекреациях, вестибюле, актовом зале, эстраде - кирпичные стены и перегородки также выравниваются штукатурными смесями и окрашиваются вододispersионной краской. Полы – в актовом зале и эстраде – коммерческий, износостойкий линолеум (класс горючести – КМ2), в остальных помещениях – керамическая плитка или керамогранит с нескользкой поверхностью. Потолок – подвесной «Armstrong» или вододispersионная окраска.

Во влажных помещениях и помещениях с повышенными требованиями санитарной гигиены: медицинском блоке, с/у, умывальных и душевых, производственных помещениях пищеблока – стены и перегородки выравниваются штукатурными смесями и облицовываются на высоту 1,8 м или всю высоту помещений керамической плиткой на клею из сухих смесей.

Полы – керамическая плитка с нескользкой поверхностью. Потолок – цементная затирка, а далее покрытие влагоустойчивой вододispersионной краской.

В технических помещениях подвала стены выравниваются штукатурными смесями и окрашиваются влагоустойчивой вододispersионной краской на всю высоту. Полы – керамическая плитка с нескользкой поверхностью.

Потолок – окраска вододispersионной краской. Потолки и стены всех помещений должны быть гладкими, без щелей, трещин, деформаций и допускающими проводить их уборку влажным способом с применением дезинфицирующих средств.

В соответствии с СанПиН, рекомендуется использовать следующие цвета красок: для потолков - белый, для стен учебных помещений - светлые пастельные тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого; для мебели (шкафы, парты) – цвет натурального дерева или светло-зеленый; для классных досок – темно-зеленый, темно-коричневый; для дверей, оконных рам – белый.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, для Калужской области обеспеченностью 0,92, $t_{ext} = -25^{\circ}\text{C}$.

«Расчетная средняя температура внутреннего воздуха» [6], $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ (учебные помещения, обеденный зал, актовый зал), 18°C (спортзал), 5°C (техподполье).

Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$, $t_{ht} = -1,6^{\circ}\text{C}$.

«Продолжительность, сут., отопительного периода» [6] со средней суточной температурой наружного воздуха не более $\leq 10^{\circ}\text{C}$, $Z_{ht} = 226$ сут.

Выполним расчет:

1. «Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП °С·сут. по формуле (1.1) «СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [20]:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \times z_{от}, \quad (1.1)$$

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, принимаемая по ГОСТ 30494, СТО 00044807-001-2006 (в интервале $19-21^{\circ}\text{C}$ – для группы зданий по поз.1 в таблице 3 «СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [20]), где:

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С,

$z_{от}$ – продолжительность, сут., отопительного периода, принимаемые по ТСН 23-301-97 для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [6].

$$ГСОП_{18} = (18 - (-1,6)) \times 226 = 19,6 \times 226 = 4429,6\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.};$$

$$ГСОП_{20} = (20 - (-1,6)) \times 226 = 19,6 \times 226 = 4881,6\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.};$$

$$ГСОП_5 = (5 - (-1,6)) \times 226 = 19,6 \times 226 = 1491,6\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

2. «Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций $R_{тр}^0$, по формуле «СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [20] (1.2):

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

где a, b – коэффициенты, принимаемые по таблице 3 «СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [20]:

– для стен» [9]:

$$R_{18} = 0,00035 \times 4429,6 + 1,4 = 2,95\text{ (м}^2 \times \text{ }^{\circ}\text{C)/Вт};$$

$$R_{20} = 0,00035 \times 4881,6 + 1,4 = 3,10\text{ (м}^2 \times \text{ }^{\circ}\text{C)/Вт};$$

$$R_5 = 0,00035 \times 1491,6 + 1,4 = 1,92\text{ (м}^2 \times \text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

– для окон и балконных дверей, витражей:

$$R_{18} = 0,000075 \times 4429,6 + 0,15 = 0,48\text{ (м}^2 \times \text{ }^{\circ}\text{C)/Вт};$$

$$R_{18} = 0,000075 \times 4881,6 + 0,15 = 0,52\text{ (м}^2 \times \text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}.$$

Теплотехнические показатели материалов стен приведены в таблице 1.2, таблице 1.3, таблице 1.4 и таблице 1.5.

Таблица 1.2 – Конструкция наружной стены (380 мм)

Наименование	Плотность γ кг/м ³	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м \cdot °C	R, (м ² × °C)/Вт
Известковая штукатурка	1800	0,02	0,87	0,023
Кладка керамического кирпича G=1800 кг/м ³	1400	0,38	0,81	0,469
Минераловатные плиты Техноколь ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ	180	δ_1	0,039	3,846

«Сопротивление теплопередаче, $(\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле (1.3):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, равный 8,7;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции, равный 23;

$R_{1,2,\dots,n}$ – термическое сопротивление слоев ограждающей конструкции, определяемое по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.4)$$

где δ – толщина слоя конструкции, м;

λ – коэффициент теплопроводности» [6].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{\delta_1}{0,039} + \frac{1}{23} = 0,65 + \frac{\delta_1}{0,039} (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт};$$

$$\delta_1 \geq (2,95 - 0,65) \cdot 0,039 = 0,09 \text{ м}$$

Принимается толщина утеплителя, равная 0,1 м.

$$R_0^{\text{ф}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{1}{23} = 3,21 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт};$$

$$R_0^{\text{ф}} = 3,21 \geq 2,95$$

Значит, толщина слоя утеплителя для стены толщиной 380 мм подобрана верно.

Таблица 1.3 – Конструкция наружной стены (510 мм)

Наименование	Плотность γ кг/м ³	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°C	R, (м ² × °C)/Вт
Известковая штукатурка	1800	0,02	0,87	0,023
Кладка керамического кирпича G=1800 кг/м ³	1400	0,51	0,81	0,630
Минераловатные плиты Техноколь ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ	180	δ_2	0,039	3,590

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{\delta_2}{0,039} + \frac{1}{23} = 0,81 + \frac{\delta_1}{0,039} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

$$\delta_1 \geq (3,10 - 0,81) \cdot 0,039 = 0,09 \text{ м}$$

Принимается толщина утеплителя, равная 0,1 м.

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{1}{23} = 3,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

$$R_0^\phi = 3,38 \geq 3,10$$

Значит, толщина слоя утеплителя для стены толщиной 510 мм подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Определяем «нормируемое значение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций $R_{\text{тр}}^0$, по формуле «СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [20] (1.2).

– для перекрытий чердачных и перекрытий над неотапливаемым подпольем» [6]:

$$R_{20} = 0,00045 \times 4881,6 + 1,9 = 4,1.$$

– для покрытий и перекрытий над проездами (спортзал):

$$R_{18} = 0,0005 \times 4429,6 + 2,2 = 4,41.$$

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче перекрытия над тех подпольем, отделяющим помещения здания 1 этажа от неотапливаемого пространства, следует уменьшать умножением на коэффициент n , который рассчитывается «по формуле (1.5):

$$n = (t_{\text{в}}^* - t_{\text{от}}^*) / (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}), \quad (1.5)$$

где $t_{\text{в}}^*$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,

$t_{\text{от}}^*$ – расчетная средняя температура наружного воздуха,

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания,

$t_{\text{от}}$ – расчетная температура наружного воздуха» [6] в холодный период года, °C, для детских учреждений не более 10°C.

$$n = (20 - 5) / (20 - (-27)) = 0,32$$

$$R_{20} = 4,1 \cdot 0,32 = 1,31$$

Таблица 1.4 – Конструкция перекрытия (чердачное перекрытие)

Наименование	Плотность γ кг/м ³	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С
1	2	3	4
Железобетонные плиты	2500	0,22	2,04
Цементно-песчаный раствор	1800	0,020	0,58
Утеплитель - плиты ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА	180	δ_3	0,042
Утеплитель - плиты ТЕХНОРУФ В		0,05	0,3
Цементная стяжка		0,04	0,93

Определим сопротивление теплопередаче для перекрытий чердачных:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{\delta_3}{0,042} + \frac{0,05}{0,03} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,01 + \frac{\delta_3}{0,042} \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт};$$

$$\delta_1 \geq (4,1 - 2,01) \cdot 0,042 = 0,088 \text{ м}$$

Принимается толщина утеплителя, равная 0,1 м.

$$R_0^\Phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,05}{0,03} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,39 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт};$$

$$R_0^\Phi = 4,39 \geq 4,1$$

Значит, толщина слоя утеплителя для чердачного перекрытия подобрана верно.

Таблица 1.5 – Конструкция перекрытия (над неотапливаемым подвалом)

Наименование	Плотность γ кг/м ³	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С
Железобетонные плиты	2500	0,22	2,04
Утеплитель -Плиты Пеноплэкс Ф	180	δ_4	0,032
Цементная стяжка	1800	0,04	0,93
Отделочное покрытие	1900	0,003	0,27

Определим сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{\delta_4}{0,032} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{1}{23} = 0,32 + \frac{\delta_4}{0,032} \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт};$$

$$\delta_1 \geq (4,1 - 0,32) \cdot 0,032 = 0,12 \text{ м}$$

Принимается толщина утеплителя, равная 0,14 м.

$$R_0^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,14}{0,032} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{1}{23} = 4,70 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

$$R_0^{\Phi} = 4,70 \geq 4,1$$

Значит, толщина слоя утеплителя для перекрытия (над неотапливаемым подвалом) подобрана верно.

1.7 Инженерные системы

Освещение предусмотрено – дежурное, рабочее, ремонтное, аварийное, эвакуационное. Эвакуационное освещение установлено в групповых помещениях, коридорах, актовом и музыкальном помещениях, а также на лестничной клетке.

В проектируемом здании предусмотрены – пожарная сигнализация и телефонная сеть, обеспечивающие связь в экстренных случаях.

Источником водоснабжения здания школы является существующая кольцевая сеть водопровода из труб ПНД диаметром 110 мм.

Отопление здания осуществляется от городских теплосетей. Система отопления с нижней разводкой, однотрубная. Воздух, образовавшийся в системе, удаляют с помощью спускных кранов, установленных в подвале.

Канализация устроена из полипропиленовых труб. Отвод дождевых и талых вод с кровли производится с помощью труб чугунных, которые установлены в капитальных стенах внутри здания.

Выводы: в архитектурно – планировочном разделе было запроектировано здание образовательного учреждения в соответствии с заданием на ВКР и нормативными документами на строительство. Конструкционная схема здания была принята бескаркасное с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными кирпичными стенами. Плиты перекрытия и покрытия приняты многопустотные. Были подобраны необходимые для строительства и отделки материалы и конструкции.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В разделе представлен расчет металлической фермы над спортивным залом пролетом 18,520 м, расположенной в осях Д-А от отметки +6.200 до отметки +8.510.

Материал, применяемый для изготовления фермы – сталь класса С245. Расчетная схема фермы над спортивным залом представлена на рисунке 2.1., грузовая площадь фермы показана на рисунке 2.2. В местах примыкания раскосов фермы сопряжение элементов в расчетных моделях принято шарнирным. Прогибы фермы рассчитаны при воздействии кратковременных нормативных, постоянных и длительных нагрузок.

Здание запроектировано в г. Кондрово, Калужская область.

Плоский расчет конструкций был выполнен в программном комплексе ЛИРА САПР 2017 Лицензия № 3286/М от 18-10-2017 ID ключа 923236113 (ООО «Лира сервис»).

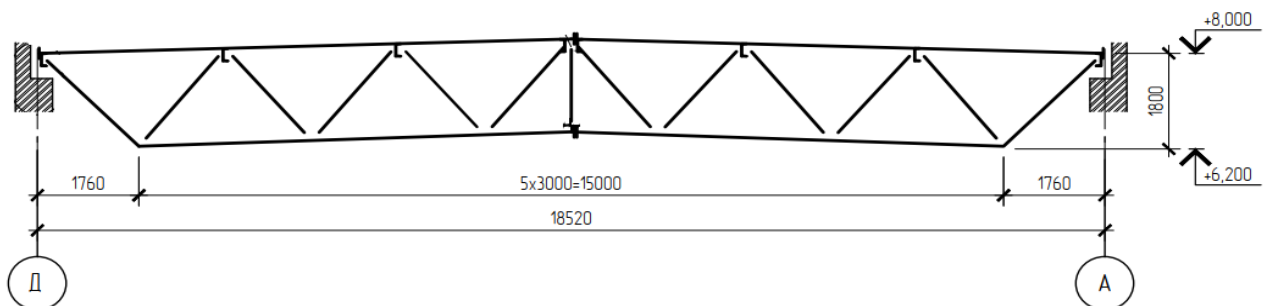


Рисунок 2.1 – «Схема фермы расчётная» [9]

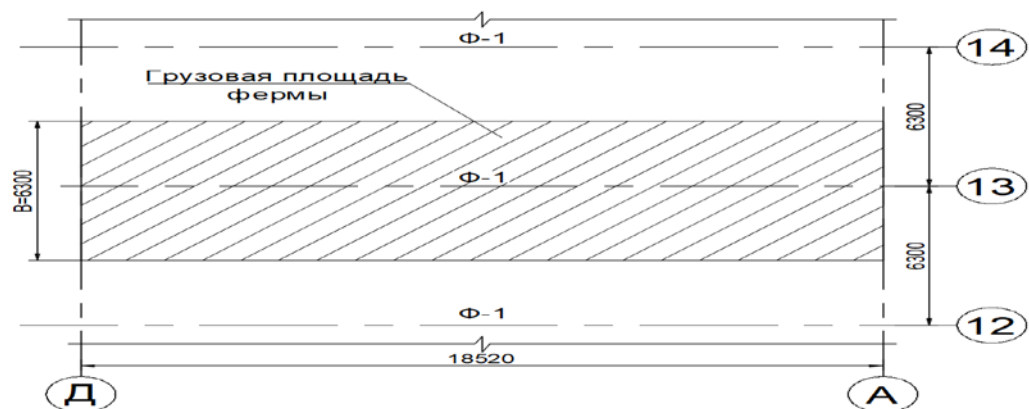


Рисунок 2.2 – «Площадь фермы грузовая» [9]

2.2 Сбор нагрузок

«Нагрузки с нормативными значениями приняты в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»» [9].

«Расчет осуществлен на следующие виды нагрузок, которые участвуют в формировании основных и особых сочетаний усилий:

№1 – Собственный вес (определяется автоматически ПК ЛИРА-САПР);

№2 – Постоянные нагрузки от конструкции кровли;

№3 – Кратковременные снеговые нагрузки.

Величину расчетных нагрузок получаем путем умножения полученных значений на коэффициент надежности по нагрузке. Расчет временной нагрузки подразумевает учет снеговой нагрузки» [3]. «Коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4» [1].

2.2.1 Постоянные нагрузки

«Постоянные и временные нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² покрытия представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Постоянные и временные нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² покрытия» [23]

Вид нагрузки	Нормативное значение, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, т/м ²
Собственный вес металлоконструкций (стальных ферм)	Собственный вес	1,05	0,02
ПВХ мембрана ESOPLAST V-RP, класс Г2	0,002	1,3	0,0026
Утеплитель – минераловатные плиты Техноколь «Технориф В» НГ, плотностью 165-195 кг/м ³ $\lambda=0.043$ Вт/м ^{°С} – 50мм	0,01	1,3	0,013
Утеплитель - плиты «Техноколь» «Технориф Н ОПТИМА» НГ, плотностью 100-120 кг/м ³ , $\lambda=0.042$ Вт/м ^{°С} – 150мм	0,02	1,3	0,026
Пароизоляция - 1 слой Бикроэласт П	0,0001	1,3	0,00013
Профлист Н75-750-0,8, оцинкованный	0,0063	1,05	0,0067
Стальные прогоны из швеллера 24У	0,014	1,05	0,0147
ИТОГО:	0,0524		0,0651

«Погонная расчетная нагрузка на единицу длины фермы:

$$q_n = g^p \cdot B, \quad (2.1)$$

где B – шаг ферм» [9].

$B=6,3$ м.

$$q_n = 0,0651 \times 6,3 = 0,41 \text{ т/м}$$

«Сосредоточенная нагрузка на крайние узлы фермы от веса покрытия:

$$P_1 = q_n \times a_1 \text{ » [9],} \quad (2.2)$$

$$P_1 = 0,41 \times 1,76 = 0,722 \text{ кН}$$

«Сосредоточенная нагрузка на средние узлы фермы от веса покрытия:

$$P_2 = 0,41 \times 3 = 1,23 \text{ кН}$$

Нагрузка от стен: т.к. стены самонесущие, то нагрузку от них не учитываем» [9].

2.2.2 Временные нагрузки

«Величину нормативной и расчетной снеговой нагрузки определим согласно формуле 10.1» [17]:

$$\langle S_0 = c_B \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.3)$$

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

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п. 10.4 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова, принимаем $S_g = 1,9 \text{ кН/м}^2$ (Приложение К, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»)» [17].

«В результате получаем нормативное значение снеговой нагрузки:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,9 = 1,90 \text{ кН/м}^2 = 0,190 \text{ т/м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = \gamma_f \cdot S_0, \quad (2.4)$$

где γ_f – коэффициент надежности для снеговой нагрузки, $\gamma_f=1,4$ (п.10.12, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»)» [9].

$$S = 0,190 \times 1,4 = 0,266 \text{ т/м}^2$$

«Погонная расчетная нагрузка на единицу длины фермы:

$$S_p = S \times B = 0,266 \times 6,3 = 1,676 \text{ т}$$

«Сосредоточенная нагрузка на крайние узлы фермы от снеговой нагрузки» [9]:

$$S_1 = S_p \cdot a_1 = 1,676 \cdot 1,76 = 2,95 \text{ т}$$

«Сосредоточенная нагрузка на средние узлы фермы от снеговой нагрузки» [9]:

$$S_2 = 1,676 \cdot 3 = 5,03 \text{ т.}$$

2.3 Подбор сечений фермы в программном комплексе

«Статический расчет фермы выполним в программном комплексе «ЛИРА-САПР». Для описания модели для ферм используется конечный элемент типа 1 (КЭ плоской фермы) из библиотеки конечных элементов.

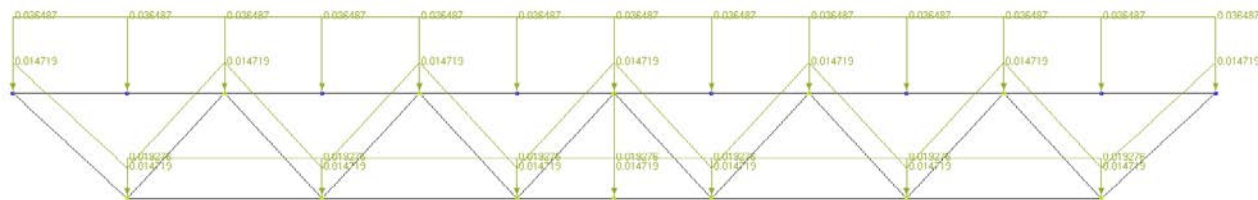
Собственный вес конструкций определяется автоматически, в зависимости от принятых жесткостей (с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f=1,05$).

Заданные в расчетной схеме жесткости значения отображены в таблице 2.2» [9].

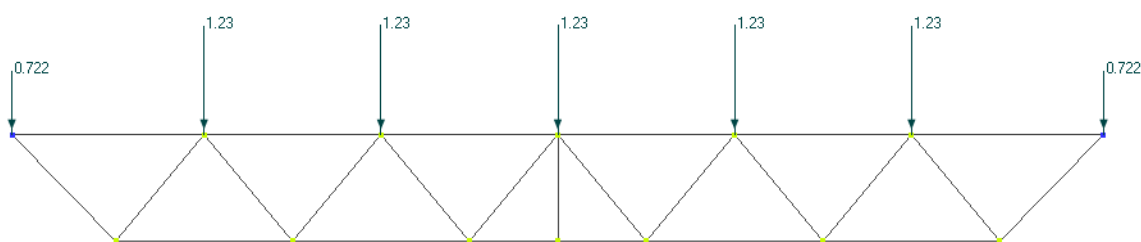
Таблица 2.2 – Данные по назначенной жесткости в программном комплексе

Наименование элемента	Профиль сечение	Марка стали
Верхний пояс	2L120×10	C345
Нижний пояс	2L90×7	C345
Опорные раскосы	2L80×6	C245
Прочие элементы решетки	2L50×5	C345

«Ниже на рисунках 2.3 - 2.5 предоставлены нагрузки 1...3. «Нагрузки соответствуют значениям, определенным в главе «Сбор нагрузок». Собственный вес конструкций определяется автоматически, в зависимости от принятых жесткостей (с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f=1,05$)» [9].

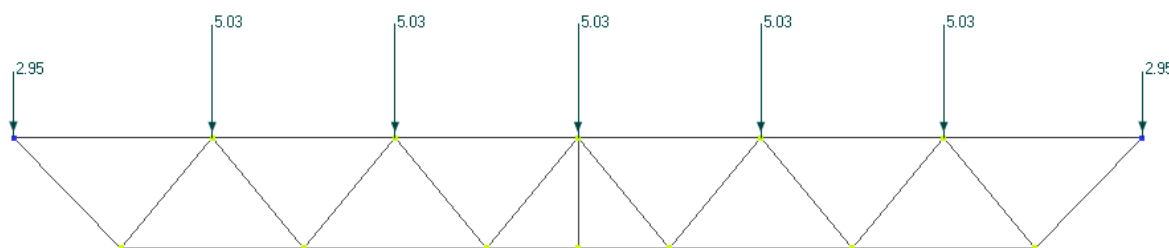


«Рисунок 2.3 – Загружение 1. Нагрузка от собственного веса» [9]



«Рисунок 2.4 – Загружение 2. Нагрузка от веса покрытия» [9]

($P_1=0,722$ т, $P_2=1,23$ т)



«Рисунок 2.5 – Загружение 3. Снеговая нагрузка» [9]

($S_1=2,95$ т, $S_2=5,03$ т)

«Результаты расчета (эпюры нормальных сил) и проверки назначенных сечений представлены для комбинации расчетных сочетаний нагрузок, учитывающих сочетание нагрузок 1-3 на рисунках 2.6 – 2.9» [9].

