

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 речного вокзала

Обучающийся

И.Н. Середкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение Здания речного вокзала.

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет фундамента.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство кровли.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2024 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Текстовая часть ВКР составляет 113 листов, в том числе 15 таблиц, 3 рисунка и 3 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Стены.....	11
1.4.3 Перемычки	12
1.4.4 Перекрытия	12
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Перегородки.....	13
1.4.7 Крыша.....	13
1.4.8 Окна и двери	13
1.4.9 Полы	13
1.5 Архитектурно – художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	18
2.2 Сбор нагрузок	18
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	20
2.4 Определение усилий	21
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	22

3	Технология строительства.....	29
3.1	Область применения технологической карты.....	29
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	29
3.3	Требование к качеству и приемке работ.....	30
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	31
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	31
3.6	Технико-экономические показатели.....	33
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	33
3.6.2	График производства работ.....	33
3.6.3	Основные ТЭП.....	33
4	Организация и планирование строительства.....	34
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	34
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	35
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	35
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	36
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	36
4.6	Расчет площадей складов.....	37
4.7	Расчет и подбор временных зданий.....	38
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	39
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	40
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	43
4.11	Технико-экономические показатели ППР.....	43
5	Экономический раздел.....	44
5.1	Локальная смета.....	44

5.2 Объектная смета.....	77
5.3 Сводная смета.....	79
5.4 ТЭП по смете.....	81
6 Безопасность и экологичность объекта	82
6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта	82
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	82
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	84
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	86
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	89
Заключение	90
Список используемой литературы	91
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	95
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу Технология строительства.....	99
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	102

Введение

Современные тенденции развития водного транспорта диктуют актуальность проектирования новых сооружений для данной отрасли. В последнее десятилетие снова начали возрождаться речные круизы не только по крупным рекам нашей страны, но и по более мелким, которые осуществляют как доставку пассажиров до труднодоступных мест, так и развлекательные прогулки для любителей водных путешествий. Все это требует обеспечения комфортного обслуживания для пассажиров, а следовательно проектирования и постройки более комфортабельных зданий вокзалов, которые будут учитывать все необходимые современные требования.

Современные здания речных и морских вокзалов проектируются согласно СП 463.1325800.2019 "Здания речных и морских вокзалов. Правила проектирования". Этот нормативный документ отражает требования к планировочной организации земельных участков речных вокзалов, к объемно-планировочным решениям, конструктивным решениям, требованиям по пожарной безопасности и обеспечению санитарно-эпидемиологических норм.

В круг требований к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Помимо рациональной планировки помещений, соответствующей определенным функциональным процессам, удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (сантехнических приборов, отопления, вентиляции). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной правильностью, но в то же время строится по законам красоты.

Удешевление в архитектуре и строительстве осуществляется за счет рациональных объемно-планировочных решений зданий, правильного выбора строительных и отделочных материалов, упрощения конструкции,

совершенствования методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

Конструкция вокзала - это сооружение, рассчитанное на поток от нескольких десятков до нескольких сотен пассажиров. Для пассажиров предусмотрены зал ожидания, кафе быстрого питания, туалет, детская комната, медпункт, киоск печатной продукции.

Кроме помещений требуемых по технологии речного вокзала, в проекте заложены площади под арендуемые помещения и два независимых боковых входа, что позволяет сделать вокзал зданием многофункционального применения. В них, заложены площади для помещений социальной среды (пункты быстрого питания, магазины, парикмахерские и т.п.)

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект строительства - Здание речного вокзала.

Район строительства – поселок Хужир, Иркутская область.

Климатический район строительства – I (подрайон В).

Класс и уровень ответственности здания - КС-2 (нормальный).

Степень огнестойкости здания – II степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности здания– С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания– Ф3.3.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Слои грунта:

-суглинок – 2, - 3,0 м;

-супесь – 10,0 м.

Преобладающее направление ветра зимой - В.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Территория строительства проектируемого объекта находится в поселке Хужир. Хужир — посёлок в Ольхонском районе Иркутской области. Административный центр Хужирского муниципального образования.

Проектируемый объект строительства - Здание речного вокзала.

Участок, отведенный под строительство Речного вокзала расположен в северной части поселка Хужир.

Участок под строительство граничит с востока - с гостиничным комплексом; с севера и северо-запада - примыкает к территории озера; с запада и с юго-запада — пустырь; с юга - автомобильная дорога.

Рельеф участка - ровный с небольшим уклоном в западном и северо-западном направлении

Размещение сооружения обеспечивает нормативную инсоляцию помещений и разрывы до соседних существующих строений.