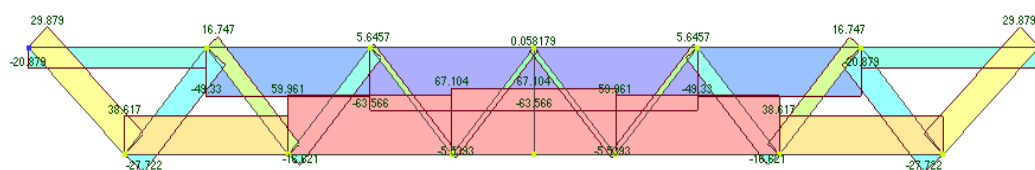
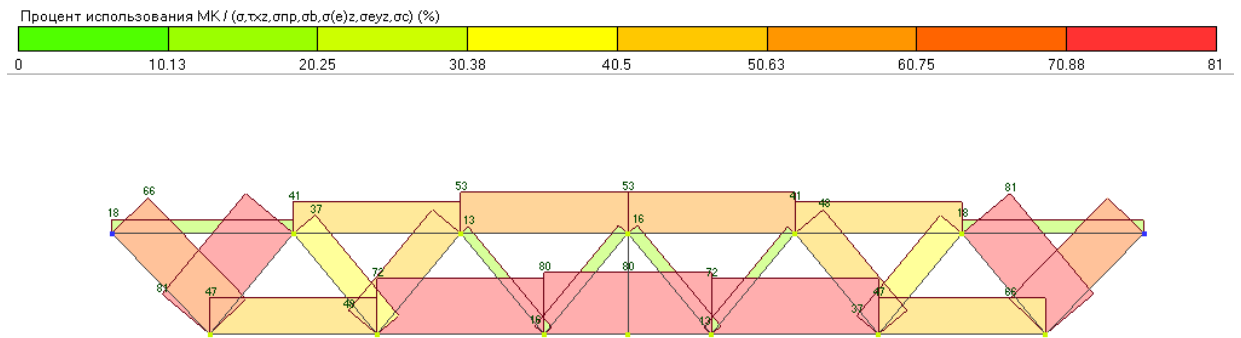
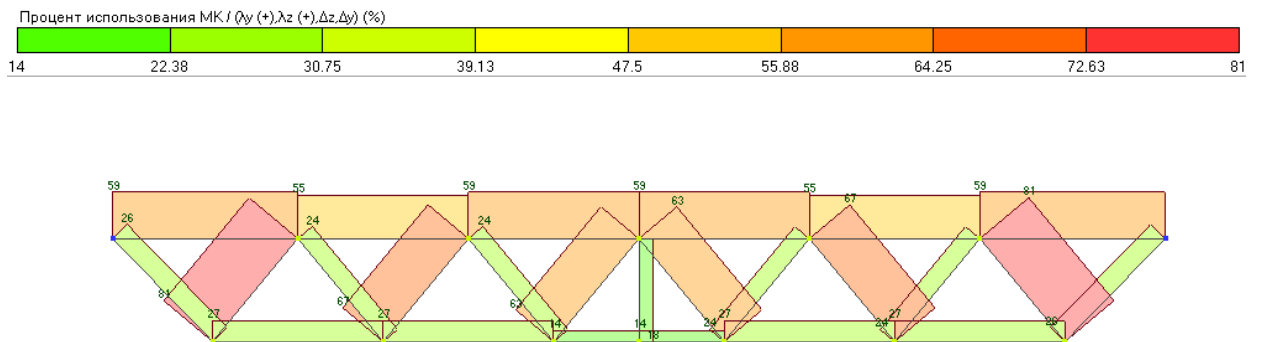


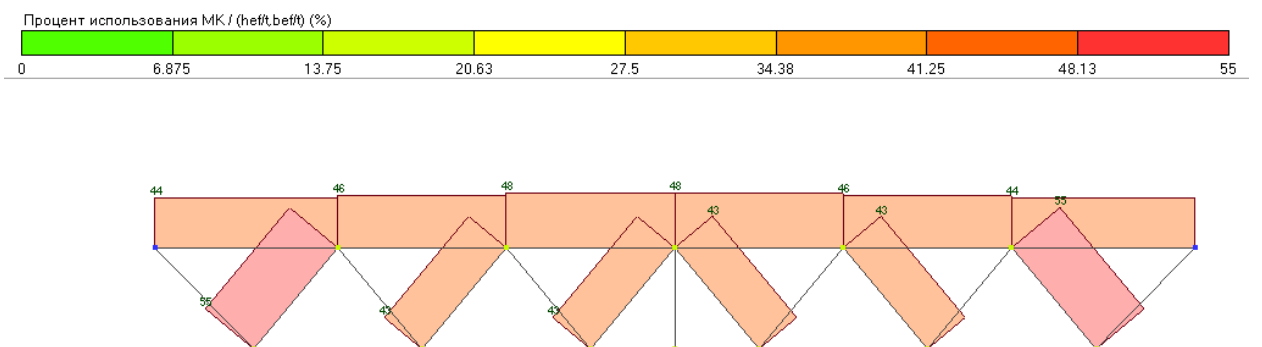
Рисунок 2.6 – Эпюра N, тс



«Рисунок 2.7 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по 1 предельному состоянию» [9]



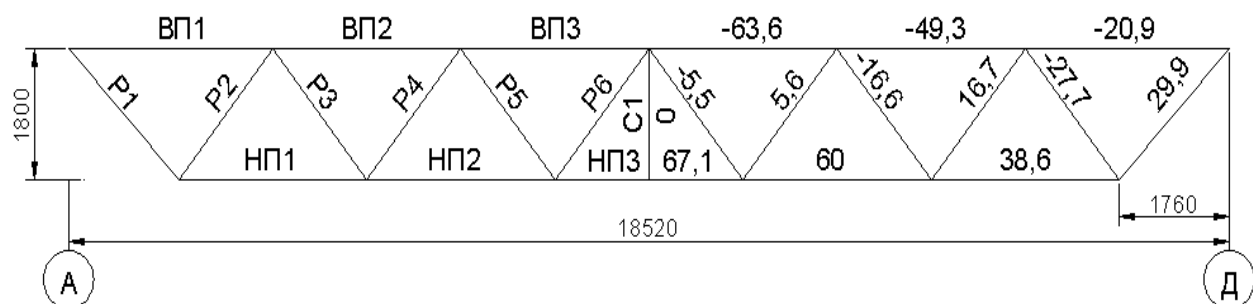
«Рисунок 2.8 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по 2 предельному состоянию» [9]



«Рисунок 2.9 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по местной устойчивости»

Подобранные сечения удовлетворяют проверкам по первому и второму предельному состояниям в соответствии с заданными нагрузками.

Усилия и результаты подбора сечения фермы представлены в таблице 2.3 в соответствии с маркировкой элементов на схеме (рисунок 2.10.)» [9].



«Рисунок 2.10 – Геометрическая схема фермы (усилия в т.)» [9]

«Таблица 2.3 Результаты подбора сечений элементов фермы

Наименование стержня	Обозначение	Расчетные усилия, т	Сечение	Площадь	Расчетная длина	Радиус инерции	Гибкость		φ	γс	Напряжение, т/см ²
				см ²	м	<i>i_y</i> , см	λ _y	λ _z			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Верхний пояс	*ВП1	-20,9	2L90x6	21,216	3,26	2,782	88	66	0,383	0,9	2,6
	*ВП2	-49,3	2L110x7	30,301	3	3,408	81	60	0,579		2,8
	*ВП3	-63,6	2L120x10	46,481	3	3,693	81	60	0,578		2,37
Нижний пояс	*НП1	38,6	2L70x6	16,292	3	2,148	-	-	-	1	2,37
	*НП2	60	2L90x7	24,556	3	2,771	-	-	-		2,44
	*НП3	67,1	2L90x7	24,556	1,5	2,771	-	-	-		2,73
Раскосы	P1	29,9	2L80x6	18,75	2,517	2,466	102	76	-	1	1,6
	P2	-27,7	2L90x6	21,216	2,343	2,782	95	71	0,654	0,9	2,0
	P3	16,7	2L45x5	8,582	2,343	1,368	95	71	-	1	1,95
	P4	-16,6	2L80x6	18,75	2,323	2,466	95	71	0,589	0,9	1,5
	P5	5,6	2L28x3	3,234	2,343	0,847	95	71	-	0,9	1,74
	P6	-5,5	2L60x4	9,445	2,343	1,852	95	71	0,397	1	1,47
Стойки	C1	0	2L50x5	4,8	1,8	-	-	-	-	-	-

*- для элементов из стали» [9] С345 : R_y=3,21 т/см²

Сталь 245 : R_y=2,28 т/см²

На основании результатов подбора сечения элементов ПК «ЛИРА-САПР», для унификации принимаем следующие сечения: для верхнего пояса 2L120x10, для нижнего пояса 2L90x7, для раскосов 2L90x6(P2) и 2L80x6, для стойки 2L50x5

2.4 Конструирование фермы

Расстояние между спаренными уголками конструируемой фермы принят 10 мм.

Верхний монтажный узел из парных уголков представлен на рисунке 2.11.

«Узел фермы на листовых накладках» [3]. Материал конструкции – С345

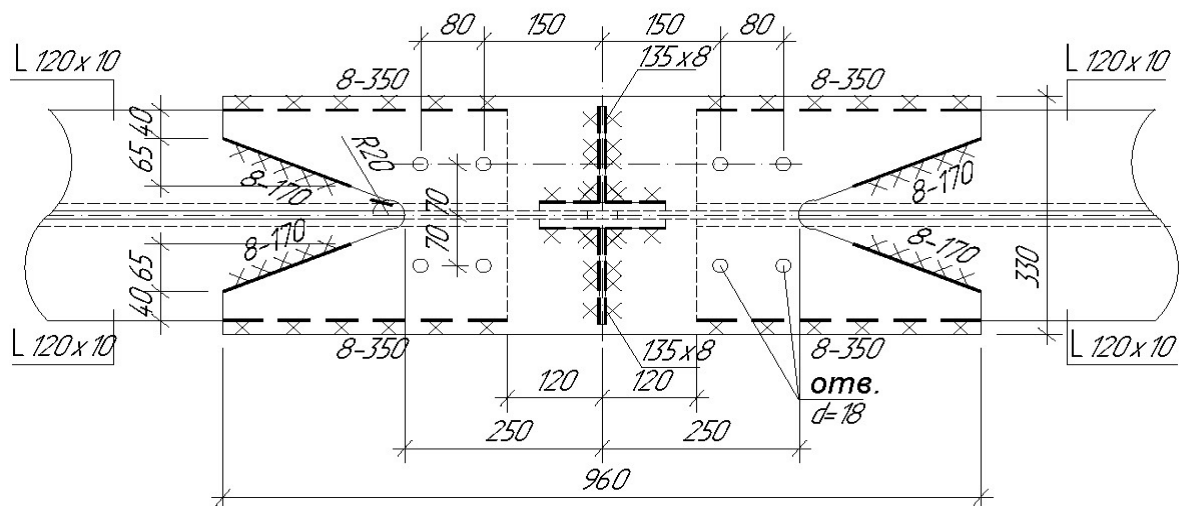


Рисунок 2.11 – Верхний монтажный узел из парных уголков

«Усилие в стыке:

$$N_c = 1.2N_1 = 1,2 \times 141,53 = 169,8 \text{ кН}$$

Ширина накладки:

$$b_n = 2 \times l_{yz} + t_\phi + 2 \times c = 2 \times 120 + 10 + 2 \times 40 = 330 \text{ мм}$$

Толщина накладки:

$$t_n = N_n / R_y \quad b_n = 118,86 / 34,5 \times 33 = 0,1 \text{ см}$$

$$\text{где } N_n = 0,7N_c = 0,7 \times 169,8 = 118,86 \text{ кН} \text{ [4]}$$

«Принимаем толщину накладки 10мм (не менее толщины фасонки).

Проверяем прочность узла верхнего пояса фермы:

$$\sigma_n = 1,2 \times N_1 / A_{усл} = 1,2 \times 141,53 / (33 \times 1 + 1 \times 2 \times 12) = 2,98 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 34,5 \text{ кН/см}^2 \text{ [3]}$$

«Монтажный стык двух отправочных элементов ферм выполняется с помощью ручной сварки электродом Э50» [17] (таблица Г.1 [17]), $R_{un} = 480 \text{ Мпа}$

(таблица В.5[6]). $\beta_f=0,7$, $\beta_z=1,0$ (таблица 39 [17]), $R_{wf} = 215 \text{ Н/мм}^2$ (таблица Г.2[17]).

«Расчетное сопротивление углового шва и коэффициенты, определяющие глубину провара, составляют» [3]:

$$R_{wz} = 0,45R_{un} = 0,45 \times 480 = 216 \text{ Мпа (таблица 4 [17]).}$$

Так как $\beta_f R_{wf} = 0,7 \times 21,5 = 15,05 \text{ кН/см}^2$ (п. 14.1.16 [17]) $\leq \beta_z R_{wz} = 1,0 \times 21,6 = 21,6 \text{ кН/см}^2$, то «расчет ведем по металлу шва.

Швы, прикрепляющие листовую накладку к поясам, рассчитываем на усилие в накладке» [4]:

$$N_n = A_n \times \sigma_n = 33 \times 1 \times 2,98 = 98,34 \text{ кН}$$

«Требуемая длина швов прикрепления накладки к полка поясных уголков определяется по формуле» [17]:

$$l_w = \frac{N_n}{\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 4 \text{ см} = \frac{98,34}{0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 4 = 15 \text{ см}$$

«Принимаем два шва по 35 см и два шва по 17 см.

Определяем длину сварных швов крепления верхнего пояса к фасонке.

Сварка полуавтоматическая СВ-10ГА диаметром $d = 2$ мм. Так как $\beta_f R_{wf} = 0,7 \times 21,5 = 15,05 \text{ кН/см}^2$ (п. 14.1.16 [17]) $\leq \beta_z R_{wz} = 1,0 \times 21,6 = 21,6 \text{ кН/см}^2$, то расчет ведем по металлу шва.

Расчетное усилие определяется как максимальное из двух усилий

$$N_I = 1,2N_n - N_n = 1,2 \times 141,53 - 98,34 = 71,5 \text{ кН.}$$

$$N_{II} = 1,2N_n / 2 = 1,2 \times 141,53 / 2 = 84,9 \text{ кН.}$$

Расчет ведем на $N_{II} = 84,9$ кН.» [4]

«Длина швов (коэффициенты распределения длины швов по перу и обуху уголков приняты 0,3 и 0,7 соответственно, как для равнополочных уголков)» [3]:

$$l_w^{\text{об}} = \frac{k_{\text{об}} N_{II}}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{0,7 \times 84,9}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 1 = 4 \text{ см}$$

$$l_w^{\text{п}} = \frac{k_{\text{п}} N_{II}}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{0,3 \times 84,9}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 1 = 3 \text{ см}$$

«Окончательные длины сварных швов назначаем конструктивно по габаритам фасонки.

Требуемый катет угловых швов для присоединения вертикальных накладок к фасонке

$$k_f = \frac{R_y t_\phi}{2 \beta_f R_{wf} \gamma_{wf}} = \frac{34,5 \times 1,0}{2 \times 0,7 \times 21,6 \times 1} = 1 \text{ см}$$

Принимаем $k_f=10\text{мм}$ » [20]

Нижний монтажный узел.

«Узел фермы на листовых накладках» [3]. Материал конструкции – С345

«Усилие в стыке

$$N_c=1,2N_I=1,2 \times 14,925=17,91 \text{ кН}$$

Ширина накладки

$$b_n=2 \times l_{y2}+t_\phi+2 \times c=2 \times 90+8+2 \times 41=270\text{мм}$$

Толщина накладки» [11]

$$t_n=N_n/R_y \quad b_n=12,537/34,5 \times 27=0,013\text{см},$$

$$\text{где } N_n=0,7N_c=0,7 \times 17,91=12,537 \text{ кН.}$$

«Принимаем толщину накладки 8 мм. (не менее толщины фасонки).

Проверяем прочность узла верхнего пояса фермы» [3]:

$$\sigma_n=1,2 \times N_1/A_{усл} =1,2 \times 14,925/(27 \times 1+0,8 \times 2 \times 9)=0,43\text{кН/см}^2 < R_y \gamma_c=34,5 \text{ кН/см.}^2$$

«Монтажный стык двух отправочных элементов ферм выполняется с помощью ручной сварки электродом Э50» [17] (таблица Г.1 [17]), $R_{un}=480$ Мпа (таблица В.5[17]). $\beta_f=0,7$, $\beta_z=1,0$ (таблица 39 [17]), $R_{wf}=215\text{Н/мм}^2$ (таблица Г.2 [17])

«Расчетное сопротивление углового шва и коэффициенты, определяющие глубину провара, составляют» [3]:

$$R_{wz} = 0,45R_{un} = 0,45 \times 480=216 \text{ Мпа (таблица 4 [17]).}$$

$$\text{«Так как } \beta_f R_{wf} = 0,7 \times 21,5=15,05\text{кН/см}^2 \text{ (п. 14.1.16 [17]) } \leq$$

$$\beta_z R_{wz}=1,0 \times 21,6=216 \text{ кН/см}^2 \text{, то расчет ведем по металлу шва.}$$

Швы, прикрепляющие листовую накладку к поясам, рассчитываем на усилие в накладке» [4]:

$$N_n = A_n \times \sigma_n = 27 \times 0,8 \times 0,3 = 6,48 \text{ кН.}$$

«Требуемая длина швов прикрепления накладки к полка поясных уголков» [3] определяется по формуле 176 [17]:

$$l_w = \frac{N_n}{\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 4 \text{ см} = \frac{12,537}{0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 4 = 5,4 \text{ см.}$$

«Принимаем два шва по 25 см и два шва по 12 см.

Определяем длину сварных швов крепления верхнего пояса к фасонке.

Сварка полуавтоматическая СВ-10ГА диаметром $d = 2$ мм.

Так как $\beta_f R_{wf} = 0,7 \times 21,5 = 15,05 \text{ кН/см}^2$ (п. 14.1.16 [17]) \leq $\beta_z R_{wz} = 1,0 \times 21,6 = 21,6 \text{ кН/см}^2$, то расчет ведем по металлу шва.

Расчетное усилие определяется как максимальное из двух усилий:

$$N_I = 1,2 N_I - N_n = 1,2 \times 14,925 - 12,537 = 2,4 \text{ кН.}$$

$$N_{II} = 1,2 N_I / 2 = 1,2 \times 14,925 / 2 = 8,955 \text{ кН.}$$

Расчет ведем на $N_{II} = 8,955$ кН.

Длина швов (коэффициенты распределения длины швов по перу и обушку уголков приняты 0,3 и 0,7 соответственно, как для равнополочных уголков)» [4]:

$$l_w^{об} = \frac{\kappa_{об} N_{II}}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{0,7 \times 8,955}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 1 = 1,35 \text{ см.}$$

$$l_w^{п} = \frac{\kappa_{п} N_{II}}{n \beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{0,3 \times 8,955}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 1 = 1,15 \text{ см.}$$

«Окончательные длины сварных швов назначаем конструктивно по габаритам фасонки.

Требуемый катет угловых швов для присоединения вертикальных накладок к фасонке» [4]:

$$k_f = \frac{R_y t_\phi}{2 \beta_f R_{wf} \gamma_{wf}} = \frac{34,5 \times 0,8}{2 \times 0,7 \times 21,6 \times 1} = 0,9 \text{ см.}$$

Принимаем $k_f = 10$ мм.

Опорный узел из парных уголков представлен на рисунке 2.12.

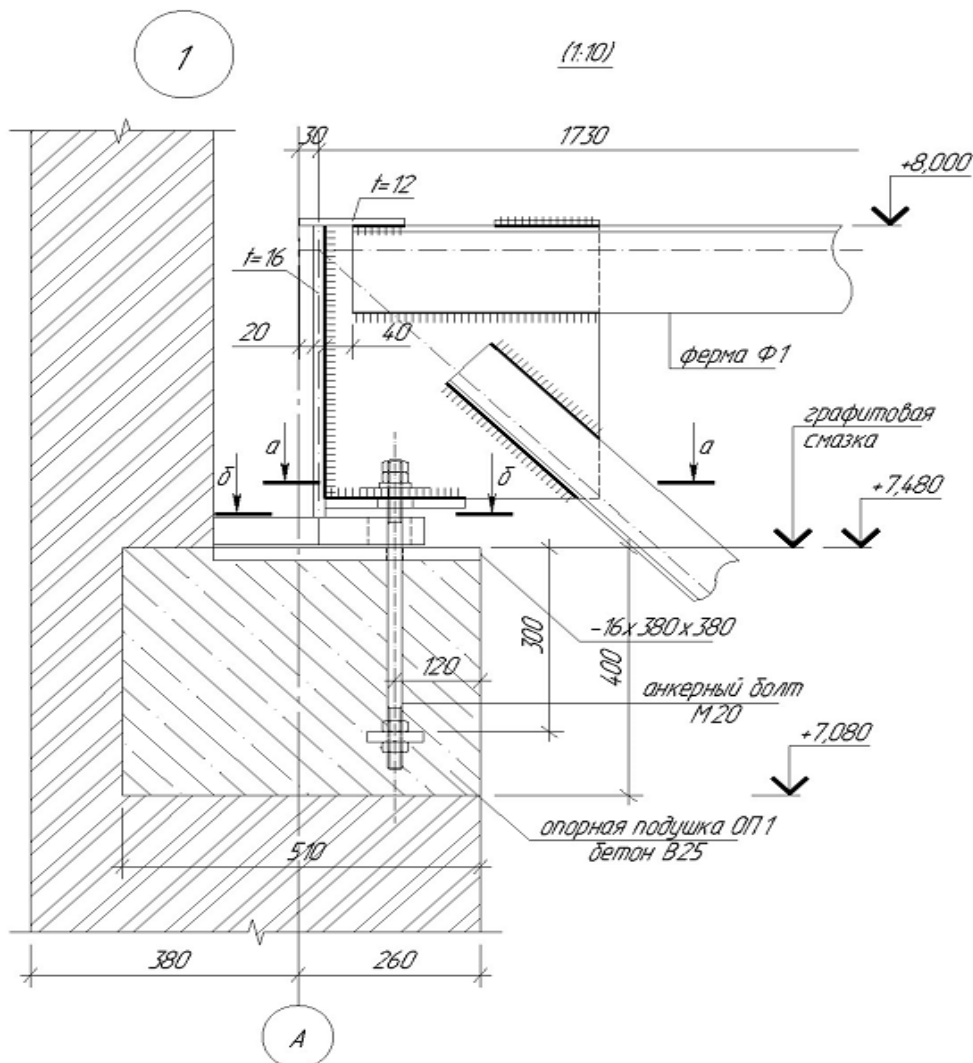


Рисунок 2.12 – Опорный узел из парных уголков

«Определяем высоту опорного столика из условия прочности сварного шва на срез. Сварка электродом марки Э50» [3]. Так как $\beta_f R_{wf} = 0,7 \times 21,5 = 15,05 \text{ кН/см}^2$ (п. 14.1.16 [2]) $\leq \beta_z R_{wz} = 1,0 \times 21,6 = 216 \text{ кН/см}^2$, то «расчет ведем по металлу шва» [4]:

$$h_{ст} = l_w = \frac{1,2 \cdot F_R}{2 \beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{1,2 \times 8,36}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 21,6 \times 1 \times 1} + 1 = 1,6 \text{ см.}$$

«Принимаем высоту столика равной 300 мм, толщину – 10 мм.

Проверяем напряжение смятия торца фланца от опорной реакции» [6]:

$$\sigma_n = 1,2 \cdot F_R / A_{усл} = 1,2 \times 8,36 / (30 \times 1) = 0,3344 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 34,5 \text{ кН/см}^2$$

Прочность конструкции обеспечена

«Выполняем проверку шва, прикрепляющего фасонку к опорному фланцу на срез от опорной реакции F_R » [3]:

$$\tau_f = \frac{F_R}{2 \nu_f k_f l_w} = \frac{8,36}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 30} * 10 = 3,3 \text{ Мпа}$$

«Усилие H приводит к срезу шва в направлении, перпендикулярном оси шва» [3]:

$$\tau_H = \frac{H}{2 \nu_f k_f l_w} = \frac{1,33}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 30} * 10 = 0,5 \text{ Мпа}$$

«Прочность шва или металла по границе сплавления проверяют в наиболее напряженной точке на действие результирующих напряжений» [3]:

$$\tau = \sqrt{\tau_f^2 + \tau_H^2} = 3,34 \text{ Мпа} \leq R_{wf} \gamma_c = 215 \text{ Мпа}$$

«Максимальное усилие в крайнем болте опорного узла:

$$N_{max} = 1,2 \times F_R = 1,2 \times 8,36 = 10 \text{ кН.}$$

Несущая способность на растяжение одного болта М20 класса 5.6» [3]
(формула 188[17]):

$$N_{bt} = A_{bt} \times R_{bt} \gamma_c = 2,45 \times 21 \times 1 = 51,45 \text{ кН} > N_{max} = 10 \text{ кН}$$

2.5 Результаты расчета конструкций

После анализа полученных результатов были определены необходимые сечения «несущих конструкций при основных сочетаниях нагрузок.

Параметры жесткости конечных элементов для определения усилий в элементах, деформаций конструктивной системы и расчета на устойчивость приняты по СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [9].

Выводы: в данном разделе произведен расчет фермы покрытия над спортивным залом, расположенной в осях Д-А от отметки +6.200 до отметки +8.510, выполнен сбор нагрузок, создана расчетная схема и после анализа результатов программного комплекса приняты в качестве верхнего пояса уголки стальные горячекатаные размером 120×10 мм. из стали С345, нижний пояс – уголок 90×7 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Данная технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу плит перекрытия» [11] 2-го этажа при строительстве общеобразовательной школы на 300 мест расположенной по ул. Циолковского в городе Кондрово Калужской области.

Здание двух и трехэтажное, имеет в плане ассиметричную «П»-образную форму, размеры в крайних осях $79,28 \times 62,30$ м. Максимальная высотная отметка по коньку крыши $+17,35$ м; «за отм. 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке» [6] 140.50. Высота этажа - 3,6 м.

Здание бескаркасное с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными кирпичными стенами.

В состав работ технологической карты входят следующие пункты:

- подъем и монтаж плит;
- «контрольные обмеры положения плит;
- крепление плит к стенам и между собой;
- антикоррозионная обработка арматуры;
- заделка стыков.

3.2 Технология и организация выполнения работ

До начала выполнения основных работ по монтажу плит перекрытия 2-го этажа должны быть завершены следующие работы» [11]:

- выполнено устройство фундамента,
- выполнена вертикальная оклеечная гидроизоляция,
- выполнена кладка наружных стен из кирпича керамического и внутренних несущих кирпичных стен,
- выполнено устройство монолитных ж/б колон.

Также должны быть выполнены следующие мероприятия:

- доставлены и складированы на строительной площадке все необходимые конструкции и материалы;

- подготовлен к работе весь необходимый инструмент и средства подмащивания.

3.2.1 Подъем и монтаж плит

«Монтаж плит осуществляют с использованием монтажных кранов (башенных или самоходных стреловых) и необходимой монтажной оснастки.

Основные процессы монтажа включают в себя:

- подготовительные работы;
- строповку плиты;
- подъем и перемещение к месту укладки;
- установку плиты в положение, близкое к проектному;
- заключительные операции монтажа плит.

Подготовительные работы включают следующие операции и процессы:

- проверка соответствия маркировки проекту;
- визуальная проверка отсутствия механических повреждений;
- очистка закладных деталей и опорных зон;
- при необходимости нанесение на плиту монтажной разметки;
- проверка наличия акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ;
- очистка опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций (стен, ригелей);
- нанесение разметки, определяющей проектное положение плит на опорах.

До начала монтажа с помощью нивелира, рулетки или стального метра необходимо проверить соответствие отметок и площадок опирания проектным в соответствии с ГОСТ Р 58945-2020» [12]. «Также необходимо проверить визуально наличие антикоррозионного покрытия закладных деталей, особенно в зоне монтажной сварки, перед замоноличиванием швов.

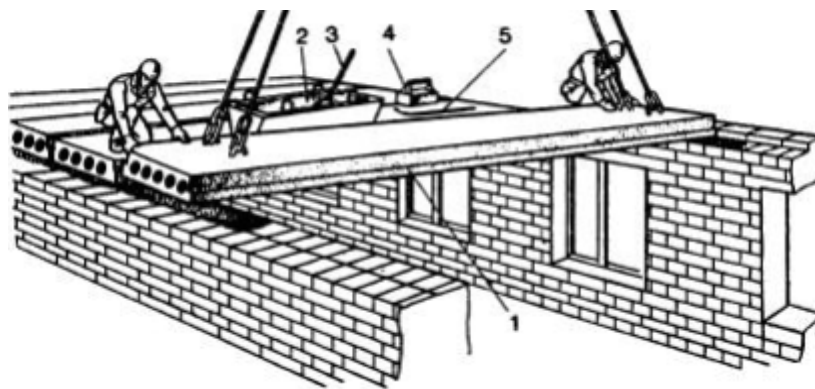
Для строповки плит с монтажными петлями используют универсальный четырехветвевой строп с подвеской, обеспечивающей равномерность усилий в ветвях стропа.

Монтаж плит необходимо» [12]. производить на свежееуложенный слой раствора М200 толщиной 10 мм. Для этого по периметру верха кирпичных стен необходимо нанести на заранее закрепленные рейки с использованием нивелира отметки монтажного горизонта.

Затем по шнуру-причалке уложить выравнивающий слой раствора и разровнять его правилом. Монтаж панелей начинается после набора раствором 50% прочности.

Начинают монтаж плит перекрытия с торца здания, при этом «рабочие находятся на подмостях, а при укладке следующих элементов – на уже смонтированных конструкциях. Один монтажник стропует панели четырехветвевым стропом и подает сигналы при подъеме. Два монтажника располагаются на перекрытии или на подмостях, находясь по одному у каждой опоры устанавливаемой плиты.

Рабочие принимают поднятую краном панель, поворачивают и направляют её при опускании в проектное положение (рисунок 3.1). Небольшую передвижку панели монтажники делают ломиками до снятия стропа, чтобы получить опорную площадку требуемой ширины. Перемещение панели в направлении, перпендикулярном стенам, запрещено» [11].



«1 – плита перекрытия; 2 – ящик с раствором; 3 – лопата; 4 – ящик с инструментом; 5 – лом

Рисунок 3.1 – Схема подъема и укладки плит» [11]

3.2.2 Контрольные обмеры положения плит

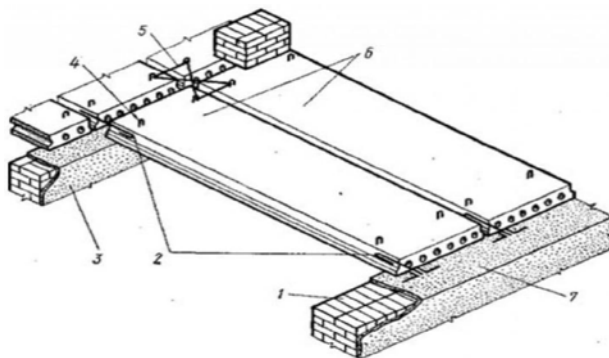
«После укладки каждой плиты проверяют горизонтальность потолка визированием по его плоскости, а при необходимости и правилом. Если обнаружится, что плоскости смежных плит не совпадают вдоль шва, плиту поднимают краном, исправляют растворную постель и устанавливают заново.

Плиты перекрытий после выверки закрепляют анкерами, закладываемыми в кладку или привариваемыми к закладным деталям блоков, смежные плиты скрепляют анкерами за монтажные петли» [14].

Сопряжения перекрытия со стенами заделывают вслед за монтажом перекрытия. В пустотных настилах, «при опирании их на наружные стены, с целью изоляции заполняют пустоты легким бетоном или готовыми бетонными пробками на глубину не менее 120 мм. Так же заделывают тяжелым бетоном или вкладышами пустоты в плитах, опирающихся на внутренние несущие стены» [15]. Это «необходимо для предохранения опорных частей плит перекрытий от разрушения давлением вышележащих конструкций» [11].

3.2.3 Крепление плит к стенам и между собой

«После выверки перекрытия закрепляют на основании рабочих чертежей: монтажные петли плит привариваются к анкерам, заделанным в стены, смежные панели закрепляются анкерами между собой и за монтажные петли (рисунок 3.2).



1 – наружная стена; 2 – стальные анкера; 3 – внутренняя стена
монтажная петля; 5 – проволочная скрутка; 6 – ж/б плиты

Рисунок 3.2 – Схема анкерования плит» [11].

Сварку выполнять по ГОСТ 5264-80, высоту сварного шва определять по мин. толщине свариваемых элементов. Сварку вести электродами Э42 по ГОСТ 9467-75.

Торцы панелей с выходными отверстиями большего диаметра должны быть заделаны бетонными вкладышами в заводских условиях.

3.2.4 Антикоррозионная обработка арматуры

Арматуру перед ее монтажом необходимо тщательно обработать от следов ржавчины с помощью металлической щетки. Далее с помощью кисточки нанести грунтовку.

Антикоррозионную защиту соединительных элементов выполнить эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 в соответствии со СП 28.13330.2017.

3.2.5 Заделка стыков

«Швы между плитами перекрытия необходимо тщательно очистить и залить на всю глубину цементным раствором М200. Соединения перекрытий со стенами заделываются сразу после монтажа перекрытия» [11].

Отверстия менее 150 мм. в плитах перекрытия пробить в пустотах, не разрушая ребер плит, с предварительной рассверловкой отверстий.

Все монтажные элементы оштукатурить раствором М200 или обетонировать бетоном В15.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

По завершению выполнения работ на участке, необходимо предъявить для контроля представителем строительного и технического надзора на предмет выявления нарушений технологии или применения некачественных материалов и изделий. При отсутствии замечаний или после их устранения и повторного осмотра необходимо оформить и подписать акты о приемке работ.

Материалы и изделия применяемые в процессе производства работ должны соответствовать техническим условиям и соответствующим нормативным документам.

«По мере выполнения работ по монтажу плит перекрытия и покрытия, необходимо выполнять промежуточную приемку работ.

Операционный контроль представлен в Приложение Б (таблица Б.1)

Производство и приемка работ осуществляется по СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» и СОКК (Схемы операционного контроля качества)» [11].

«Оценка качества монтажа всех смонтированных плит производится геодезическими приборами и измерительными устройствами, позволяющими определять отклонения положения плит от проектных параметров с погрешностью, не превышающей 0,2 от значения предельного (допустимого) отклонения. Выбор измерительных средств осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 58943-2020.

Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий в шве, несимметричность опирания плит (смещение в направлении перекрываемого пролета) не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.1. Контролируемые параметры представлены на рисунке 3.3.

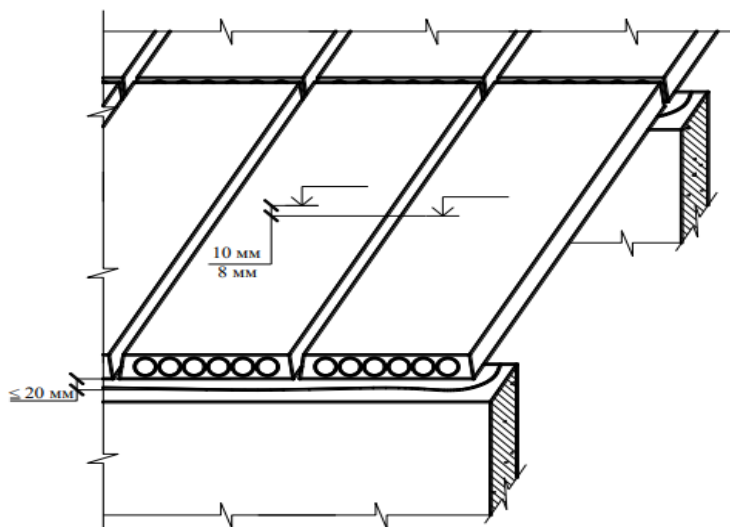


Рисунок 3.3 – Контролируемые геометрические параметры

Таблица 3.1 – Предельные отклонения при установке плит

Предельные отклонения, миллиметр	Величина отклонения, миллиметр
Разности отметок лицевых поверхностей двух смежных непереднапряженных плит перекрытий в шве при длине плит: до 4000 свыше 4000 до 7200	8 10
От симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит в направлении перекрываемого пролета при длине элемента: до 4000 свыше 4000 до 7200» [12].	5 6

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«Работы на участке строительства необходимо вести в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 и «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», а также руководствуясь действующими нормативными документами по методам и приемам ведения безопасных работ на строительной площадке» [13].

«Монтажники и такелажники при производстве работ обязаны выполнять требования безопасности согласно приказу Минтруда России от 11.12.2020 N 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте». Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом, используя подъемно-транспортное оборудование и средства малой механизации. Строительная площадка, расположенная в населенном пункте должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58967-2020. Средства подмащивания, приставные лестницы и другие приспособления должны обеспечивать безопасность производства работ и отвечать требованиям ГОСТ Р 58758-2019; ГОСТ Р 58752-2019» [12].

Рабочие места и проходы к ним, размещенные на перекрытиях или покрытиях, расположенных на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны иметь защитные или страховочные ограждения, а при расстоянии более 2 м – сигнальные ограждения. После установки конструкции в проектное положение необходимо произвести ее закрепление (постоянное или временное) согласно требованиям проекта. При этом должна быть обеспечена устойчивость и неподвижность смонтированной конструкции при воздействии монтажных и ветровых нагрузок. Крепление следует производить за ранее закрепленные анкера или конструкции, обеспечивая геометрическую неизменяемость строящегося здания (сооружения). «Монтаж плит на свежеложенную кладку не допускается» [12].

«Весь инструмент и приспособления должны содержаться в исправном состоянии. Грузозахватные приспособления должны быть оснащены заводскими бирками» [13].

3.4.2 Пожарная безопасность

«До начала строительства должны быть возведены все временные защитные ограждения, сооружения, устройства и приспособления для безопасного производства работ и обеспечения безопасности граждан в зоне, прилегающей к объекту строительства.

Противопожарная защита достигается:

- применением технических средств СПЗ;
- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением устройств, обеспечивающих ограничение распространения ОФП;
- объемно-планировочными и техническими решениями;
- регламентацией огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и отделочных материалов;

– проектными решениями генерального плана по обеспечению пожарной безопасности.

Строительная площадка должна быть оборудована комплектом первичных средств пожаротушения – песок, лопаты, багры, огнетушители» [13].

В соответствии с ст. 76 ТР № 123-ФЗ дислокация подразделения пожарной охраны должна находиться в зоне выезда, не превышающем время прибытия 20 мин до здания школы.

В соответствии с СП 8.13130.2009 расходы воды на наружное пожаротушение школы приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Расходы воды на наружное пожаротушение школы

Наименование здания	Объем здания, тыс. м ³ более 25, но не более 50	Расход воды на наружное пожаротушение, л/с, независимо от степени огнестойкости здания
Средняя общеобразовательной школы (Ф4.1) при количестве этажей более 2, но не более 6	46948,1 м ³	25

Объем здания 46948,1 м³, более 25000 м³, но не 50000 м³, поэтому расход воды на наружное пожаротушение принят 25 л/с.

3.4.3 Экологическая безопасность

«Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор» [15].

На площадке производства работ необходимо выполнять все мероприятия по защите от негативного влияния на окружающую среду: обеспечить хранение и утилизацию отходов производства, заправку и мойку транспорта на специально отведенных площадках, для предотвращения

попадания ГСМ в почву, осуществить хранение и восстановление плодородного слоя почвы, снизить работу транспорта на холостом ходу, для снижения загазованности и выделения в атмосферу выхлопных газов.

«Во избежание загрязнения воздуха запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках» [5].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определяется на основе физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с учетом принятых организационно-технологических схем строительства.

Исходными данными для расчета являются: выбранные марки подъемных и транспортных машин, расчетный численно-квалификационный состав комплексной бригады; состав работ, охватываемый технологической картой; нормоконспект инструмента, приспособлений и инвентаря» [9].

Количество и виды коллективных и индивидуальных средств защиты принимают из расчета обеспечения безопасного выполнения работ на захватке

Материально технические ресурсы, необходимые для выполнения работ по установке плит перекрытия представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Область применения	Наименование, тип, марка	Топливо	Основные технические параметры	Кол-во
1	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	Кран гусеничный РДК-25	диз.	длина стрелы – 32,5 м, гусек – 5 м, мах. грузоподъемность 4,5 т	1
2	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	Пневмоколесный кран КС-55731-4	диз.	длина стрелы – 9-21 м; гуська – 7 м; грузоподъемность 2..25 т	1
3	Транспортные работы	Бортовой автомобиль ГАЗ 3307	бенз	Грузоподъемность 5-8 т	12

Продолжение таблицы 3.3

№ п/п	Область применения	Наименование, тип, марка	Топливо	Основные технические параметры	Кол-во
4	Транспортные работы	Автосамосвал КАМАЗ 45141	диз	Грузоподъемность 16 т	5
5	Железобетонные работы	Автобетоно-смеситель АБС-5	диз.	5 м3 готовой смеси	2
6	Железобетонные работы	Трансформатор для прогрева бетона СПБ-80	электр (80 кВт)	прогрев 32-80 м3 бетона	1
7	Мойка колес	Пункт мойки колес «Мойдодыр-К-1»	электр (1,7 кВт)	1 пистолет, 5 машин в час	1
8	Водоотлив	Агрегат насосный для откачки воды	электр (5,5 кВт)	60 м3/час	1
9	Сварочные работы	Сварочный трансформатор ТДМ-500	электр (20 кВт)		2

Марка крана определена исходя из геометрии и высотности здания. Принят пневмоколесный кран КС-55731-4. Технические характеристики которого представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Технические характеристики пневмоколесного крана КС-557314

№ п/п	Технические характеристики	Показатель
1	Базовое шасси	КамАЗ-740.632-400
2	Колесная формула	6 х 6
3	Двигатель	дизельный
4	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	219 (294)
5	Грузоподъемность, т, с обычными грузами	25
6	с ядовитыми и взрывоопасными грузами	20
7	«Грузовой момент, тм	75
8	Вылет стрелы, м	9-39,7
9	Высота подъема (с гуськом), м	10,0 - 41
10	Длина стрелы, м	10,45 - 40
11	Длина гуська, м	9,0
12	Опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м	7,0×6,4
13	Опорный контур на втянутых выносных опорах, м	7,0×6,4
14	Скорость подъема (опускания) груза при кратности полиспада К=8, м/мин. номинальная увеличенная (с грузом не более 4,5 т)	7,18 39
15	Скорость посадки, м/мин	0,2
16	Частота вращения поворотной части, об/мин	до 2,0
17	Скорость передвижения, км/ч	60
18	Длина×ширина×высота, мм	12 000×2550×4000
19	Полная масса с основной стрелой, т» [18]	30,7

«На основании нормокомплекта на монтажные работы в таблицу 3.5 сведен инструмент, приспособления и инвентарь на звено» [6].

Данные потребности в материалах, полуфабрикатах и изделиях сведены в таблице Б.2 Приложение Б.

Таблица 3.5 – «Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Лом монтажный	KRAFTOOL EXPERT ГОСТ 21807-60	экз.	4	Установка конструкций
2	Уровень строительный	Stanley 0-42-130 ГОСТ 9416-83	то же	4	Выверка горизонтальности
3	Молоток слесарный	SPARTA 104105 ГОСТ 2310-77	то же	4	Для снятия окалины
4	Щетка	TOPEX 14A615 ГОСТ 28638-90	то же	4	Для очистки закладных деталей
5	Теодолит электронный	УОМЗ 3Т2КП ГОСТ 10529-96	то же	1	Для измерения углов
6	Цифровой нивелир	Leica Sprinter 250 М ГОСТ 10528-90	то же	1	Для измерения разницы высот
7	Угольник стальной	SOLA SRB 350 56012301 ГОСТ 749-83	то же	10	Проверка отклонения в углах
8	Кувалда	Inforce 2000 59070 ГОСТ 11401-83	то же	10	Уплотнение при монтаже
9	Рулетка лазерная	Bosch Zamo II ГОСТ 7502-98	то же	10	Разметка и проверка элементов
10	Бетоносмеситель	Строймаш СБР-190-01 ГОСТ 27338-93	то же	2	Замешивание раствора
11	Монтажный пояс	ЗУБР 38640, ГОСТ 32489-2013	то же	10	Для инструментов
12	Кисть	STAYER 01053-100 ГОСТ 10597-87	то же	4	Грунтовка арматуры
13	Ящик для бетона	Zitrek TP-0,5 ГОСТ 21807-76	то же	1	Перемещение бетона» [11]

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудозатраты на выполнение строительных работ и процессов рассчитывают согласно соответствующим пунктам ЕНиР и ГЭСН.

Нормы времени чел.-ч. приведенные в нормативной документации соответствуют единице объема. «Трудозатраты выполнения отдельного вида работ определяются по формуле 3.1:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8,0} \right), [\text{чел} - \text{дн.}] \quad (3.1)$$

где: V-объем работ;

$H_{вр}$ – нормы времени, чел-ч;

8,0 – продолжительность смены, часов.

Калькуляция затрат труда и машинного времени сведена в таблицу, смотреть» [5] таблице Б.3 Приложение Б.

3.6.2 График производства работ

Продолжительность работ, состав бригады и объем работ приведены на «графике производства работ. Исходные данные для разработки принимаются из приложения Б калькуляции затрат труда и машинного времени» [6]. График разработан на выполнение монтажа плит покрытия на отметке плюс +6,900.

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 3.2:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k'} \quad (3.2)$$

где: T_p – трудозатраты;

n – число рабочих в смене;

k – количество смен» [11].

Коэффициент неравномерного движения рабочих рассчитан по формуле 3.3:

$$K_{не.рав.дв.рвб.} = \frac{R_{ср}}{R_{max}} = \frac{3}{7} = 0,4 \quad (3.3)$$

где: $R_{ср}$ – среднее количество рабочих на стройплощадке;

R_{\max} – максимальное количество рабочих на стройплощадке.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{37,59}{21} = 1,79 \approx 2 \quad (3.4)$$

где: $\sum T_p$ – итоговая трудоемкость работ, чел-дн;

Π – 21 дней, протяженность работ по графику;

$R_{\max} = 7$ человек.

График производства работ изображён в графической части, лист 7.

Выводы: в разделе технология строительства описаны виды работ, входящих в технологическую карту по монтажу плит перекрытия над 2-м этажом здания школы на 300 мест. Даны пояснения по вопросам технологии и организации выполнения работ, даны указания по части требований к качеству и приемке работ. «Также были приведены потребности в материально-технических ресурсах, рассмотрены вопросы безопасности труда, пожарной и экологической безопасности, даны технико-экономические показатели» [11].

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания средней образовательной школы на 300 мест в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [19].

Краткая характеристика объекта проектирования приведена в разделе 1 ВКР.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объемы строительно-монтажных работ определяются на основании чертежей и архитектурно-планировочного решения здания, а также с помощью графической программы Автокад.

Расчет объемов работ представлен в Приложение В (таблица В.1)» [5].

При вычислении объемов работ единицы измерения принимаются согласно действующих нормативных документах ЕНиР, ГЭСН и ТЭР.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведены в Приложении В. Объем строительно-монтажных работ представлен в таблице В.1 Приложение В.

«Объем строительно-монтажных работ выполнен в соответствии с нормами расхода материалов по таблицам ГЭСН.

Потребность в строительных материалах конструкциях и изделиях представлена в таблице В.2 и В.3 Приложение В» [11].