Площадь застройки 402,5 м²

Общий строительный объем – 3442 м³

Проезды и подъезды к зданию вокзала, имеют асфальтобетонное покрытие. Вход здания выложен плиткой, пешеходные дорожки, площадки и отмостка выполнены однослойным покрытием асфальтобетона с устройством бортового камня.

На территории свободной от застройки предусмотрена посадка деревьев и кустарников.

«Территория, свободная от застройки и покрытий, озеленяется. Озеленение участка запроектировано с учетом плана инженерных сетей. На фоне газона высаживаются деревья и кустарники, устраиваются цветники.

Со стороны главного фасада организуется подъезд пожарных машин.

Отвод поверхностных вод открытый, по спланированной поверхности проездов в пониженные места и далее в проектируемые открытые водоотводные лотки с выпуском в существующую водоотводную канаву и лоток.

Предусмотрено устройство площадок для временного хранения автомобилей. Для маломобильных групп предусмотрено 6 машино-мест. Сопряжение тротуаров с проездами выполнено с учетом использования маломобильными группами населения» [2].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание речного вокзала запроектировано 2-х этажным, с цокольным этажом, размеры в осях 24x15 м. Высота 1 и 2 этажа здания - 3,6 м. Максимальная отметка парапета здания 8,4 м.

Общая площадь здания – 591,21 м²:

в том числе 1 этажа – 276,03 м²;

2 этажа – 315,18 м².

Здание речного вокзала рассчитано на поток пассажиров до 200 человек. Для пассажиров предусмотрены багажное отделение и камеры хранения, зал ожидания, туалеты, комната матери и ребенка.

На втором этаже здания расположено кафе быстрого питания, туалеты и служебные помещения.

Экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

Здание имеет два входа оборудованных распашными дверями. Для данного климатического района предусмотрены тамбуры входов.

Для функциональной связи между этажами предусмотрена двухмаршевая лестница.

«Здание оборудовано всеми видами инженерного оборудования включая систему электронного табло и видеонаблюдения из диспетчерского пункта.

Во внутренней отделке здания применены современные отделочные материалы, исключаяющие мокрые процессы.

Крыша здания плоская неэксплуатируемая. Полы 1 этажа здания устраиваются по грунту.

Проект предусматривает:

- соответствующие размеры дверных проемов на путях передвижения (не менее 1,0 м);
- санитарные узлы для инвалидов на первом этаже здания;
- возможность беспрепятственного передвижения по участку на путях пешеходного движения (понижение бордюра у тротуаров);
- место на автостоянке для инвалидов с обозначением пиктограммой;
- информационные указатели на путях движения инвалидов.

Обеспечен доступ маломобильных групп населения в раздевалльные на 1 этаже здания: санузлы и душевые запроектированы без разделения на кабины,

дверные проемы на пути следования имеют размер не менее 1,0 м с порогами не более 2 см. Общие трибуны также имеют ограждения с поручнями в двух уровнях (700 и 900 мм от поверхности) с горизонтальными участками 300 мм, в одной плоскости и с непрерывной поверхностью поручня.

Эвакуация инвалидов на креслах-колясках предусмотрена через вестибюль наружу, на пандус с уклоном 5%, организованный рельефом, в соответствии с нормами обеспечения доступа маломобильных групп населения» [2].

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема проектируемого здания - бескаркасная, несущую функцию выполняют продольные стены, железобетонные пустотные плиты перекрытия опираются на несущие стены, образуя единый диск перекрытия и обеспечивают пространственную жесткость и устойчивость здания. Все нагрузки, действующие на здание, воспринимаются фундаментом и передаются на основание» [2].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты монолитные железобетонные ленточные под несущие стены здания. Фундаменты выполнены из бетона В20 W6 F200, армированы сетками из арматуры А-400.

1.4.2 Стены

«Ограждающие конструкции стен – трехслойные. Внутренняя верста из силикатного сплошного кирпича ГОСТ 379-95 на цементно-песчаном растворе марки М50 толщиной 380 мм.

Внутренний слой - утеплитель из минераловатных плит НГ. Наружный слой – лицевой фасадный кирпич ГОСТ 530-2012 - 120 мм. Между наружным слоем из лицевого кирпича и утеплителем предусмотрен вентиляционный зазор. Отвод возможного конденсата из зоны утеплителя предусмотрен через незаполняемые раствором вертикальные швы (шаг 500 мм).

Перевязка наружного облицовочного слоя из силикатного кирпича и внутреннего слоя из силикатного кирпича предусмотрена при помощи гибких связей из базальтопластика Ø6 мм, выполняющими роль анкера при фиксации в швах кладки. Гибкие связи устанавливаются с шагом 500x500(Н) мм.

Внутренние стены здания выполняются также из силикатного кирпича толщиной 380 мм» [2].