При погрузке, разгрузке и подаче изделий под монтаж применяются различные грузозахватные приспособления. Основными требованиями, которые предъявляются к захватным приспособлениям являются: надежность

и полная безопасность, быстрота строповки и расстроповки, простота и удобство пользования ими.

Потребность в грузозахватных и монтажных приспособлениях представлена в таблице В.4 Приложение В.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Размещение монтажных кранов при проектировании необходимо для определения возможности монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ.

Привязку механизма выполняют в следующем порядке:

- определяют расчетные параметры и подбирают кран;
- производят поперечную и продольную привязку крана и подкрановых путей с уточнением конструкций подкрановых путей;
- рассчитывают зоны действия крана;
- выявляют условия работы и при необходимости вводят ограничения в зону действия крана» [11].

1. Определение расчетных параметров и выбор крана

а) «Максимальная высота подъема крюка башенного крана определяется по формуле 4.1:

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр}, \quad (4.1)$$

где $H_{кр}$ – расстояние от уровня верха головки рельса кранового пути до геометрического центра звена крюка, м;

h_0 – уровень верхнего монтажного горизонта (*высота здания*), м;

$h_{зап}$ – запас высоты при подъеме груза над самым высоким препятствием (1,0 м), м;

$h_{эл}$ – наибольшая из высот поднимаемых грузов (17 м);

$h_{стр}$ – расчетная высота стропы» [1] (4,5 м).

$$H_{кр} = 17,03 + 1,0 + 12 + 4,5 = 34,53 \text{ м.}$$

б) «Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{\text{CT}} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (4.2)$$

где h_{CT} – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспада крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\sim 1,5$ м) или от края элемента до оси стрелы» [6].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (4,5 + 4)}{4,5 + 2 \cdot 1,5} = \frac{19}{7,5} = 2,53; \alpha = 69^\circ$$

«Стрела без гуська:

– длина стрелы

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

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана ($\sim 1,5$ м)» [1]

$$L_c = \frac{34,53 + 4 - 1,5}{\sin 69} = \frac{37,03}{0,93358} = 39,66 \text{ м.}$$

– «вылет крюка

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м}, \quad (4.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [6].

$$L_k = 39,66 \cdot 0,358368 + 1,5 = 15,713 \text{ м,}$$

«Вылет определен на момент, когда проекция оси стрелы совпадает с осью движения крана.

При монтаже крайних плит покрытия, ряда параллельных элементов с одной стороны стоянки крана необходимо повертывать стрелу в горизонтальной плоскости. При повороте изменяется вылет, длина и угол наклона стрелы при заданной высоте подъема крюка.

Определяют угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости.

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (4.5)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента;

L_k – вылет крюка, определенный ранее» [6].

$$tg \varphi = \frac{40}{15,713} = 2,55; \varphi = 69^\circ.$$

«Вылет стрелы можно определить графическим методом. По наибольшему значению вылета, грузоподъемности и высоте подъема крюка по каталожным и справочным данным» [6]. Марка крана определена исходя из геометрии и высотности здания. Принят пневмоколесный кран КС-55731-4. Технические характеристики пневмоколесного крана КС-55731-4 приведены в разделе 3 технология строительства.

Материально технические ресурсы, необходимые для строительства общеобразовательной школы на 300 мест представлены в таблице В.5 Приложения В.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Расчет трудоемкости и машиноемкости производят на основании Ведомости потребности в строительных материалах и конструкций. Для расчета нормы времени и трудоемкости используются справочники ЕНиР.

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

$$T_p = \frac{V * H_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (4.6)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [6];

8,2 – продолжительность смены, час.

«По видам работ подбираются нормы времени» [23] на выполнение определенной операции. Потом производят расчет нормы времени в смену. Данные вносятся в таблицу В.6 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Базой для формирования основных видов задач календарного планирования является связь между обобществленными трудовозатратами Q , обобщенными ресурсами R и общей продолжительности работ T .

Если известна общая продолжительность работ, которая определяется либо по нормам продолжительности строительства, либо задается директивно, и обобщенные трудовозатраты, то задача календарного планирования сводится к определению обобщенного количества трудовых и машинных ресурсов, т.е. $R(T, Q)$. Такие задачи носят названия ресурсных задач. Именно эта задача календарного планирования решается в представленном разделе.

Другой вид задач календарного планирования сводится к определению общей продолжительности строительства при заданных ресурсах и обобщенных трудовозатратах. Временные задачи предусматривают взаимную увязку работ только во времени, однако при этом также учитываются ограничения на ресурсы, стоимость и отдельные временные ограничения.

Еще один вид задач календарного планирования сводится к определению обобщенной трудоемкости работ, которую можно выполнить с помощью некоторого обобщенного ресурса за заданную продолжительность.

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.7)$$

где T_p – трудовозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [6].

$$T = \frac{21656,03}{42 \cdot 1} = 515,6 \text{ дней.}$$

Для производственного планирования трудовых затрат в строительстве используют комплект сборников ГЭСН. «На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ.

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

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.8)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (4.9)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [6].

$$R_{\text{ср}} = \frac{21656,03}{515,6 \cdot 1} = 42 \text{ чел}, \alpha = \frac{42}{78} = 0,54, \text{ условие } 0,5 < \alpha < 1 \text{ выполняется.}$$

– «степень достигнутой поточности строительства по времени:

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

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [9].

$$\beta = \frac{168}{515} = 0,33$$

Календарный план представлен в графической части.

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий сооружений

На весь период строительства объекта сооружаются временные сооружения контейнерного типа. Для удобства транспортировке некоторые объекты устраиваются передвижного типа. Данные временные сооружения могут быть различных размеров, а соответственно и площади. Выбор оптимальных размеров ведется с учетом максимального использования данного

объекта работающих в наибольшее количество человек в смену, а также нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями.

Расчет временных бытовых помещений представлено в таблице В.7 Приложения В.

4.6.2. Расчет площадей складов

«Требуемая площадь складов определяется по формуле 4.11:

$$S = \frac{Q_{ск}}{qK_{ск}}; \quad (4.11)$$

где q – количество материала, складываемого на 1 м² полезной площади склада, определяется по таблице и заносится в графу 9 таблицы 4.1» [6];

$K_{ск}$ – коэффициент использования площади склада – определяется по таблице и заносится в графу 10 таблицы 4.1;

$Q_{ск}$ – величина производственного запаса материала.

$$Q_{ск} = Q_{сут} T_n; \quad (4.12)$$

где T_n – нормативного запаса материалов на складе в днях – определяется по таблице и заносится в графу 7 таблицы 4.1;

$Q_{сут}$ – суточный расход материала на площадке, определяется по следующей формуле и заносится в графу 6 таблицы 4.1.

$$Q_{сут} = \frac{Q}{TK_1 K_2}; \quad (4.13)$$

где Q – количество материала на расчетный период;

$K_1 = 1.1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$K_2 = 1.3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов.

«Ведомость потребности в складах представлена в таблице В.8 Приложения В» [6].

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд стройплощадки.

Основными потребителями воды на объекте строительства являются строительные машины, механизмы, установки строительной площадки и технологические процессы. Общий расход воды для обеспечения строительства рассчитывается по формуле 4.14:

$$Q_{\text{общ}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (4.14)$$

где: Q_1 = расход воды на производственные нужды, л/с;

Q_2 = расход воды на хозяйственно-бытовые нужды л/с;

Q_3 = расход воды при пожаротушении, л/с.

Расход воды на производственные потребности рассчитывается по формуле 4.15:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600t}, \quad (4.15)$$

где $q_{\text{п}} = 500$ – расход воды на производственного потребителя, (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

$\Pi_{\text{п}} = 3$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 14,4$ ч – число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды» [7].

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \times (500 \times 3 \times 1,5) / (3600 \times 14,4) = 0,05 \text{ л/с}$$

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности рассчитывается по формуле 4.16:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \times \Pi_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} \times \Pi_{\text{д}}}{60t_1}, \quad (4.16)$$

где $q_{\text{х}} = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}} = 37$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}} = 25$ – численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 14,4$ ч – число часов в смене» [7].

$$Q_{\text{хоз}} = (15 \times 37 \times 2) / (3600 \times 14,4) + (30 \times 25) / 60 \times 45 = 0,3 \text{ л/с}$$

«Расход воды для наружного пожаротушения (Q_3) принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды. Для строительных площадок площадью до 10 га расход воды на пожаротушение равен 10 л/с (две струи по 5 л/с каждая)» [2].

$$Q_{\text{общ}} = 0,05 + 0,3 + 10 = 10,35 \text{ л/с.}$$

Потребность в воде на производственные и хозяйственные нужды равна:

$$Q_{\text{тр}} = 0,05 + 0,3 = 0,35 \text{ л/с.}$$

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

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

где $\pi = 3,14$,

v – скорость движения воды по трубам. Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с; для малых 0,7-1,2 м/с.» [7]

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,35}{3,14 \cdot 1,5}} = 93,75$$

«Диаметр наружного противопожарного водопроводы принимают не менее 100 мм. Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}}$ » [2]

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электрообеспечение стройки осуществляется с учетом СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства» и предусматривается с максимальным использованием источников, сетей и электротехнических сооружений проектируемого постоянного электроснабжения с выполнением их в подготовительный период. Устройство электроснабжения по временной или постоянной схеме должно быть согласовано с энергоснабжающей организацией. Выбор конкретного варианта электрообеспечения строительства и разработка необходимой документации в соответствии с «Техническими условиями» производится в составе ППР» [24].

«Суммарная потребность в электроэнергии определяется по формуле:

$$P = \alpha * (K1P1 / \cos\sigma_1 + K2P2 / \cos\sigma_2 + K3P3 + K4P4 + K5P5), (4.18)$$

где α – коэффициент потери мощности в сетях ($\alpha = 1,05$); $\cos\sigma_1$ – коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов ($\cos\sigma_1 = 0,7$);

$\cos\sigma_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей ($\cos\sigma_2 = 0,8$); $K1$ – коэффициент одновременности работы электромоторов ($K1 = 0,5$; $K1$ для кранов и подъемников равен $0,4$);

$K2$ – то же, для технологических потребителей ($K2 = 0,4$);

$K3$ – то же, для внутреннего освещения ($K3 = 0,8$);

$K4$ – то же, для наружного освещения ($K4 = 0,9$);

$K5$ – то же, для сварочных трансформаторов ($0,6$).

P_1 – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (краны, бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

P_2 – потребляемая мощность для технологических процессов (оттаивание грунта, прогрев бетона);

P_3 – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания

складского назначения);

P_4 – то же, для наружного освещения объектов и территории; P_5 – то же, для сварочных трансформаторов» [24].

$$P = 1,05 * ((0,5 \times 37,9/0,7 + 0,8 \times 18,7 + 0,9 \times 1,5 + 0,6 \times 40) \\ = 71 \text{ кВт А}$$

Обеспечение строительства электроэнергией осуществляется от ДЭС «Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице В.9 приложения В.

Мощность сети внутреннего освещения представлена в таблице» [7] В.10 Приложения В.

Необходимая мощность прожекторов электросети для обеспечения качественного и в полном объеме освещения строительной территории, приведена в таблице В.11 Приложения В.

Для освещения рабочей площадки используются прожекторы, их количество, N , шт, определяется по формуле 4.19:

$$\ll N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.19)$$

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

S – освещаемая площадь, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [6].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 30273}{1000} = 18,16$$

Принимаются 18 прожекторов марки ПЗС-35 с мощностью лампы 1000 Вт и высотой установки 15 м.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план (стройгенплан) - это, план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановки монтажных кранов, подъемных механизмов, а также всех прочих объектов строительного хозяйства. К таковым относятся склады строительных

материалов и конструкций, бетонные: и растворные узлы, временные дороги, временные помещения административного, санитарно-гигиенического, культурно-бытового назначения, сети временного водоснабжения, энергоснабжения, связи и т.д.

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорогах должны быть предусмотрены указатели «Въезд», «Выезд», «Разворот», указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. Площадка должна быть ограждена и организован отвод поверхностных вод. Временные автомобильные дороги должны быть размещены так, чтобы был возможен проезд автомобилей в любое время года и в любую погоду» [16].

«Минимальное расстояние между дорогой и складом 1 м, дорогой и забором 2 м. В опасных местах кроме ограждения должны быть установлены световые сигналы и аварийное освещение.

Беспорядочное хранение материалов и изделий может повлечь за собой несчастные случаи. Поэтому конструкции и материалы должны складироваться с учетом требований безопасного складирования» [16].

При работе на штабелях высотой более 1,5 м необходимо применять переносные инвентарные площадки или лестницы. «При штабелировании сыпучих материалов должны быть соблюдены нормативные откосы, пылевидные материалы (цемент) должны затариваться в силосы, бункеры и другие закрытые емкости. Повышенные требования безопасности предъявляются к хранению ядовитых легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.

Должны быть обеспечены рекомендуемые расстояния от рабочего места до санитарно-бытовых помещений, и пунктов общественного питания, подведены сети электроснабжения, водопровода, отопления. Качество воды, используемой для хозяйственно питьевых нужд, должно отвечать требованиям государственных стандартов.

При прокладке полос движения крана должно быть выдержано расстояние до подошвы выемки, а при установке кранов - минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлована, строениям, штабелям грузов. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал аттестацию.

Все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 метров от стены здания.

Опасные зоны могут быть постоянными и временными. Постоянные опасные зоны расположены вблизи» [16] незащищенных токоведущих частей электроустановок; вблизи не огражденных перепадов по высоте на 1,3 метра и более; в местах перемещения машин и оборудования; в местах, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых или воздействует шум интенсивностью выше предельно допустимой; в местах, над которыми происходит перемещение груза.

К зонам с потенциально опасными производственными факторами относятся: участки территорий вблизи строящегося здания; этажи здания (ярусы) в одной захватке, над которыми происходит монтаж или демонтаж конструкций, а также перемещаются грузы.

«Временные опасные зоны возникают в процессе производства работ продолжительностью до одной рабочей смены (монтаж крана).

Опасные зоны должны быть ограждены, обозначены знаками безопасности и надписями» [16].

Радиус опасной зоны работы крана.

Согласно СНиП 12-03-99 минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета при высоте здания до 20 м.:

– перемещаемого краном груза в случае его падения $a = 7$ м.

– предметов в случае их падения со здания $a = 5$ м.

$$R_{\text{опасной зоны}} = L_{\text{крюка}} + L_{\text{плиты}} + \frac{b_{\text{плиты}}}{2} + a = 32,39 + 5,8 + \frac{1,5}{2} + 7 = 45,94 \text{ м.}$$

R' опасной зоны – опасная зона от падения плиты со стены здания

$$R'_{\text{опасной зоны}} = L_{\text{плиты}} + \frac{b_{\text{плиты}}}{2} + a = 5,8 + 0,75 + 5 = 11,55 \text{ м.}$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическими показателями производства работ являются следующие значения» [6]:

1. Объем здания – 27924,48 м³;
2. Сметная стоимость строительства С = 256 185,94 тыс. руб., в том числе:

– стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации 7 207,42 тыс. руб.;

– стоимость технологического оборудования 16 194,25 тыс. руб.;

– стоимость фундаментов 25 855,43 тыс. руб.

3. «Сметная стоимость единицы объема работ – 1 м² здания» [6] 74,55 тыс. руб.;

4. «Общая трудоемкость работ» [6] Т_р=21656 чел/дн.;

5. «Усредненная трудоемкость работ» [6] – 6,3 чел-дн./м²;

6. «Общая трудоемкость работы машин» [6] Т_{маш}=3193,96 маш-см.;

7. «Денежная выработка на 1 рабочего в день» [6],

$$B = \frac{C}{T_p} = \frac{256\,185,94}{21656} = 11,83 \text{ тыс. } \frac{\text{руб}}{\text{чел}} - \text{дн.};$$

8. «Общая площадь строительной площадки» [6] – 18804,20 м².

9. «Общая площадь застройки» [6] – 3436,60 м²;

10. «Площадь временных зданий» [6] – 128,1 м²;

11. «Площадь складов:

– открытых 1564 м²,

– закрытых 47,2 м²,

– под навесом 83,5 м².

12. Протяженность:

– водопровода – 120 м,

– временных дорог 360 м,

- осветительной линии 396 м,
- канализации 62 м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное $R_{max} = 78$ чел.
- среднее $R_{cp} = 42$ чел.
- минимальное $R_{min} = 2$ чел.

14. Коэффициент равномерности потока

- по числу рабочих» [7] $\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{42}{78} = 0,54;$
- по времени $\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{52}{515} = 0,1;$

Продолжительность строительства, $T_{общ} = 515$ дней.

«Выводы: в разделе «Организация и планирование строительства» разработаны» [23] основные положения проекта производства работ для организации строительства здания средней образовательной школы на 300 мест. Разработаны методы монтажа, рассчитано необходимое количество основных конструкций и материалов, машин и механизмов.

Разработан календарный план производства работ, который позволяет наглядно увидеть продолжительность основных видов работ.

Общая продолжительность строительства объекта составила 17 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

При проектировании стройгенплана было рассчитано необходимое количество временных зданий и сооружений на строительной площадке, а также произведен расчет складов, потребность в электроэнергии, временном водоснабжении.

Все разработанные части этого раздела соответствуют положениям главы СП 48.13330.2019 «Организация строительства» и обеспечивают высокий уровень качества работ, которые гарантируют ввод этого объекта в установленные сроки.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Проектируемый объект – здание средней образовательной школы на 300 мест. Место строительства – Калужская область, г. Кондрово. Размеры здания в крайних осях 79,28 × 62,30 м.; максимальная высотная отметка по коньку крыши +17,35 м. Высота этажа – 3,6 м. Высота основных помещений – 3,3 м. Планировочная структура коридорно-блочного типа. Здание бескаркасное с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными кирпичными стенами. Под большей частью здания запроектировано техподполье для прокладки инженерных коммуникаций и подвальные помещения (тех. помещения). Фундаменты – ленточные сборные. Перекрытия – сборные железобетонные перекрытия многопустотные. Крыша над учебным корпусом – скатная по деревянным стропилам и обрешётке с устройством покрытия из металлочерепицы. Крыша над спортивным залом – плоская мягкая кровля из рулонных материалов по металлическим прогонам и фермам. Стены подвала – сборные фундаментные блоки стен подвалов. Наружные, внутренние стены и перегородки - сплошная кладка из кирпича керамического. Для вертикальной связи между надземными этажами запроектированы 4-е внутренние лестницы. Лестницы внутренние марши – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам из швеллера, площадки – сборные железобетонные плиты. По всему периметру наружных стен здания устроена бетонная отмостка.

«Сметные расчеты составлены с использованием» [18] Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2021. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2020г.

Налог на добавленную стоимость (НДС) на 01.01.2021 составляет двадцать процентов.

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель» [18] потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-03-2021 в редакции 2021г. учитываются» [18] затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания средней образовательной школы на 300 мест, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Калуга были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-03-2021 Сборник №3. Объекты образования;
- НЦС 81-02-16-2021 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2021 Сборник №17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания средней образовательной школы на 300 мест в сборнике НЦС 81-02-03-2021 выбираем таблицу 03-03-001 и методом интерполяции определяем стоимость на 1 место» [7] – 14,39м² – 728,00 тыс. руб.

$$f(300) = 509,66 + (300 - 800) \times (749.59 - 509.66) / (250 - 800) = 728$$

Стоимость строительства здания средней образовательной школы на 300 мест – 191 122,5 тысяч рублей.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие «изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Калуга)» [18]:

$$C = 728,00 \times 300 \times 0,89 \times 1,00 = 194\,376,00 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где: 0,89 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Калужской области, (п. 6 технической части сборника 01 НЦС 81-02-03-2021, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Калужская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 40 технической части сборника 03, таблица 2).

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2021 г. и представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2021 г. Стоимость 256 185,936 тыс. руб.

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание средней образовательной школы на 300 мест	194 376,00
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	19 112,28
		<u>Итого по главам 1-7:</u>	213 488,28
		Итого:	213 488,28
3		НДС 20%	42 697,66
		Всего по сметному расчету» [6]:	256 185,936

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2 и 5.3.

«Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Здание средней образовательной школы на 300 мест

Объект		Здание средней образовательной школы на 300 мест				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		194 376,00 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	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	7
1	НЦС 81-02-03-2020 Таблица 03-03-001-01	Здание средней образовательной школы на 300 мест	1 место	300	728,00	$728,00 \times 300 \times 0,89 \times 1,00 = 194\,376,00$
		Итого:				194 376,00

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Здание средней образовательной школы на 300 мест				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		19 112,28 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	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	7
1	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-01-002-01	Малые архитектурные формы для общеобразовательных учреждений	1 место	300	15,6	$300 \times 15,6 \times 0,85 \times 1,00 = 3\,978,00$
2	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	52,34	179,47	$52,34 \times 179,47 \times 0,85 \times 1,00 = 7\,984,44$
3	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-02-001-04	Озеленение территорий общеобразовательных учреждений с площадью газонов 30%	1 место	300	25,26	$300 \times 25,26 \times 1,11 \times 0,85 = 7\,149,843$
		Итого» [6]:				19 112,28

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [7].

Сметная стоимость строительства здания средней образовательной школы на 300 мест составляет 256 185,936 тыс. руб., в т ч. НДС – 42 697,66 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 74,55 тыс. руб.

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства здания средней образовательной школы на 300 мест с учётом НДС.

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	Показатели	Стоимость на 01.01.2021, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	256 185,936
	в том числе:	
1.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	7 207,42
1.2	Стоимость технологического оборудования	16 194,25
1.3	Стоимость фундаментов	25 855,43
2	Общая площадь здания	3 436,60 м ²
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	74,55

При составлении сметных расчетов руководствовался положениями, приведенными в «Методике определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (приказ от 04.08.2020 №421/пр).

5.2 Заключение по разделу «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра

В разделе «Экономика строительства» подготовлен сводный и объектный сметный расчет на строительство здания средней образовательной школы на 300 мест, а также на благоустройство и озеленение территории. Кроме этого, определена стоимость одной квадратной единицы строительства.

6 Безопасность и экологичность объекта

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

В данном разделе приведена конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта для устройства кровли из металлочерепицы.

Объектом является «Здание средней образовательной школы на 300 мест».

Технологическая характеристика объекта сведена «в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Устройство кровли из металлочерепицы
Технологическая операция, вид выполняемых работ	Кровельные работы
Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операции	Кровельщики четвертого и второго разрядов
Оборудование, технического устройство, приспособление» [10]	Электропила ручная; электродрель с насадкой; ручные ножницы; ножовка по металлу.
Материалы, вещества	Листы металлочерепицы; самонарезающие винты.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для выявления опасных и вредных факторов, которые могут возникнуть на производственном участке и негативно сказаться на трудовом процессе и здоровье рабочего, выполняется идентификация опасностей. Так в соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты российской федерации «от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда» проведена идентификация профессиональных рисков, которые сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство кровли из металлочерепицы» [9]	Монтаж конструкций на высоте	Неудобное положение при работе
	Движущиеся машины и механизмы;	Автокран, автобетононасос, автобетоносмеситель
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	Движущиеся машины и механизмы по строительной площадке
	Повышенный уровень шума на рабочем месте;	Работа нескольких машин и механизмов одновременно
	Необработанные кромки обрезанных деталей;	Металлическая стружка
	Металлическая стружка при обработке металла	Резка металлических листов
	Угроза падения незакрепленных элементов конструкций или инструментов.	Осуществление работ на строительной площадке; траверса унифицированная; монтируемая конструкция; инструмент
	Неблагоприятные метеорологические условия.	Метеорологические условия

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические методы и средства защиты для снижения профессиональных рисков, связанных с выполнением устройства кровли представлены в таблице 6.3.

Средства защиты в зависимости от количества работников подбираются по ГОСТ 12.4.011 «Система стандартов безопасности труда».

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасный и/ или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Монтаж конструкций на высоте	Применение предохранительных поясов и страховочных устройств, привязывая их к устойчивой конструкции здания.	Каска защитная; Удерживающие, страховочные и позиционирующие системы, предохранительный пояс; Очки защитные; Рукавицы; Ботинки кожаные с жестким подноском; перчатки с точечным покрытием; Рабочий костюм из смешанных тканей для защиты от общих загрязнений.
2	Движущиеся машины и механизмы	Предотвращение нахождения работников вблизи передвигающихся механизмов, установка сигнальных ограждений в зоне действия крана	
3	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Специальные средства защиты, которые предназначены для защиты органов дыхания, защиты глаз и кожного покрова от проникновения антисептированных материалов	
4	Повышенный уровень шума на рабочем месте	поддержание узлов и агрегатов подвижных частей механизмов в исправном состоянии.	
5	Необработанные кромки обрезанных деталей	Для предотвращения травм и порезов об обрезанные части конструкций необходимо пользоваться рукавицами.	
6	Металлическая стружка при обработке металла	При выполнении работ по резке металлических деталей запрещается оставлять включенным электрический инструмент. Во избежание попадания частиц металла в глаза – использовать защитные очки.	
7	Угроза падения незакрепленных элементов конструкций или инструментов	Проверка устойчивого положения конструкций и их целостности; предотвращение перегрузки, а также необходимо устраивать вдоль наружных стен зданий ограждение рабочей зоны. Все работающие на объекте должны быть обеспечены защитными касками.	
8	Неблагоприятные метеорологические условия.	Запрещается производить кровельные работы во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/ с и более.	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Опасными факторами пожара являются факторы, влияние которых может привести к ранению, травме, отравлению, смерти рабочего и к материальному ущербу.

Результаты «идентификации опасных факторов и сопутствующие проявления факторы пожара представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка	Электропила; Электродрель	Класс D	Наличие пламени, искр; Затрудненная видимость в дыму; Вредные пары продуктов горения	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, разрушившихся строительных конструкций, инженерных сооружений» [23] и т. д.

Подбор технических средств и «эффективных организационно-технических методов, предпринимаемых для защиты от пожара и средств индивидуальной защиты отображены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

№ п/п	Виды средств борьбы с пожарами	Наименование средств
1.	Первичные средства пожаротушения	Огнетушители, вода, песок, пожарные краны, пожарный инвентарь
2.	Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили
3.	Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарные гидранты
4.	Средства пожарной автоматики	Извещатель пожарный автоматический, линия связи
5.	Пожарное оборудование	Ящик для песка, щит пожарный
6.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Противопожарные накидки, противогаз
7.	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, лом, багор, кирка, топор, крюк
8.	Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Использование радио и телефонной связи, установка пожарной сигнализации с автоматическим вызовом службы» [7]

Нормативные документы регламентирующие требования по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование техпроцесса, разновидность объекта	Название работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Устройство кровли из металлочерепицы	1. Устройство основания под кровлю. 2. Подбор черепицы и укладка ее с подгонкой. 3. Крепление черепицы проволокой. 4. Промазка швов раствором. 5. Монтаж комплектующих деталей кровли.	По п.5 ст.17 ФЗ №384-ФЗ каждый объект защиты должен иметь системы обеспечения пожарной безопасности, предотвращения пожара, противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Пожарная и электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями ППБ-01 и ГОСТ 12.1.019.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса» [23] отображены в таблице 6.7.

Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице 6.8.

«Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т. п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание средней образовательной школы на 300 мест	Устройство кровли из металлочерепицы	Загрязнение атмосферы частицами пыли; вибрация и шум	Мойка колес» [24] автотранспорта	Образование строительного мусора, Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву

«Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду»

Наименование технического объекта	Здание средней образовательной школы на 300 мест
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу (выбросы в окружающую среду)» [22]	Использование топлива с наименьшим содержанием примесей и вредных веществ, а также машин и механизмов на электроприводе, установка фильтров, отсутствие работы техники на холостом ходу, запрет на сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке, своевременная утилизация мусора
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	«Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды» [23]. Мойка и ремонт автомобилей осуществляется на специализированных станциях обслуживания.
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу (почву, растительный покров, недра)	Складирование материалов и движение транспорта строго на специализированных площадках и дорогах, предотвратить развитие эрозии почвы, вывоз строительных отходов на полигоны» [23].

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

«В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса по устройству кровли из металлочерепицы, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу» [6] по устройству кровли из металлочерепицы, «выполняемым технологическим

операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ. В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие» [4]:

- монтаж конструкций на высоте;
- движущиеся машины и механизмы;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- необработанные кромки обрезанных деталей;
- металлическая стружка при обработке металла;
- угроза падения незакрепленных элементов конструкций или инструментов;
- неблагоприятные метеорологические условия.

«Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно» [7]:

- применение предохранительных поясов и страховочных устройств, привязывая их к устойчивой конструкции здания;
- для предотвращения травм и порезов об обрезанные части конструкций необходимо пользоваться перчатками;
- при выполнении работ по резке металлических деталей запрещается оставлять включенным электрический инструмент. Во избежание попадания частиц металла в глаза – использовать защитные очки;
- предотвращение нахождения работников вблизи перемещаемых конструкций;
- проверка устойчивого положения конструкций и их целостности; предотвращение перегрузки, а также необходимо устраивать вдоль наружных стен зданий ограждение рабочей зоны. Все работающие на объекте должны быть обеспечены защитными касками;
- предотвращение нахождения работников вблизи передвигающихся механизмов, установка сигнальных ограждений в зоне действия крана;

– «запрещается производить кровельные работы во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/ с и более.

Подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим (перспективным) нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (изготовления, транспортировки, хранения, эксплуатации) и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим (перспективным) требованиям нормативных документов» [6].

Заключение

В выпускной квалификационной работе в соответствии с требованиями действующих норм и правил проектирования разработан проект строительства здания средней образовательной школы на 300 мест.

В ходе работы над разделами были выполнены следующие задачи:

- разработан архитектурно-планировочный раздел, объемно-планировочные, конструктивные решения здания, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

- в конструктивном разделе рассчитан и спроектирован сборный железобетонный фундамент;

- выполнена технологическая карта на монтаж сборных «плит перекрытия, включая технологию и организацию выполнения работ, требования, предъявляемые к качеству и приемке работ, потребность в материально-технических ресурсах, безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность и технико-экономические показатели;

- в разделе организации строительства произведено календарное планирование и составлен строительный генеральный план на возведение наземной части здания;

- в разделе экономика строительства рассчитана сметная стоимость строительства;

- в разделе безопасность и экологичность строительного объекта» [6] была проведена оценка воздействия опасных и вредных факторов на человека, разработаны и предложены мероприятия по созданию безопасных условий труда на строительной площадке.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций и соответствует своему функциональному назначению. В ходе работы были использованы следующие программные комплексы: «AutoCAD», «ArchiCAD», «Adobe Acrobat Pro DC», «MS Word».

Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-19-9. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html> (дата обращения: 15.05.2022).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 412 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-12-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html> (дата обращения: 27.03.2022).
3. Абашева Л.П., Зуева И. И.: Проектирование и расчет стальных ферм покрытий из парных уголков - Методические указания по курсу «Металлические конструкции» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство» [Электронный ресурс] : учеб. пособие /, Пермь 2008 г. электронный ресурс – 48 с. — URL: <https://studfile.net/preview/8305580> (дата обращения: 09.05.2022).
4. Аксенов А.И.: Цех по ремонту башенных кранов – Бакалаврская работа по профилю «Промышленное и гражданское строительство», Тольятти 2019 г. [Электронный ресурс] : «Репозиторий Тольяттинского государственного университета» - 102 с. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/9147> (дата обращения: 03.04.2022).
5. Викулов П.П.: Предприятие розничной торговли. – Бакалаврская работа по профилю «Промышленное и гражданское строительство», Тольятти 2022 г. [Электронный ресурс] : «Репозиторий Тольяттинского

государственного университета» - 157 с. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/23775> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Жданов Д.Г. Школа на 1000 учащихся - Бакалаврская работа по профилю «Промышленное и гражданское строительство», Тольятти 2022 г. [Электронный ресурс] : «Репозиторий Тольяттинского государственного университета» - 253 с. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/23154> (дата обращения: 20.03.2022).

7. Збанок, Д. В.: Детский сад-ясли на 120 мест – Бакалаврская работа по профилю «Промышленное и гражданское строительство», Тольятти 2022 г. [Электронный ресурс] : «Репозиторий Тольяттинского государственного университета» - 115 с. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/23778> (дата обращения: 27.03.2022).

8. Кирнев А. Д., Несветаев Г. В. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник (для выполнения курсового и дипломного проектирования по технологии и организации в строительстве и специалистов-строителей) - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 667 с. ISBN 978-5-222-20165-7. [Электронный ресурс] : URL: <https://elima.ru/books/?id=2795> (дата обращения 23.10.2022).

9. Костенко Д.В.: Цех по производству деревянных изделий – Бакалаврская работа по профилю «Промышленное и гражданское строительство», Тольятти 2019 г. [Электронный ресурс] : «Репозиторий Тольяттинского государственного университета» - 84 с. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/9156> (дата обращения: 08.05.2022).

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 103 с. ; ил. – Библиогр.: с. 63–64. – Прил.: с. 19–21, 65–102.

11. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ. [Электронный ресурс] : М Д С 12-81.2007/ ЦНИИОМТП. - М.: ФГУП ЦПП,

2007. - 10 с. <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/562/4293846849.pdf> (дата обращения: 18.09.2022).

12. Методическое пособие по разработке решений по экологической безопасности строительства в составе ПОС и ППР. – М.: ОАО ПКТИпромстрой, 2007 г. [Электронный ресурс] — 57 с. — URL: <https://snip.ruscable.ru/Data1/54/54163/index.htm> (дата обращения: 19.06.2022).

13. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения 22.10.2022).

14. Рекомендации по разработке календарных планов и стройгенпланов–М.: ОАО ПКТИпромстрой, 2008 г., составитель к.т.н. Едличка Сергей Юрьевич [Электронный ресурс] — 145 с. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293835/4293835193.pdf> (дата обращения: 26.06.2022).

15. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению ГОСТ Р ИСО 14001-2016. [Электронный ресурс] : Национальный стандарт Российской Федерации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 23.10.2022).

16. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство (дата актуализации: 01.01.2021) [Электронный ресурс] : URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294846/4294846009.htm> (дата обращения 29.10.2022).

17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

18. СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты» (27 февраля 2017 г. № 125/пр) [Электронный ресурс] : URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/1f1/sp-45.pdf> (дата обращения 30.10.2022).

19. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004" (утв. от 24 декабря 2019 г. N 861/пр Минстроя России и введен в действие с 25 июня 2020 г.) [Электронный ресурс] :URL: <http://sniprf.ru/sp48-13330-2019> (дата обращения 23.10.2022).

20. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2013. – 100 с.

21. СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [Электронный ресурс]: Минстрой России - 80 с. — URL : <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/a69/SP-59.pdf> (дата обращения: 27.03.2022).

22. Справочник базовых цен на проектные работы в строительстве «Объекты жилищно-гражданского строительства» (СБЦП 81-02-03-2001) Минрегион, Москва 2010 – 53 стр – [Электронный ресурс] : URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293817/4293817119.pdf> (дата обращения 30.10.2022).

23. Фанфора К.С.: Центр гарантийного обслуживания грузовых автомобилей – Бакалаврская работа по профилю «Промышленное и гражданское строительство», Тольятти 2022 г. [Электронный ресурс] : «Репозиторий Тольяттинского государственного университета» - 138 с. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/24289> (дата обращения: 15.05.2022)

24. ФЗ РФ N 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 14 июля 2022 года на основании Федерального закона от 14 июля 2022 года N 276-ФЗ) [Электронный ресурс] : URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 28.10.2022).

Приложение А
**Дополнительные материалы к разделу «Архитектурно-
 планировочный раздел»**

Таблица А.1 – Спецификация сборных конструкций


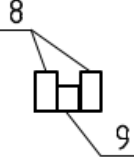
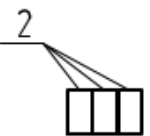
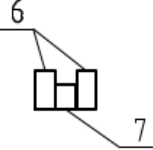
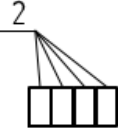
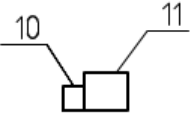
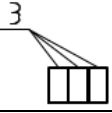
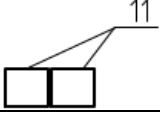
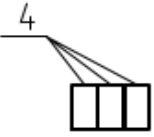
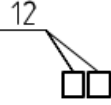
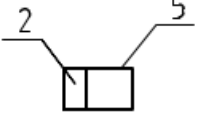
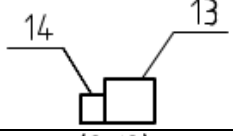
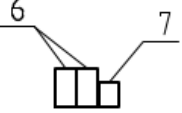


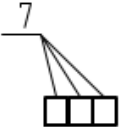
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Плиты железобетонных ленточных фундаментов					
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.12-2	6	440	
2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.8-2	1	585	
3	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.8-2	2	570	
4	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24-2	43	925	
5	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.12-2	4	550	
6	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.24-2	31	420	
7	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.12-2	17	650	
8	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.24-2	104	1380	
9	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.12-2	1	870	
10	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.8-2	4	585	
11	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.12-2	4	910	
12	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.24-2	20	1630	
13	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.24-2	98	1900	
14	ГОСТ 13580-85	ФЛ 16.24-2	3	2150	
15	ГОСТ 13580-85	ФЛ 20.12-2	2	1950	
Железобетонные фундаментные блоки					
16	ГОСТ 13579-78	ФБС 9-4-6	177	470	
17	ГОСТ 13579-78	ФБС 12-4-3	414	310	
18	ГОСТ 13579-78	ФБС 12-5-3	102	380	
19	ГОСТ 13579-78	ФБС 12-4-6	136	640	
20	ГОСТ 13579-78	ФБС 12-5-6	34	650	
21	ГОСТ 13579-78	ФБС 9-5-6	35	587	
22	ГОСТ 13579-78	ФБС 9-6-6	16	591	
23	ГОСТ 13579-78	ФБС 24-4-6	610	1210	
24	ГОСТ 13579-78	ФБС 24-5-6	167	1630	
Плиты перекрытия подвала и техподполья					
25	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК63.15-8	98	2950	
26	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК63.12-8	30	2210	
27	Серия 1.14.1-1 вып.61	ПК42.15-8	65	1700	
28	Серия 1.14.1-1 вып.61	ПК42.12-8	7	1500	
29	Серия 1.14.1-1 вып.60	ПК27.15-8	1	1230	
30	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК27.12-8	2	970	
31	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК63.10-8	4	1825	
32	Серия 1.14.1-1 вып.66	ПК66.15-12,5	15	3210	
33	Серия 1.14.1-1 вып.66	ПК66.12-12,5	9	2500	
Плиты перекрытия 1-го, 2-го и 3-го этажа					
34	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК63.15-8	366	1965	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
35	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК63.12-8	206	2210	
35	Серия 1.14.1-1 вып.61	ПК42.15-8	215	2025	
36	Серия 1.14.1-1 вып.61	ПК42.12-8	54	1500	
37	Серия 1.14.1-1 вып.60	ПК27.15-8	12	1230	
38	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК27.12-8	8	970	
39	Серия 1.14.1-1 вып.63	ПК63.10-8	9	1825	
40	Серия 1.14.1-1 вып.66	ПК66.15-12,5	32	3210	
41	Серия 1.14.1-1 вып.66» [33]	ПК66.12-12,5	18	2500	

«Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1		ПР9	
ПР2		ПР10	
ПР3		ПР11	
ПР4		ПР12	
ПР5		ПР13	
ПР6		ПР14	
ПР7		ПР15» [7]	
ПР8		ПР16	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж					Масса ед. кг	Приме- чение
			1	2	3	Чердач- ное пом.	Всего		
1	с.1.038.1-1в.1	ЗПП 27-71	19	16	15	1	51	568	
2	с.1.038.1-1в.1	2ПБ 21-8	29	19	16	10	64	137	
3	с.1.038.1-1в.1	3ПБ 25-8	3	12	-	-	15	162	
4	с.1.038.1-1в.1	3ПБ 18-8	6	-	-	-	6	119	
5	с.1.038.1-1в.1	5ПБ 21-27	7	7	7	1	22	285	
6	с.1.038.1-1в.1	3ПБ 16-37	60	6	14	12	82	102	
7	с.1.038.1-1в.1	2ПБ 13-1	67	14	16	9	106	54	
8	с.1.038.1-1в.1	3ПБ 18-37	22	26	24	-	72	119	
9	с.1.038.1-1в.1	2ПБ 16-2	21	19	19	1	60	65	
10	с.1.038.1-1в.1	2ПБ-19-3	4	4	3	1	12	65	
11	с.1.038.1-1в.1	5ПБ 25-37	26	16	2	1	45	338	
12	с.1.038.1-1в.1	2ПБ 17-2	2	2	2	-	6	71	
13	с.1.038.1-1в.1	5ПБ 30-27	-	-	-	1	1	410	
14	с.1.038.1-1в.1	2ПБ 29-4	-	-	-	1	1	120	

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт						Масса ед. кг	Примечание
			подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	чердак	всего		
Окна										
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1510 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	7	12	12	-	31		2100×1510
ОК-1.1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1510 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	2	-	-	2		2100×1510
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1810 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	8	8	7	-	23		2100×1810
ОК-2.1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1810 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	5	4	1	-	10		2100×1810
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1500-1510 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	5	2	-	-	7		1500×1810
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-2410 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	13	33	33	-	79		2100×2410
ОК-4.1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-2410 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	7	1	1	-	9		2100×2410
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-950 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	18	-	-	-	18		2100×950

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт						Масса ед. кг	Примечание
			подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	чердак	всего		
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ПВХ профиль с одинарным остеклением	-	2	-	-	-	2		2100×950
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 4500-4200 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	5	-	-	5		4500×4200
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-4200 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	4	-	-	4		1500×4200
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В1 3600-1810 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	5	-	-	5		3600×1810
ОК-10	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1210 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	1	1	1	3		2100×1210
ОК-11	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с жалюзийными решетками	-	-	-	-	1	1		2100×1510
ОК-12	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с жалюзийными решетками	-	-	-	-	3	3		2100×1510
ОК-13	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с жалюзийными решетками	-	-	-	-	4	4		2100×1510
ОК-14	ГОСТ 30674-99	ПВХ профиль с одинарным остеклением	-	-	-	-	2	2		2100×1510
ОК-15	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с одинарным остеклением	-	-	-	-	2	2		2100×1510
ЖР-1	Индивидуальное изготовление	Жалюзийная решетка металлическая 300×300 (h)	29	-	-	-	-	29		300×300
Витражи										
В-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2930-3500 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	1	-	-	-	1		2930×3500
В-2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 3330-5520 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	1	-	-	-	1		3330×5520
В-3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 3330-2500 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	1	-	-	-	1		3330×2500
Двери										
ДН-1	ГОСТ 31173-2016	ДСН КЛН 1800-1010 М2 У	1	-	-	-	-	1		1800×1010
ДН-2	ГОСТ 31173-2016	ДСН КПН 1800-1010 М2 У	2	-	-	-	-	2		1800×1010
ДН-3	ГОСТ 31173-2016	ДСН КПН 2100-1210 М2 У	1	-	-	-	-	1		2100×1210

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

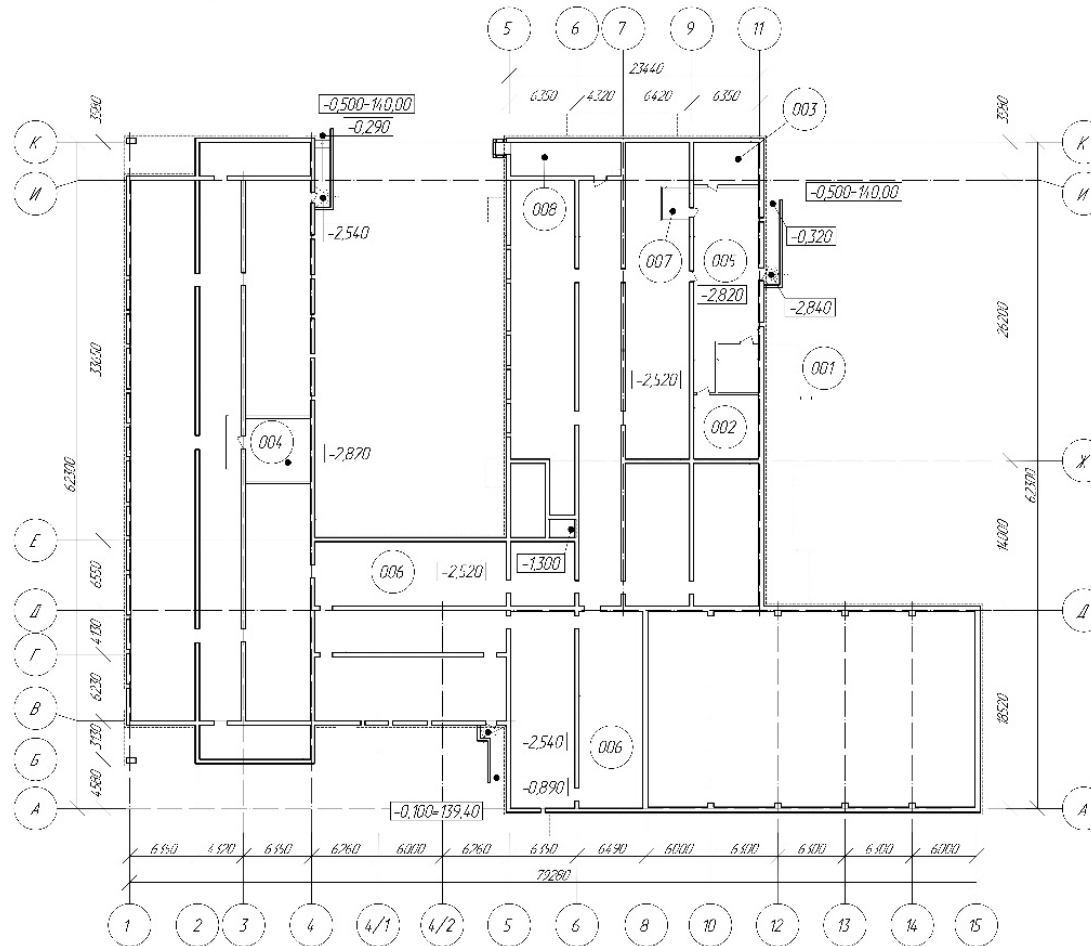
Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт						Масса ед. кг	Примечание
			подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	чердак	всего		
ДН-4	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля утепленный	-	1	-	-	-	1		2100×1210
ДН-5	ГОСТ 31173-2016	ДСН Д КПН 2100-1310 М2 У	-	2	-	-	-	2		2100×1310
ДН-6	ГОСТ 30674-99	Дверной блок остекленный из ПВХ профиля утепленный	-	2	-	-	-	2		2100×1310
ДН-7	ГОСТ 31173-2016	ДСН Д КПН 2100-1310 М2 У	-	2	-	-	-	2		2100×1310
ДН-8	ГОСТ 30674-99	Дверной блок остекленный из ПВХ профиля утепленный	-	5	-	-	-	5		2100×1310
ДН-9	ГОСТ 30674-99	Дверной блок, остекленный из ПВХ профиля утепленный	-	1	-	-	-	1		2100×1310
Д-1	ГОСТ 475-2016	ДГ21-10	-	6	4	4	-	14		2100×1110
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ21-10Л	-	6	2	2	-	10		2100×1110
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДГ21-9	-	10	2	5	-	17		2100×910
Д-4	ГОСТ 475-2016	ДГ21-9Л	-	1	-	-	-	1		2100×910
Д-5	ГОСТ 475-2016	ДГ21-12Л	-	1	1	-	-	2		2100×1210
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДГ21-8	-	6	-	-	-	6		2100×810
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДГ21-8Л	-	1	-	-	-	1		2100×810
Д-8	ГОСТ 475-2016	ДГ21-12	-	-	2	-	-	2		2100×1210
Д-9	ГОСТ 475-2016	ДГ21-13	-	4	5	11	-	23		2100×1310
Д-10	ГОСТ 31173-2016	ДСВ ПН910-2100 М1	2	-	-	-	-	2		910× 2100
Д-11	ГОСТ 475-2016	ДО21-15	-	3	3	3	-	9		2100×1510
Д-11.1	ГОСТ 475-2016	ДО21-15Л	-	1	1	1	-	3		2100×1510
Д-12	ГОСТ 475-2016	ДГ21-15	-	3	-	-	-	3		2100×1510
Д-13	ГОСТ 475-2016	ДО21-18	-	-	2	-	-	2		2100×1810
ДП-1	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (Е130) П	3	3	-	-	-	7		2100×1310

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт						Масса ед. кг	Примечание
			подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	чердак	всего		
ДП-2	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	4	2	2	-	8		2100×1310
ДП-2.1	Инд. изготовлен	ДПМ-01/60 (ЕІS60) П	-	2	3	3	-	8		2100×1310
ДП-3	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	10	6	5	-	21		2100×1310
ДП-4	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	1	1	-	-	2		2100×1310
ДП-4.1	Инд. изготовлен	ДПМО-01/15 (ЕІ15)	-	2	2	2	-	6		2100×1310
ДП-5	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	2	4	2	-	8		2100×1310
ДП-6	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	1	-	-	-	1		2100×1310
ДП-7	Инд. изготовлен	ДПМ-01/60 (ЕІS60) П	-	-	1	1	-	2		2100×1310
ДП-8	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	-	-	-	1	1		2100×1310
ДП-9	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)Л	-	-	-	-	1	1		2100×1310
ДП-10	Инд. изготовлен	ДПМ-01/30 (ЕІ30)Л	1	-	-	-	-	1		2100×1310
Д-14	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 1010×2100	-	4	-	-	-	4		1010×2100
Д-15	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 1210×2100	-	1	-	-	-	1		1210×2100
Д-16	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 910×2100	-	3	-	-	-	3		910×2100
Д-17	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 910×2100	-	1	-	-	-	1		910×2100
Д-18	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 1310×2100	-	1	-	-	-	1		1310×2100

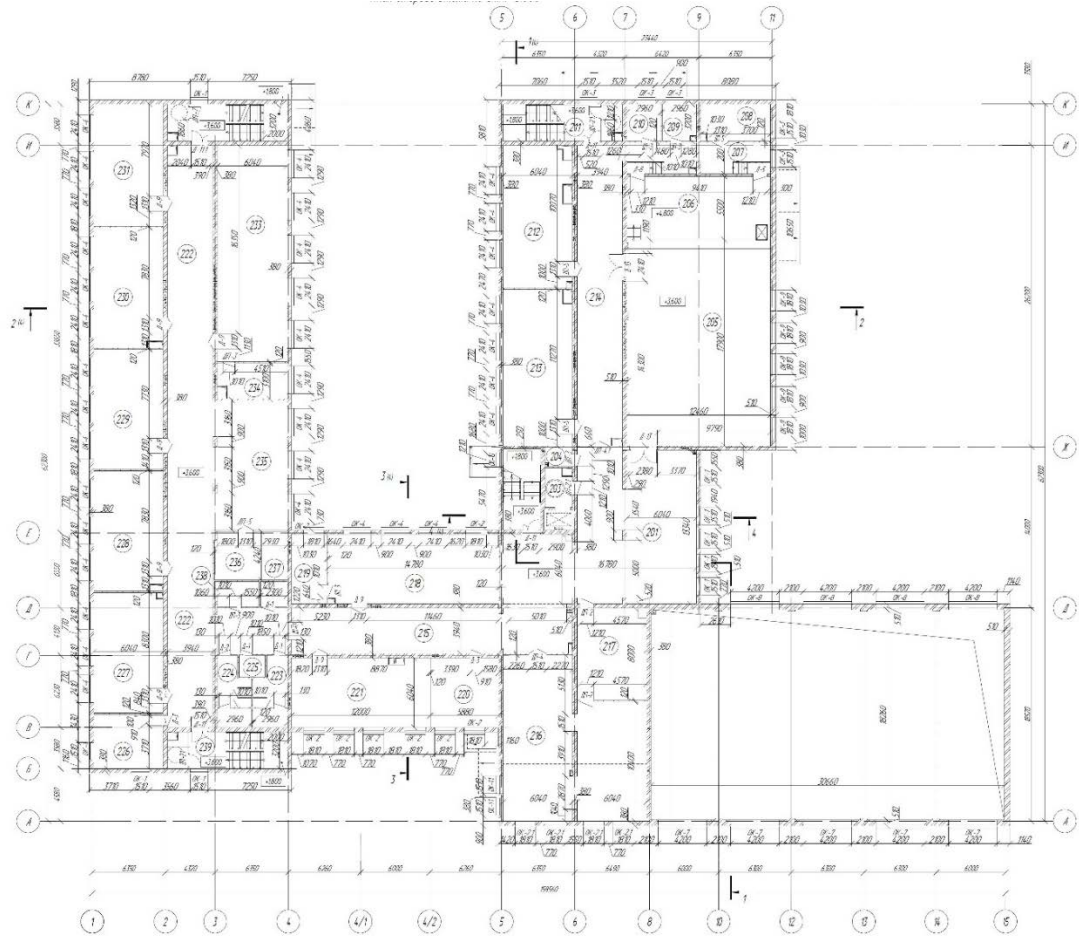
Продолжение Приложения А
План подвала и техподполья на отм. -2.820



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
001	Тепловой пункт	16,9	
002	Венткамера	35,54	
003	Водомерный узел	23,76	
004	Венткамера	34,75	
005	Подвальное помещение	95,15	
006	Техподполье	2036,0	
007	Помещение насосной водоснабжения	1,5	
008	Венткамера	32,5	

Продолжение Приложения А
План второго этажа на отм. +3.600



Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация помещений второго этажа на отм. +3.600

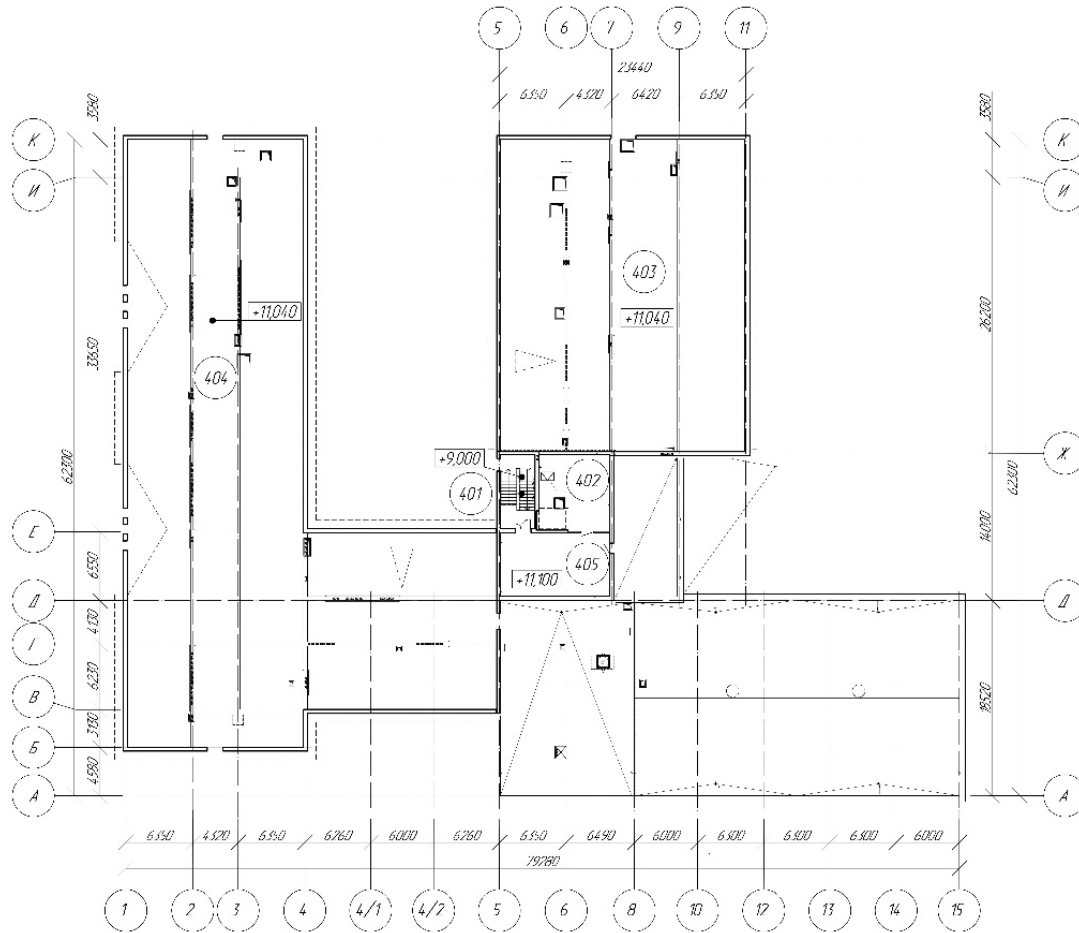
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат.* помещения
201	Фойе	174,5	
202	Лестничная клетка №1	22,3	
203	Зона безопасности МГН №1	7,54	
204	Кладовая уборочного инвентаря	3,9	
205	Актальный зал на 242 мест	221,8	
206	Сцена	68	
207	Коридор	33,1	
208	Кладовая декораций	19	
209	Артистическая	9,2	
210	Артистическая	9,2	
211	Лестничная клетка №2	26,7	
211.1	Зона безопасности МГН №2	4,8	
212	Кабинет кулинарии	74	
213	Кабинет ручного труда	81,2	
214	Коридор	101,6	
215	Коридор	94,7	
216	Библиотека	150,5	
217	Фонд закрытого хранения книг	47,8	
218	Кабинет физики	88,4	
219	Лаборантская физики	18,4	
220	Учительская	35	
221	Кабинет ОБЖ	71,8	
222	Коридор	221,7	
223	Санузел для мальчиков	15,5	
224	Санузел для девочек	15,5	
225	Комната личной гигиены	4,2	
226	Учительская	28,1	
227	Универсальный класс-ГПД	62,5	
228	1-й класс	62,5	
229	2-й класс	62,5	
230	3-й класс	62,5	
231	4-й класс	63,4	
232	Лестничная клетка №3	26,7	
232.1	Зона безопасности МГН №3	4,8	
233	Кабинет информатики	112,5	
234	Лаборантская информатики	18,4	
235	Рекреация	71,3	
236	Помещение персонала	25,2	
237	Универсальный санузел (для МГН)	4,9	
238	Кладовая уборочного инвентаря	7,7	
239	Лестничная клетка №4	26,7	
239.1	Зона безопасности МГН №4	4,8	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Экспликация помещений третьего этажа на отм. +11.040

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат.* помещения
301	Рекреация	156	
302	Лестничная клетка №1	22,3	
303	Зона безопасности МГН №1	7,54	
304	Кладовая уборочного инвентаря	3,9	
305	Тех. комната завхоза	19,4	
306	Коридор	29,8	
307	Вент. камера	20,5	
308	Вент. камера	20,5	
309	Лестничная клетка №2	26,7	
309.1	Зона безопасности МГН №2	4,8	
310	Кабинет русского языка	66,5	
311	Кабинет русского языка	66,5	
312	Кабинет педагога-организатора	21,4	
313	Коридор	101,6	
314	Коридор	92,3	
315	Кабинет иностранного языка	53,4	
316	Кабинет иностранного языка	53,4	
317	Кабинет заведующего УВР	20,8	
318	Кабинет заведующего ВР	20,8	
319	Кабинет психолога	20,8	
320	Методический кабинет	20,9	
321	Кладовая метод. материалов	9,5	
322	Коридор	221,7	
323	Санузел для мальчиков	15,5	
324	Санузел для девочек	15,5	
325	Комната личной гигиены	4,2	
326	Лаборантская биология	20,5	
327	Кабинет биологии	70,1	
328	Кабинет географии	62,5	
329	Кабинет истории	62,5	
330	Кабинет математики	62,5	
331	Кабинет математики	63,3	
332	Лестничная клетка №3	26,7	
332.1	Зона безопасности МГН №3	4,8	
333	Лаборантская химия	19	
334	Кабинет химии	87,6	
335	Рекреация	96,9	
336	Хозяйственная кладовая	15	
337	Универсальный санузел (для МГН)	4,9	
338	Кладовая уборочного инвентаря	7,7	
339	Лестничная клетка №4	26,7	
339.1	Зона безопасности МГН №4	4,8	

Продолжение Приложения А
План чердака на отм. +11.040

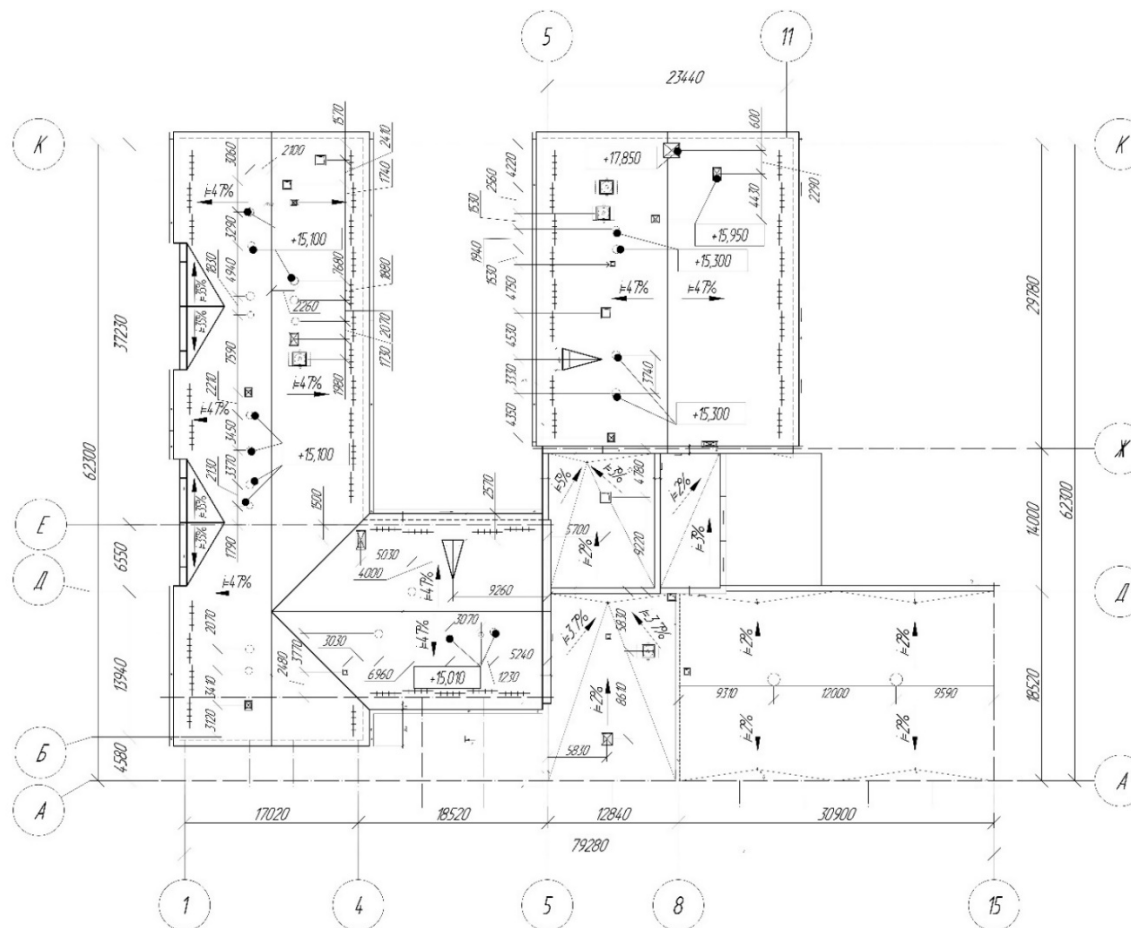


Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
401	Лестничная клетка И1	22,3	
402	Машинное помещение	48,73	
403	Чердачное помещение	771,1	
404	Чердачное помещение	1277,0	
405	Коридор	619,2	

Продолжение Приложения А

План кровли



Приложение Б

Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства»

«Таблица Б.1 – Операционный контроль»

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Монтаж плит перекрытия	Устройство растворной постели	Линейка металлическая	В процессе устройства растворной постели	Мастер	Толщина растворной постели не должна превышать 20 мм
	Точность установки плит	Нивелир, метр складной стальной	В процессе монтажа	Мастер, геодезист	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м: до 4 - 8 мм; св. 4 до 8 10 мм
					Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролёта при длине элемента, м: до 4 - 5 м св. 4 до 8 - 6 мм
Глубина опирания на несущие конструкции	Метр окладной стальной	То же	Мастер	Не менее указанной в проекте	
Подготовка стыков к замоноличиванию	Чистота поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка		Перед заливкой швов	-	То же
Замоноличивание стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания	То же	Лаборант	Раствор марки М 100. Подвижность раствора 5 - 7 см погружения стандартного конуса
Приемо-сдаточные работы	Инструментальная проверка монтажного горизонта	Нивелир, метр складной стальной	После выполнения работ	Прораб заказчик, геодезист	Точность установки плит. Схема исполнительной съемки. Акты освидетельствования скрытых работ» [1]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях для устройства перекрытия над 2-м этажом

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг
П1	Серия 1.14 1.-вып.63	Плита ПК63.15-8	98	2950
П2	Серия 1.14 1.-вып.63	Плита ПК63.12-8	30	2200
П3	Серия 1.14 1.-вып.61	Плита ПК42.15-8	65	1700
П4	Серия 1.14 1.-вып.61	Плита ПК42.12-8	7	1490
П5	Серия 1.14 1.-вып.60	Плита ПК27.15-8 Т	1	1290
П6	Серия 1.14 1.-вып.63	Плита ПК27.12-8 Т	2	970
П1/1	Серия 1.14 1.-вып.63	Плита ПК63.10-8	4	1825
П1/2	Серия 1.24 1.-вып.36	Плита ПК66.15-12,5	15	3090
П2/2	Серия 1.24 1.-вып.36	Плита ПК66.12-12,5	9	2320
МС2	Серия 1.240-1.6-43	Соединительное изделие МС2	96	0,76
МС3	Серия 1.240-1.6-44	Соединительное изделие МС3	150	0,55
УМ1		Участок монолитный УМ1	3	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АIII(А400) L=6260	2	5,6
	ГОСТ 5781-82	Ф6АIII(А400) L=190	32	0,04
		Бетон В15F75, м3	0,1	
УМ2		Участок монолитный УМ2	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АIII(А400) L=6260	2	5,6
	ГОСТ 5781-82	Ф6АIII(А400) L=190	32	0,04
		Бетон В15F75, м3	0,21	
УМ3		Участок монолитный УМ3	3	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АIII(А400) L=4150	2	3,7
	ГОСТ 5781-82	Ф6АIII(А400) L=190	21	0,04
		Бетон В15F75, м3	0,11	
УМ4		Участок монолитный УМ4	2	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АIII(А400) L=6260	2	5,6
	ГОСТ 5781-82	Ф6АIII(А400) L=190	32	0,04
		Бетон В15F75, м3	0,22	
УМ17		Участок монолитный УМ17	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АIII(А400) L=135		0,617
	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x70 L=100	2	0,52
	ГОСТ8240-97	Швеллер №24П L=4180	1	100,32
	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр №25Ш1 L=4180	1	184,34
	ГОСТ8240-97	Швеллер №20П L=4270		18,4
	ГОСТ 5781-82	Ф8АI(А240) L=900	14	0,36
		Бетон В15F75, м3	0,57	
УМ19		Участок монолитный УМ19	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АIII(А400) L=5330		0,617

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг
	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x70 L=100	2	0,52
	ГОСТ8240-97	Швеллер №24П L=2680	2	64,31
	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр №25Ш1 L=2680	2	107,5
	ГОСТ8240-97	Швеллер №20П L=3100		18,4
	ГОСТ 5781-82	Ф8АІ(А240) L=900	14	0,36
		Бетон В15F75, м3	0,32	
УМ2/32		Участок монолитный УМ2/32	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф10АІІ(А400) L=15780		0,617
	ГОСТ8240-97	Швеллер №24П L=6280	1	150,7
	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр №25Ш1 L=6280	1	251,8
	ГОСТ 5781-82	Ф8АІ(А240) L=900	20	0,36
		Бетон В15F75, м3	1,02	
УМ2/39		Участок монолитный УМ2/39	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф10АІІ(А400) L=22480		0,617
	ГОСТ8240-97	Швеллер №24П L=6280	2	150,7
	СТО АСЧМ 20-93	Двутавр №25Ш1 L=6280	1	251,8
	ГОСТ 5781-82	Ф8АІ(А240) L=900	30	0,36
		Бетон В15F75, м3	1,05	
УМ2/40		Участок монолитный УМ2/40	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф10АІІ(А400) L=8680		0,617
	ГОСТ8240-97	Швеллер №24П L=6280	2	150,7
	ГОСТ 5781-82	Ф8АІ(А240) L=900	12	0,36
		Бетон В15F75, м3	0,58	
УМ70		Участок монолитный УМ70	6	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АІІ(А400) L=1050	31	0,93
	ГОСТ 5781-82	Ф8АІІ(А400) L=6030	5	2,4
		Бетон В15F75, м3	0,54	
		Керамзитобетон у=800кг/м3	0,1	
УМ71		Участок монолитный УМ371	1	
	ГОСТ 5781-82	Ф12АІІ(А400) L=1100	31	0,98
	ГОСТ 5781-82	Ф8АІІ(А400) L=6030	5	2,4
		Бетон В15F75, м3	0,55	
		Керамзитобетон у=800кг/м3	0,1	

Продолжение Приложения Б

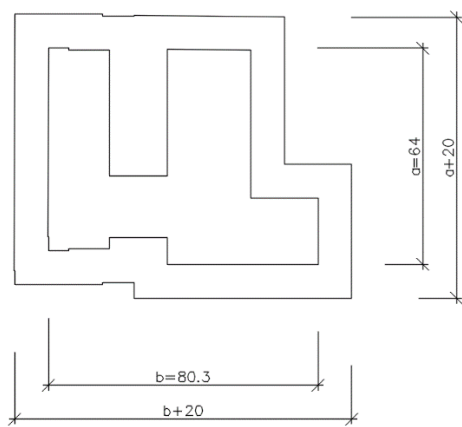
Таблица Б.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Затраты труда		Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность работ дни	Состав бригады
	Ед.изм	Кол-во		Рабочих чел.ч	Машиниста чел.ч (маш.ч.)	Рабочих чел.ч	Машиниста чел.ч (маш.ч.)				
Монтаж плит перекрытия	1 элемент	231	Е 4.1.7 п.2,3,4	0,56 0,72 0,88	0,14 0,18 0,22	166,32	41,58	4	1	14	Монтажник 6 разр.-1, 5 разр.-1, 4 разр.-1, 3 разр.-3, Машинист 6 разр.-1
Бетонирование швов плит перекрытия	100 м шва	14,82	Е4.1.26 п.3	6,4		94,85		3	1	4	Монтажник 4 разр.-1, 3 разр.-1

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Примечание
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	8,43	 $F_{cp} = (a + 20)(b + 20)$ $F_{cp} = (64 + 20)(80,3 + 20) = 8\,425,2 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	8,43	$F_{пл} = F_{cp} = 8425,2 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в котловане экскаватором -навымет -с погрузкой	1000м ³	4,480 8,790	<p>Грунт - глина $\alpha=76^\circ$, $m=0,25$ $H_{котл}=3,020-0,5=2,52 \text{ м}$ $A_H=64 \text{ м}$, $B_H=80,3 \text{ м}$ $F_H=A_H \cdot B_H=64 \cdot 80,3=4818 \text{ м}^2$ $A_B=A_H+2mH_{котл}=\$ $64+2 \cdot 0,25 \cdot 2,52=65,26 \text{ м}$ $B_B=B_H+2mH_{котл}=\$ $80,3+2 \cdot 0,25 \cdot 2,52=81,56 \text{ м}$ $F_B=A_B \cdot B_B=65,02 \cdot 81,56=5303 \text{ м}^2$ $V_{котл}=1/3 \cdot H_{котл}(F_B+F_H+\sqrt{F_B F_H})=1/3 \cdot 2,52 \cdot$ $\cdot (4818+5303+\sqrt{4818 \cdot 5303})=\$ $=12760,8 \text{ м}^3$ $V_{обр}=(V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k= V_{подв}=H_{подв} \cdot F_{подв}=(3,020-$ $-0,5) \cdot 3354= 8452,08 \text{ м}^3$ $F_{подв}=3354 \text{ м}^2$ $V_{обр}=(12760-8452,08) \cdot 1,04=4480,24 \text{ м}^3$ $V_{изб}=V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб}=12760 \cdot 1,04-4480,24=8790,16 \text{ м}^3$</p>
4	Доработка грунта вручную	м ³	224	$V = V_{котл} \cdot 0,05 = 4480,24 \cdot 0,05 = 224 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Примечание
5	Обратная засыпка грунта	100 м ³	44,80	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{о}} - V_{\text{констр}}) K_{\text{р}} = 4480,24 \text{ м}^3$
6	Уплотнение грунта самоходными катками	м ²	4334	S низа котлована = 4334 м ²
II. Основания и фундаменты				
7	Устройство основания под фундаменты: песчаного	м ³	433,4	S низа котлована = 4334 * 0,1 = 433,4 м ³
8	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	0,1234	200 * 0,617 = 123,4 кг
9	Устройство бетонного основания	100 м ³	0,035	0,15 * 23,33 = 3,5
10	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт	0,09	Блоки массой до 0,5 т ФЛ 6.12-2 – 6 шт ФЛ 10.8-2 – 1 шт ФЛ 12.8-2 – 2 шт
		100 шт	2,08	Блоки массой до 1,5 т ФЛ 6.24-2 – 43 шт ФЛ 8.12-2 – 4 шт ФЛ 8.24-2 – 31 шт ФЛ 10.12-2 – 17 шт ФЛ 10.24-2 – 104 шт ФЛ 12.12-2 – 1 шт ФЛ 14.8-2 – 4 шт ФЛ 14.12-2 – 4 шт
		100 шт	1,23	Блоки массой до 3,5 т (20 + 98 + 3 + 2) = 123 ФЛ 12.24-2 – 20 шт ФЛ 14.24-2 – 98 шт ФЛ 16.24-2 – 3 шт ФЛ 20.12-2 – 2 шт
11	Уплотнение пола подвала щебнем	100 м ²	44,80	4480 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
III. Возведение подземной части здания				
12	Установка блоков стен подвалов	100 шт	6,93	Блоки массой до 0,5 т ФБС 9-4-6-Т – 177 шт ФБС 12-4-3-Т – 414 шт ФБС 12-5-3-Т – 102 шт
		100 шт	2,21	Блоки массой до 1 т ФБС 12-4-6-Т – 136 шт ФБС 12-5-6-Т – 34 шт ФБС 9-5-6-Т – 35 шт ФБС 9-6-6-Т – 16 шт
		100 шт	6,1	Блоки массой до 1,5 т 610 шт ФБС 24-4-6-Т – 610 шт
		100 шт	1,67	Блоки более 1,5 т 167 шт ФБС 24-5-6-Т – 167 шт
13	Устройство стен подвалов и подпорных стен: бетонных	100 м ³	0,242	24,2 м ³
14	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	15,50	$F_{\text{ФБС}9-4-6-Т} = 177 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 95,58 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-4-3-Т} = 414 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 149,04 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-5-3-Т} = 102 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 36,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-4-6-Т} = 136 \cdot 1,2 \cdot 0,6 = 97,92 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-5-6-Т} = 34 \cdot 1,2 \cdot 0,6 = 24,48 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}9-5-6-Т} = 35 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 18,90 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}9-6-6-Т} = 16 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 8,64 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}24-4-6-Т} = 610 \cdot 2,4 \cdot 0,6 = 878,40 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}24-5-6-Т} = 167 \cdot 2,4 \cdot 0,6 = 240,48 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 95,58 + 149,04 + 36,72 + 97,92 + 24,48 + 18,90 + 8,64 + 878,40 + 240,48 = 1550,16 \text{ м}^2$
15	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	6,26	$F_{\text{ФБС}9-4-6-Т} = 173 \cdot 0,9 \cdot 0,4 = 63,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-4-3-Т} = 414 \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 198,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-5-3-Т} = 102 \cdot 1,2 \cdot 0,5 = 61,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-4-6-Т} = 136 \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 65,28 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}12-5-6-Т} = 34 \cdot 1,2 \cdot 0,5 = 20,4 \text{ м}^2$
16				$F_{\text{ФБС}9-5-6-Т} = 35 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 15,75 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}9-6-6-Т} = 16 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 8,64 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}24-4-6-Т} = 120 \cdot 2,4 \cdot 0,4 = 115,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС}24-5-6-Т} = 64 \cdot 2,4 \cdot 0,5 = 76,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 63,72 + 198,72 + 61,2 + 65,28 + 20,4 + 15,75 + 8,64 + 115,2 + 76,8 = 626 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
17	Устройство сборных перекрытий над подвалом	100 шт	2,31	Плита ПК63.15-8=98 шт Плита ПК63.12-8=30 шт Плита ПК42.15-8=65 шт Плита ПК42.12-8=7 шт Плита ПК27.15-8 Т=1 шт Плита ПК27.12-8 Т=2 шт Плита ПК63.10-8=4 шт Плита ПК66.15-12,5=15 шт Плита ПК66.12-12,5=9 шт Всего 231 шт
18	Заливка швов плит покрытия/перекрытия	100м	12,4	
IV. Возведение конструкций надземной части здания				
19	Кладка стен кирпичных наружных	м ³	1856,68	-
20	Установка перемычек над окнами	шт	210	1 этаж=65 шт 2 этаж=77 шт 3 этаж=55 шт Чердак=13 шт
21	Кладка стен кирпичных внутренних	м ³	3425,72	-
22	Установка перемычек над дверьми	шт	183	Подвал=10 шт 1 этаж=89 шт 2 этаж=41 шт 3 этаж=41 шт Чердак=2 шт
23	Утепление стен из плит на синтетическом связующем	100 м ²	364,05	11031,96 × 3,3=36405,47 м ²
24	Армирование кладки стен	т	965,53	Стены 510мм: $4,44 \times 11031,96 \times \left(\left(\frac{3,3}{0,375} \right) + 1 \right) = 480022,64 \text{ кг} = 480,02 \text{ т}$ Где 4,44кг – вес 1 метра сетки Ø6 в кг 0,375 – вес сетки при армировании через 5 рядов (75x5=375мм) Стены 380мм: $3,46 \times 11112,69 \times \left(\left(\frac{3,3}{0,375} \right) + 1 \right) = 376809,09 \text{ кг} = 376,81 \text{ т}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
				Стены 120мм: $1,2 \times 9242,16 \times \left(\left(\frac{3,3}{0,375} \right) + 1 \right) =$ $= 108\ 687,8 \text{ кг} = 108,7\text{т}$
25	Устройство сборных перекрытий	100 шт.	9,2	-
26	Установка лестничных маршей	100 шт	0,28	-
27	Сварка швов металлоконструкций	10 м	178,4	
28	Установка вентиляционных каналов	1 шт	12 1	Стакан С1, L=10 м. Стакан С2, L=10 м.
29	Монтаж стропильных ферм	1 т	3,748	0,937 × 4
30	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м	1 т	6,6	0,11 × 60
V. Кровельные работы				
31	Устройство утеплителя	м ²	1548,92	-
32	Устройство стропил	м ³	135,21	-
33	Устройство кровли по обрешетки	м ²	17,21	-
34	Устройство металлочерепицы	м ²	1721,13	-
35	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов	100 м ²	3,68	$S = 24,74\text{м} \times 14,86\text{м} = 367,64\text{м}^2$
36	Сборка и навеска водосточных труб	1 м	87,2	8 труб по 10,9 м длиной
VI. Полы				
37	Устройство бетонной подготовки пола	100м ³	14,16	-
38	Устройство стяжки	100м ²	70,77	
39	Устройство утеплителя	100м ²	23,59	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
40	Устройство керамического пола	100м ²	1,61	-
41	Устройство линолеумного пола	100м ²	18,46	-
VII. Окна и двери				
42	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема до 2 м ²	100 м ²	5,02	Ок-1: 1,5 · 1,5 · 20 = 45м ² Ок-2: 1,8 · 1,5 · 43 = 116,1м ² Ок-3: 1,5 · 1,2 · 15 = 27м ² Ок-4: 2,4 · 1,5 · 66 = 237,6 м ² Ок-5: 0,94 · 1,5 · 54 = 76,14 м ²
43	Установка подоконных досок	м	105,5	-
44	Заполнение дверных проемов	1 м ²	462	-
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы, включая наружную штукатурку стен, плиточные работы				
45	Штукатурка внутренних поверхностей	100 м ²	431,67	-
46	Облицовка внутренних стен	100 м ²	85,4	-
47	Окраска внутренних стен	100 м ²	211,78	-
48	Шпатлевка потолков	100 м ²	23,59	-
49	Окраска потолков	100 м ²	11,53	-
50	Шпатлевка стен	100 м ²	431,67	-
51	Оклейка стен обоями	100 м ²	241,17	-
IX. «Благоустройство территории				
52	Устройство газонов	100 м ²	15,14	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок
53	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	3,6	Посадка деревьев и кустарников с комом земли, N = 36 шт.
54	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	19,54	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см» [23]

Продолжение Приложения В

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Устройство основания под фундаменты: песчаного	м3	433,4	Песок по ГОСТ 8736-93 $\gamma=1300$ кг/м3	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{433,4}{650,1}$
2	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	0,1234	Горячекатанная арматурная сталь d=8мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1234}$	$\frac{1}{0,1234}$
3	Устройство бетонного основания	100 м3	0,035	Бетон $\gamma=2500$ кг/м3	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,5}{8,75}$
4	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт	0,06	ФЛ 6.12-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,44}$	$\frac{6}{2,64}$
		100 шт	0,01	ФЛ 10.8-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,585}$	$\frac{1}{0,585}$
		100 шт	0,02	ФЛ 12.8-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,57}$	$\frac{2}{1,14}$
		100 шт	0,43	ФЛ 6.24-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,925}$	$\frac{43}{39,78}$
		100 шт	0,04	ФЛ 8.12-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{4}{2,2}$
		100 шт	0,31	ФЛ 8.24-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,42}$	$\frac{31}{13,02}$
		100 шт	0,17	ФЛ 10.12-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{17}{11,05}$
		100 шт	1,04	ФЛ 10.24-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{104}{143,52}$
		100 шт	0,01	ФЛ 12.12-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,87}$	$\frac{1}{0,87}$
		100 шт	0,04	ФЛ 14.8-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,585}$	$\frac{4}{2,32}$
		100 шт	0,04	ФЛ 14.12-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,91}$	$\frac{4}{3,64}$
		100 шт	0,20	ФЛ12.24-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{20}{32,6}$
		100 шт	0,98	ФЛ 14.24-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{98}{186,2}$
		100 шт	0,03	ФЛ 16.24-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{3}{6,45}$
		5	Установка блоков стен подвалов	100 шт	1,77	ФБС 9-4-6-Т	$\frac{шт}{т}$
100 шт	4,14			ФБС 12-4-3-Т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,31}$	$\frac{414}{128,34}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
6		100 шт	1,02	ФБС 12-5-3-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,38}$	$\frac{102}{38,76}$
		100 шт	1,36	ФБС 12-4-6-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,64}$	$\frac{136}{87,04}$
		100 шт	0,34	ФБС 12-5-6-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{34}{22,1}$
		100 шт	0,35	ФБС 9-5-6-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,587}$	$\frac{35}{20,55}$
		100 шт	0,16	ФБС 9-6-6-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,591}$	$\frac{16}{9,46}$
		100 шт	6,10	ФБС 24-4-6-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,21}$	$\frac{610}{738,1}$
		100 шт	1,67	ФБС 24-5-6-Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{167}{272,21}$
7	Устройство стен подвалов и подпорных стен: бетонных	100 м3	0,242	Бетон $\gamma=2500$ кг/м3	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{24,2}{60,5}$
8	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	15,50	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1550}{7,75}$
9	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м2	6,26	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{626}{3,13}$
10	«Устройство сборных перекрытий над подвалом	шт	98	ПК63.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,965}$	$\frac{98}{192,57}$
		шт	30	ПК63.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,21}$	$\frac{30}{66,3}$
		шт	7	ПК42.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7}{10,5}$
		шт	1	ПК27.15-8 Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,23}$	$\frac{1}{1,23}$
		шт	2	ПК27.12-8 Т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,97}$	$\frac{2}{1,94}$
		шт	4	ПК63.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,825}$	$\frac{4}{7,3}$
		шт	15	ПК66.15-12,5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,21}$	$\frac{15}{48,15}$
		шт	9	ПК66.12-12,5» [33]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{9}{22,5}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
11	Заливка швов плит покрытия/перекрытия	м3	2,5	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,5}{6,25}$
12	Кладка стен кирпичных наружных	м3	1856,68	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1856,68}{2970,68}$
		м3		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{412,6}{742,68}$
13	«Установка перемычек над окнами	шт	82	2ПП-23-7	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,124}$	$\frac{82}{10,168}$
		шт	68	2ПБ-19-3п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{68}{2,244}$
		шт	10	2ПГ-48-31	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,391}$	$\frac{10}{3,91}$
		шт	40	2ПБ-17-2п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{40}{1,12}$
		шт	10	2ПБ-10-1п» [33]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{10}{0,17}$
14	Кладка стен кирпичных внутренних	м3	3425,72	Кирпич полнотелый 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{3425,72}{5481,15}$
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{761,27}{1370,28}$
15	«Установка перемычек над дверьми	шт	73	2ПБ22-3п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{73}{6,716}$
		шт	58	3ПБ16-37п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{58}{5,916}$
		шт	25	3ПБ13-37п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{25}{2,125}$
		шт	22	3ПБ18-37п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{22}{2,618}$
		шт	2	3ПП21-71	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,443}$	$\frac{2}{0,886}$
		шт	3	3ПП27-71» [33]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,568}$	$\frac{3}{1,704}$
16	Утепление стен из плит на синтетическом связующем	100 м2	364,05	Негорючие Гидрофобизированные плиты Rockwool «ВентиБатс»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{36405}{400,455}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
17	Армирование кладки стен	т	965,53	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1234}$	$\frac{7824,4}{965,53}$
18	«Устройство сборных перекрытий	шт	366	ПК63.15-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,965}$	$\frac{366}{719,19}$
		шт	206	ПК63.12-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,21}$	$\frac{206}{455,26}$
		шт	215	ПК42.15-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,025}$	$\frac{215}{435,38}$
		шт	54	ПК42.12-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{54}{81}$
		шт	12	ПК27.15-8 Т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,23}$	$\frac{12}{14,76}$
		шт	8	ПК27.12-8 Т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,97}$	$\frac{8}{7,76}$
		шт	9	ПК63.10-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,825}$	$\frac{9}{16,43}$
		шт	32	ПК66.15-12,5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,21}$	$\frac{32}{102,72}$
		шт	18	ПК66.12-12,5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{18}{45}$
19	Установка лестничных маршей	шт	14	2ЛП25.16» [33]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{14}{19,32}$
		шт	14	ЛМ27.12.14	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{14}{21,42}$
20	Сварка швов металло-конструкций	10 м	178,4	Электроды МРЗ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1784}{1,78}$
21	Установка вентиляционных каналов	шт	12	Стакан С1, L=10 м.	шт	1	12
		шт	1	Стакан С2, L=10 м.	шт	1	1
22	Монтаж стропильных ферм	1 т	3,748	Деревянный брус	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,86}$	$\frac{4,36}{3,748}$
23	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м	1 т	6,6	Деревянный брус	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,86}$	$\frac{7,67}{6,6}$
24	Устройство утеплителя	м2	1548,92	Утеплитель «Технониколь»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,159}$	$\frac{154,9}{24,63}$
25	Устройство стропил	м2	135,21	Деревянный брус	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,86}$	$\frac{8,12}{6,98}$
26	Устройство кровли по обрешетки	м2	17,21	Деревянный брус	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,86}$	$\frac{1,03}{0,886}$
27	Устройство металлочерепицы	м2	1721,13	Металло-черепица	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{1721,1}{9,47}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
28	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов	100 м ²	7,36	Мастика для 2-х слоев гидроизоляции	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00004}$	$\frac{736}{0,02944}$
		100 м ²	3,68	Гидроизоляция ISOBOX стандарт 30Т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{368}{1,472}$
		100 м ²	3,68	Гидроизоляция ISOBOX профи 40ТС	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{368}{1,472}$
	Сборка и навеска водосточных труб	1 м	87,2	трубы L=10,9м	шт	1	8
29	Устройство бетонной подготовки пола	100 м ³	14,16	Стяжка из цементно-песчаного раствора М50, $\gamma=1800$ кг/м ³ , $\delta=40$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1416}{2548,8}$
30	Устройство стяжки	100 м ²	70,77	Цементно-песчаный раствор $\delta=20$ мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{7077}{11323,2}$
31	Устройство гидроизоляции	100 м ²	1,12	Гидроизол 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{112}{0,224}$
32	Устройство утеплителя	100 м ²	23,59	Теплоизоляция ISOBOX профи 40ТС	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2359}{9,436}$
33	Устройство керамического пола	100 м ²	1,61	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300x300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{161}{4,83}$
34	Устройство линолеумного пола	100 м ²	18,46	Линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1846}{4,615}$
35	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема до 2 м ²	100 м ²	5,02	Окна из поливинилхлоридных профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{502}{40,16}$
36	Установка подоконных досок	м	105,5	Пластиковые ламинированные подоконные доски	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00558}$	$\frac{105,5}{0,589}$
37	Заполнение дверных проемов	шт	4	ДСН КЛН 1800-1010 М2 У	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{4}{0,44}$
		шт	4	ДСН Д КПН 2100-1310 М2 У	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,151}$	$\frac{4}{604}$
		шт	28	ДГ21-10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{28}{1,12}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
37	Заполнение дверных проемов	шт	10	ДГ21-10Л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{10}{0,4}$
		шт	18	ДГ21-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{17}{0,612}$
		шт	7	ДГ21-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{6}{0,192}$
		шт	4	ДГ21-12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0145}$	$\frac{2}{0,029}$
		шт	23	ДГ21-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{23}{0,368}$
		шт	2	ДСВ ПН910-2100 М1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{2}{0,2}$
		шт	12	ДО21-15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{9}{0,126}$
		шт	3	ДГ21-15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{3}{0,054}$
		шт	2	ДО21-18	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
		шт	66	ДПМ-01/30 (Е130)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,122}$	$\frac{66}{8,052}$
38	Штукатурка внутренних поверхностей	100 м2	431,67	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{43167}{431,67}$
39	Облицовка внутренних стен плиткой	100 м2	85,4	Керамическая плитка 200х300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{8540}{256,2}$
40	Окраска внутренних стен	100 м2	211,78	Краска, белый цвет «RAL9003»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{21178}{31,767}$
41	Шпатлевка потолков	100 м2	23,59	Шпатлевка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2359}{7,077}$
42	Окраска потолков	100 м2	11,53	Краска, белый цвет «RAL9003»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1153}{1,73}$
43	Шпатлевка стен	100 м2	431,67	Шпатлевка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{43167}{129,50}$
44	Оклейка стен обоями	100 м2	241,17	Обои виниловые	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{241,17}{0,072}$
45	Устройство газонов	100 м2	15,14	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1514}{30,28}$
46	Посадка деревьев и кустарников	шт.	36	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8х0,8х0,6 м	шт	36	36

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
47	Устройство асфальтобетонных покрытий	м3	58,62	Асфальтобетон, бортовой камень БР 100.20.8, L=310 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{58,62}{87,93}$

Таблица В.3 – Спецификация окон, дверей и перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт					
			подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	чердак	всего
окна								
«ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1510 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	7	12	12	-	31
ОК-1.1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1510 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	2	-	-	2
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1810 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	8	8	7	-	23
ОК-2.1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1810 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	5	4	1	-	10
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1500-1510 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	5	2	-	-	7
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-2410 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	13	33	33	-	79
ОК-4.1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-2410 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	7	1	1	-	9
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-950 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	18	-	-	-	18
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ПВХ профиль с одинарным остеклением» [7]	-	2	-	-	-	2
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 4500-4200 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	5	-	-	5
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-4200 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	4	-	-	4
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В1 3600-1810 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	5	-	-	5
ОК-10	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2100-1210 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	-	1	1	1	3
ОК-11	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с жалюзийными решетками	-	-	-	-	1	1
ОК-12	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с жалюзийными решетками	-	-	-	-	3	3
ОК-13	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с жалюзийными решетками	-	-	-	-	4	4
ОК-14	ГОСТ 30674-99	ПВХ профиль с одинарным остеклением	-	-	-	-	2	2
ОК-15	Индивидуальное изготовление	ПВХ профиль с одинарным остеклением	-	-	-	-	2	2
ЖР-1	Индивидуальное изготовление	Жалюзийная решетка металлическая 300×300 (h)	29	-	-	-	-	29
вitraжи								
В-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2930-3500 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	1	-	-	-	1
В-2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 3330-5520 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	1	-	-	-	1
В-3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 3330-2500 (4М-8-4М-8-И ₄)	-	1	-	-	-	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт					
			подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	чердак	всего
двери								
ДН-1	ГОСТ 31173-2003	ДСН КЛН 1800-1010 М2 У	1	-	-	-	-	1
ДН-2	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 1800-1010 М2 У	2	-	-	-	-	2
ДН-3	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 2100-1210 М2 У	1	-	-	-	-	1
ДН-4	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ	-	1	-	-	-	1
ДН-5	ГОСТ 31173-2003	ДСН Д КПН 2100-1310 М2 У	-	2	-	-	-	2
ДН-6	ГОСТ 30674-99	Дверной блок остекленный из ПВХ	-	2	-	-	-	2
ДН-7	ГОСТ 31173-2003	ДСН Д КПН 2100-1310 М2 У	-	2	-	-	-	2
ДН-8	ГОСТ 30674-99	Дверной блок остекленный из ПВХ	-	5	-	-	-	5
ДН-9	ГОСТ 30674-99	Дверной блок, остекленный из ПВХ	-	1	-	-	-	1
Д-1	ГОСТ 6629-88	ДГ21-10	-	6	4	4	-	14
Д-2	ГОСТ 6629-88	ДГ21-10Л	-	6	2	2	-	10
Д-3	ГОСТ 6629-88	ДГ21-9	-	10	2	5	-	17
Д-4	ГОСТ 6629-88	ДГ21-9Л	-	1	-	-	-	1
Д-5	ГОСТ 6629-88	ДГ21-12Л	-	1	1	-	-	2
Д-6	ГОСТ 6629-88	ДГ21-8	-	6	-	-	-	6
Д-7	ГОСТ 6629-88	ДГ21-8Л	-	1	-	-	-	1
Д-8	ГОСТ 6629-88	ДГ21-12	-	-	2	-	-	2
Д-9	ГОСТ 6629-88	ДГ21-13	-	4	5	11	-	23
Д-10	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПН910-2100 М1	2	-	-	-	-	2
Д-11	ГОСТ 6629-88	ДО21-15	-	3	3	3	-	9
Д-11.1	ГОСТ 6629-88	ДО21-15Л	-	1	1	1	-	3
Д-12	ГОСТ 6629-88	ДГ21-15	-	3	-	-	-	3
Д-13	ГОСТ 6629-88	ДО21-18	-	-	2	-	-	2
ДП-1	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)П	3	3	-	-	-	7
ДП-2	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	4	2	2	-	8
ДП-2.1	Инд. изготовление	ДПМ-01/60 (ЕІS60)П	-	2	3	3	-	8
ДП-3	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	10	6	5	-	21
ДП-4	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	1	1	-	-	2
ДП-4.1	Инд. изготовление	ДПМО-01/15 (ЕІ15)	-	2	2	2	-	6
ДП-5	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	2	4	2	-	8
ДП-6	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	1	-	-	-	1
ДП-7	Инд. изготовление	ДПМ-01/60 (ЕІS60)П	-	-	1	1	-	2
ДП-8	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)	-	-	-	-	1	1
ДП-9	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)Л	-	-	-	-	1	1
ДП-10	Инд. изготовление	ДПМ-01/30 (ЕІ30)Л	1	-	-	-	-	1
Д-14	ГОСТ 30674-99	ДБ 1010×2100 глухой из ПВХ	-	4	-	-	-	4
Д-15	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 1210×2100	-	1	-	-	-	1
Д-16	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 910×2100	-	3	-	-	-	3
Д-17	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 910×2100	-	1	-	-	-	1
Д-18	ГОСТ 30674-99	Дверной блок глухой из ПВХ профиля 1310×2100	-	1	-	-	-	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость грузозахватных приспособлений»

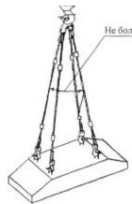


№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый элемент: Фундамент ленточный	2,15	4СК 1-3,2;		Q = 3,2	P = 0,88 т	1,5
2	Самый удаленный элемент по горизонтали: Плита перекрытия	1,21	4СК1-3		Q=3.2	-	4,5
3	Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) : Плита перекрытия	1,21	4СК1-3		Q=3.2	-	4,5

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

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [34]	Кол-во, шт
1.	Бульдозер ДЗ-42Г	диз.	Ширина резания-2520мм Высота отвала-950мм 70 кВт (95 л.с.)	Земляные работы	1
2.	Экскаватор одноковшовый с механическим приводом ЭО-4112 со сменными ковшами «обратная лопата», «грейфер» и «драглайн»	диз.	Емкость основного ковша – 0,5–0,65 м³;	Земляные работы	1
3	Кран гусеничный РДК-25	диз.	длина стрелы – 32,5 м, гусек – 5 м, мах. грузоподъемность 4,5 т	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	1
4	Пневмоколесный кран КС-55731-4	диз.	Длина стрелы – 9-21 м; гуська – 7 м; грузоподъемность 2..25 т	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	1
5	Бортовой автомобиль ГАЗ 3307	бенз	Грузоподъемность 5-8 т	Транспортные работы	12

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
6	Автосамосвал КАМАЗ 45141	диз	Грузоподъемность 16 т	Транспортные работы	5
7	Автобетоносмеситель АБС-5	диз.	5 м ³ готовой смеси	Железобетонные работы	2
8	Трансформатор для прогрева бетона СПБ-80	Электр (80 кВт)	прогрев 32-80 м ³ бетона	Железобетонные работы	1
9	Пункт мойки колес «Мойдодыр-К-1»	Электр (1,7 кВт)	1 пистолет, 5 машин в час	Мойка колес	1
10	Агрегат насосный для откачки воды	Электр (5,5 кВт)	60 м ³ /час	Водоотлив	1
11	Электротрамбовка ИЭ-4502А	Электр 1,5 кВт		Железобетонные работы	4
12	Вибратор поверхностный	Электр (1,5 кВт)		Железобетонные работы	4
13	Глубинный вибратор	Электр (2,3 кВт)		Железобетонные работы	4
14	Сварочный трансформатор ТДМ-500	Электр (20 кВт)		Сварочные работы	2
15	Компрессор	диз.	PDS265S	Строительномонтажные работы	1
16	Камаз 4310	диз.	Грузоподъемность 12 т	Автомобильплетевоз	1
17	ГТ 530	диз.		Трубогибочная машина	1
18	ТГ 12-2413	диз.	Грузоподъемн. 6,3 т	Трубоукладчик	2
19	ДИ - 64		Проверка качества изоляции	Дефектоскоп	1
20	WIDOS 5100		Сварка п/э труб	Машина (установка) для стыковой сварки полиэтиленовых труб	1
21	УД 2-12		диапазон толщин — от 1 до 999 мм.	Прибор ультразвукового контроля	1
22	Асфальтоукладчик	диз.		Асфальтоукладчик	1
23	Каток самоходный Д-627	диз.		Каток	1
24	CS-150		Рабочая ширина 0,7 м	Машина для засыпки песком	1
25	Навигатор			Установка ННБ	1
26	ДЭС Airman SDG 100 AS с шумоглушителем	Диз. 70 кВт (88 кВА)	Макс. Расход топлива 19,3 л/ч	Обеспечение стройплощадки электричеством	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-049-1	5,565	0,69	8,43	5,72	0,72	Машинист бр. - 1 чел
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	0,38	0,38	8,43	0,39	0,39	Машинист бр. - 1 чел.
3	Разработка грунта котловане экскаватором – навывмет	1000м ³	01-01-009-01	15,34	15,34	4,48	8,38	8,38	Машинист бр. - 2 чел.
	– с погрузкой	1000 м ³	01-01-009-01	15,34	15,34	8,79	16,44	16,44	Машинист бр. - 2 чел.
4	Доработка грунта вручную	100 м ³	01-02-055-09	381	-	2,24	104,08	-	Землекоп 3р. - 10 чел.
5	Обратная засыпка грунта	100 м ³	29-02-026-03	2,34	3,25	44,8	12,78	17,76	Машинист 5р. - 2 чел.
6	Уплотнение грунта самоходными катками	м ²	29-02-026-03		3,36	4334	-	1775,88	Машинист 5р. - 2 чел.
II. Основания и фундаменты» [7]									
7	Устройство основания под фундаменты: песчаного	м ³	08-01-002-01	2,3	0,71	433,4	121,56	37,53	Дорожный рабочий 2р. - 10 чел.
8	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	06-01-015-10	12,64	0,38	0,1234	0,19	0,01	Арматурщик 4р. -1 чел.
9	Устройство бетонного основания	100 м ³	06-01-001-01	198	66,13	0,035	0,85	0,28	Бетонщик 3р. - 2 чел., 2р. - 1 чел.
10	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт	07-01-001-01	72,37	26,3	0,09	0,79	0,29	Машинист бр. - 2 чел.
		100 шт	07-01-001-02	91,58	38,06	2,08	23,23	9,65	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
10	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт	07-01-001-03	134,3	57,91	1,23	20,15	8,69	
11	Уплотнение пола подвала щебнем	100 м ²	11-01-001-02	7,7	1,81	44,8	42,07	9,89	Машинист 5р. - 2 чел.
III. Возведение подземной части здания									
12	«Установка блоков стен подвалов	100 шт	07-05-001-01	70,37	21,48	6,93	59,47	18,15	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист 6р. - 1 чел.
		100 шт	07-05-001-02	98,45	30,19	2,21	26,53	8,14	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист 6р. - 1 чел.
		100 шт	07-05-001-03	141,2	48,02	6,1	105,01	35,72	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист 6р. - 1 чел.
		100 шт	07-05-001-04	180,1	72,88	1,67	36,68	14,84	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист 6р. - 1 чел.
13	Устройство стен подвалов и подпорных стен: бетонных	100 м ³	06-01-024-01	378,6	41,88	0,242	11,17	1,24	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист 6р. - 1 чел.» [9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
14	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	08-01-003-07	21,2	2,15	15,5	40,07	4,06	Изоляровщик 3р. - 4 чел.
15	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	08-01-003-03	20,1	4,11	6,26	15,34	3,14	Изоляровщик 3р. - 4 чел.
16	Устройство сборных перекрытий над подвалом	100 шт	07-01-006-06	223,1	53,83	2,31	62,85	15,16	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист бр. - 1 чел.
17	Заливка швов плит покрытия/перекрытия	100 м	07-01-039-01	74	-	12,4	111,90	-	Бетонщик 3р. - 2 чел., 2р. - 1 чел.
IV. Возведение конструкций надземной части здания									
18	Кладка стен кирпичных наружных	м ³	08-01-001-04	5,26	0,28	1856,68	1190,99	63,40	Каменщик 3р. - 10 чел
19	«Установка перемычек над окнами	100 шт	07-01-021-03	133,3	46,23	2,1	34,13	11,84	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 5 чел., 3р. - 5 чел.; Машинист бр. - 3 чел.
20	Кладка стен кирпичных внутренних» [34]	м ³	08-01-001-04	5,26	0,28	3425,72	2197,47	116,98	Каменщик 3р - 15 чел.; Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 4 чел., 3р. - 5 чел.; Машинист бр. - 1 чел.
21	Установка перемычек над дверьми	100 шт	07-01-021-03	133,3	46,23	1,83	29,74	10,32	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
22	Утепление стен из плит на синтетическом связующем	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,92	364,05	713,01	40,84	Термо-изоляторщик 4р. – 3 чел., 3р. - 3 чел., 2р. - 4 чел.
23	Армирование кладки стен	т	06-01-015-10	12,64	0,38	965,53	1488,33	44,74	Арматурщик 4р.-13 чел.
24	«Устройство сборных перекрытий	100 шт.	07-01-006-06	223,1	53,83	9,2	250,32	60,39	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист бр. - 1чел.» [9]
25	Установка лестничных маршей	100 шт	07-01-047-03	347,5	92,82	0,28	11,87	3,17	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист бр. - 1чел.
26	Сварка швов металло-конструкций	10 м	09-06-002-01	20,6	13,092	178,4	448,20	284,83	Газоэлектросварщик бр. - 4 чел. Монтажник 5р. - 2 чел., 4р. - 6 чел.
27	Установка вентиляционных каналов	1 шт	20-02-001-01	1,33	0,6	13	2,11	0,95	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 2 чел., 3р. - 2 чел.; Машинист бр. - 1чел.
28	«Монтаж стропильных ферм	1 т	09-03-012-01	25,53	6,65	3,748	11,67	3,04	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист бр. - 1чел.
29	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м	1 т	09-03-015-01	15,79	3	6,6	12,71	2,41	Монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел., 3р. - 10 чел.; Машинист бр - 1чел.» [9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
V. Кровельные работы									
30	Устройство утеплителя	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,92	15,48	30,32	1,74	Изоляровщик Зр. - 4 чел.
31	Устройство стропил	м ³	10-01-002-01	24,09	0,81	135,21	397,22	13,36	Изоляровщик Зр. - 2чел., монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел.
32	Устройство кровли по обрешетки	м ²	12-01-001-04	0,223	0,0763	17,21	0,47	0,16	Изоляровщик Зр. - 2чел., монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел.
33	Устройство металлочерепицы	м ²	12-01-023-02	0,412	0,036	1721,13	86,54	7,56	Изоляровщик Зр. - 2чел., монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел.
34	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов	100 м ²	12-01-002-07	26,22	6,85	3,68	11,77	3,07	Изоляровщик Зр. - 2чел., монтажник 5р. - 4 чел., 4р. - 10 чел.
35	Сборка и навеска водосточных труб	1 м	12-01-008-01	13,4	0,03	87,2	142,50	0,32	Монтажник 5р. - 1 чел., 4р. - 1 чел., 3р. - 2 чел.; Машинист бр. - 1чел.
VI. Полы									
36	Устройство бетонной подготовки пола	100 м ³	06-01-001-01	180	66,13	14,16	310,83	114,20	Бетонщик Зр - 10 чел., 2р. - 10 чел.
37	Устройство стяжки	100 м ²	11-01-011-01	39,51	10,34	70,77	340,99	89,24	Бетонщик Зр. - 10 чел., 2р. - 10 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
38	Устройство утеплителя	100 м ²	12-01-013-01	21,02	2,71	23,59	60,47	7,80	Изоляровщик 3р. - 5 чел.
39	Устройство керамического пола	100 м ²	11-01-027-02	119,8	2,94	1,61	23,52	0,58	Облицовщик-плиточник 4р. - 4 чел., 3р. - 4 чел.
40	Устройство линолеумного пола	100 м ²	11-01-036-01	42,4	0,85	18,46	95,45	1,91	Облицовщик 4р. - 4 чел., 3р. - 4 чел.
VII. Окна и двери									
41	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема до 2 м ²	100 м ²	10-01-034-03	216,1	63,49	5,02	132,28	38,87	Машинист 5р. - 1 чел., монтажник 4р. - 8 чел., 2р. - 10 чел.
42	Установка подоконных досок	м	10-01-035-03	0,214	0,0037	105,5	2,75	0,05	Машинист 5р. - 1 чел., монтажник 4р. - 2 чел., 2р. - 2 чел.
43	Заполнение дверных проемов	1 м ²	14-02-013-01	2,02	0,04	462	113,81	2,25	Машинист 5р. - 1 чел., монтажник 4р. - 4 чел., 2р. - 5 чел.
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы, включая наружную штукатурку стен, плиточные работы									
44	«Штукатурка внутренних поверхностей	100 м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	431,67	3456,52	262,69	Штукатур 4р. - 8 чел., 3р. - 12чел., 2р. - 8 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
45	Облицовка внутренних стен	100 м ²	15-01-019-01	228	0,86	85,4	2374,54	8,96	Штукатур 4р. - 8 чел., 3р. - 10 чел., 2р. - 5 чел.
46	Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-005-07	68,75	0,23	211,78	1775,59	5,94	Маляр 5р. - 15 чел.
47	Шпатлевка потолков	100 м ²	15-04-027-06	16,5	0,05	23,59	47,47	0,14	Штукатур 4р. - 8 чел., 3р. - 10 чел., 2р. - 5 чел.
48	Окраска потолков	100 м ²	15-04-026-09	66,33	0,1	11,53	93,27	0,14	Маляр 5р. - 10 чел.
49	Шпатлевка стен	100 м ²	15-04-027-05	11,99	0,04	431,67	631,19	2,11	Штукатур 4р. - 8 чел., 3р. - 10 чел., 2р. - 5 чел.
50	Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	64,16	0,02	241,17	1887,01	0,59	Маляр 5р. - 15 чел.
IX. Благоустройство территории									
51	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	15,14	92,28	0,26	Рабочий зеленого строительства 5р -3 чел., 3 р. - 5 чел.
52	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	47-01-009-04	19,99	2,16	3,6	8,78	0,95	Рабочий зеленого строительства 5р -3 чел., 3 р. - 5 чел.
53	Устройство асфальто-бетонных покрытий	100 м ²	27-06-031-01	1,663	0,763	19,54	3,96	1,82	Машинист 4р - 1 чел., асфальто-бетонщик 4р. - 1 чел., 3р - 7 чел, 2 р. - 2 чел.» [9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

№ п.п.	Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
54	Санитарно-технические работы	%	7				1353,50		
55	Электромонтажные работы	%	5				966,79		
56	Неучтенные работы	%	16				3093,72		
	Итого						21656,03		

Таблица В.7 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_f , м ²	Размер, А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	9	4	36	36	6×6	1	-
Диспетчерская	1	7	7	9	3×3	1	-
Проходная	1	7	7	9	3×3	2	-
Гардеробная	78	0,49	38,22	54	9×3	2	-
Сушилка	78	0,54	42,12	54	9×3	2	-
Умывальная	78	0,2	15,6	16	8×2	1	-
Душевая	78	0,2	15,6	16	8×2	1	-
Столовая	78	1,0	78	81	9×3	3	-
Медпункт	78	0,7	54,6	54	9×3	2	-
Туалет с умывальной	78	0,28	21,84	24	8×3	2	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – «Ведомость потребности в складах»

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		На сколько дней	Запас материала Кол-во Q _{зап}	Площадь склада			Размер склада и способ хранения	
		общая	суточная			Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²		
Открытые										
Блоки стен подвала	25	2031 шт	2031/25=81,24 шт	5	81,24·5·1,1·1,3=580,87	5 шт	580,87/5=116,17 м ²	116,17·1,3=151,03	Штабель	
Песок	7	433,4 м ³	433,4/7=61,91 м ³	5	61,91·5·1,1·1,3=442,69 м ³	2 м ³	442,69/2=221,34	221,34·1,15=254,55	Навалом	
Щебень	11	448 м ³	448/11=40,73 м ³	5	40,73·5·1,1·1,3=291,20 м ³	2 м ³	291,20/2=145,60	145,60·1,15=167,44	Навалом	
Кирпич	132	5282,4 м ³	5282,4/132=40,02 м ³	10	40,02·10·1,1·1,3=572,26 м ³ =572,26·400=228904 шт	400 шт	228904/400=572,26	572,26·1,25=715,33	Штабель в 2 яруса	
Арматура» [34]	58	965,53 т	965,53/58=16,65 т	5	16,65·5·1,1·1,3=119,03 т	1,2 т	119,03/1,2=99,19	9,19·1,2=110,3	Навалом	
Сборные ж/б конструкции	14	1179 шт	1179/14=84,21 шт	5	84,21·5·1,1·1,3=602,13 шт	5 шт	602,13/5=120,43	120,43·1,3=156,55	Штабель в 2 яруса	
ΣF								1564		
Навесы										
Металлоконструкции	2	10,348 т	10,348/2=5,17 т	2	5,17·2·1,1·1,3=14,80т	6 т	14,80/6=2,47	2,47·1,2=2,96	В пачки	
Утеплитель	4	1548 м ²	1548/4=387 м ²	2	387·2·1,1·1,3=1106,82 м ² =110,68 м ³	3 м ³	110,68/3=36,89	36,89·1,2=44,27	В пачки	
ΣF								47,2		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
Закрытые									
Краска	70	22331 м ²	$22331/70=319,01 \text{ м}^2$	5	$319,01 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=2281 \text{ м}^2=0,228 \text{ т}$	0,6 т	$0,228/0,6=3,8$	$3,8 \cdot 1,2=4,56$	На стеллажи
Линолиум	6	1846 м ²	$1846/6=307,67 \text{ м}^2$	3	$307,67 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=1320 \text{ м}^2$	100 м ²	$1320/100=13,20$	$13,2 \cdot 1,3=17,16$	Рулон горизонтально
Плитка керамическая	52	8540 м ²	$8540/52=164,23 \text{ м}^2$	5	$164,23 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=1174,25 \text{ м}^2$	80 м ²	$1174,25/80=14,68$	$14,68 \cdot 1,2=17,61$	В пачках
Блоки оконные	7	502 м ²	$502/7=71,71 \text{ м}^2$	5	$71,71 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=512,76 \text{ м}^2$	25 м ²	$512,76/25=20,51$	$20,51 \cdot 1,4=28,71$	Штабель вертикально
Блоки дверные	12	462 м ²	$462/12=38,50 \text{ м}^2$	5	$38,50 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=275,28 \text{ м}^2$	25 м ²	$275,28/25=11,01$	$11,01 \cdot 1,4=15,42$	Штабель вертикально
ΣF								83,5	

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Агрегат сварочный	шт.	14,8	1	37
2	Вибратор	шт.	0,4	1	1
3	Виброкаток	шт	3,2	1	9
Итого					47

Таблица В.10 – Ведомость установленной мощности сети внутреннего освещения

Потребление электричества	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещения кВт	Мощность кВт
Прорабская	100м ²	0,33	1	0,33
Диспетчерская	100м ²	0,33	1	0,33
Проходная	100м ²	0,06	1	0,06
Гардеробная	100м ²	0,24	1	0,24
Душевая				
Умывальная	100м ²	0,24	1	0,24
Сушилка				
Помещение для отдыха и питания	100м ²	0,26	1	0,26
Медпункт	100м ²	0,18	1	0,18
Туалет	100м ²	0,15	1	0,15
Мастерская электрощитовая	100м ²	0,09	1,3	0,117
Малярная станция	100м ²	0,09	1,3	0,117
Штукатурная станция	100м ²	0,09	1,3	0,117
Мастерская	100м ²	0,09	1,3	0,117
Закрытый склад	100м ²	0,52	1	0,52
Под навесом склад	100м ²	0,08	1	0,08
Итого:				2,858

Таблица В.11 – Ведомость установленной мощности электросети для освещения территории производственных работ

Потребители энергии	Единица измерения	Кол-во	Норма освещенности	Мощность, кВт
Монтаж сборных конструкций	1000м ²	1	2,4	2,4
Внутренние дорожки	км	0,196	2,0	0,392
Охранное освещение	км	0,54	1,0	0,54
Прожекторы	шт	9	0,5	4,5
Итого:				7,832