1.4.3 Перемычки

«Проектом предусмотрены типовые сборные железобетонные перемычки брускового типа по серии 1.038.1-1. Для обеспечения прочности, над оконными и дверными проемами, их укладывают на цементно-песчаном растворе марки М 100. В слой раствора уложить стальную арматуру, концы которой заделать в кладку по обе стороны от проема» [2].

1.4.4 Перекрытия

«Перекрытия предусмотрены из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами, толщиной 220 мм ГОСТ 9561-2016 .

Для обеспечения пространственной жесткости в целом производится анкеровка плит с наружными и внутренними стенами с помощью металлических анкеров Ø10 мм, привариваются к монтажным петлям плит. Закладные детали и анкера покрываются антикоррозийными покрытиями.

Монтаж панелей перекрытия на стену производится по выравнивающему слою цементно-песчаного раствора М 100. Швы между плитами, а также в местах примыкания панелей к стенам заделать раствором, марки 100» [2].

1.4.5 Лестницы

Конструкция лестницы по металлическим косоурам со сборными ж.б. ступенями. Лестница двухмаршевая с опиранием на лестничные площадки.

Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой, высота ограждения лестницы 1,2 м.

Расчет лестничного марша.

Н этажа = 3600 мм.

H лестничного марша = $3600:2 = 1800$ мм.

Высота ступени – 150 мм.

Ширина проступи 300 мм.

Количество подступенков: $1800:150 = 12$ штук.

Количество ступеней: $12-1=11$ ступеней, т.к. последняя проступь – фризовая включается в ширину площадки.

1.4.6 Перегородки

«Перегородки представляют собой внутренние самонесущие стенки, опирающиеся на перекрытия. Перегородки в проекте приняты кирпичные из силикатного кирпича, толщина перегородок 120 мм. В помещениях санузлов перегородки выполняются из керамического кирпича, толщина 120 мм. Конструкции данных стен и перегородок удовлетворяют нормативным требованиям прочности, устойчивости, огнестойкости, звукоизоляции.

1.4.7 Крыша

В проектируемом здании плоская крыша. В соответствии с СП 17.13330 уклон крыши принимаем 0,03%.

Основание под кровлю устраивают из железобетонных сборных панелей покрытия.

Уклон кровли направлен внутрь здания, водоотвод внутренний. Количество воронок принимается из расчета 1 на 300 м² кровли. В проектируемом здании принимаем две воронки. На кровле вынесены телевизионные антенны, 1 вентиляционно-вытяжная шахта» [2].

1.4.8 Окна и двери

Окна из ПВХ подобраны согласно ГОСТ 30674-2012 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей», в соответствии с площадями освещаемых помещений.

Двери применены как однопольные, так и двухпольные.

Ведомость заполнения проемов приведена в Приложении А.

1.4.9 Полы

Экспликация полов приведена в Приложении А.

1.5 Архитектурно – художественное решение здания

Законченный вид проектируемому зданию лаконичная линия парапета, а также элементы фасада, облицовка цоколя.

Внешнюю выразительность фасаду придает использование цветного облицовочного кирпича двух цветов. Чередование вертикальных полос кладки разных цветов на фасаде придает ему неординарный и привлекательный облик.

Окна здания из ПВХ профилей стандартного белого цвета.

Двери в здание металлические, утепленные с доводчиками.

Цоколь здания облицовывается декоративным камнем, что придает зданию художественную выразительность.

Ведомость отделки помещений приведена в Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет стен

В соответствии с табл. 1 СП 50.13330 «Тепловая защита зданий» при параметрах внутренней среды ($t_{в}=+21$ °С, $\phi_{в}=55\%$) влажностный режим помещений зданий характеризуется «нормальный». Условия эксплуатации «Б».

Наружные стены трехслойные:

1 слой - кирпич силикатный сплошной, $\delta=380$ мм; $\gamma=1800$ кг/м³, $\lambda_0=0,87$ Вт/м °С;

2 слой - утеплитель «ROCKWOOL» $\delta=X$ мм, $\gamma=90$ кг/м³, $\lambda_0=0,05$ Вт/м °С;

3 слой - фасадный щелевой кирпич $\delta=120$ мм; $\gamma=1200$ кг/м³, $\lambda_0=0,52$ Вт/м °С.

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций определяют из условий энергосбережения в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП, °С·сут), формула 1:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot z_{от.пер.}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

где $t_{в} = +21^\circ \text{C}$;

$t_{отоп. пер} = -7,6^\circ \text{C}$ – средняя температура;

$z_{отоп. пер} = 233^\circ\text{C}$ сут. - продолжительность периода со средней суточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8°C (температура и продолжительность относительного периода);

$$ГСОП = (21+7,6) \cdot 233 = 6664 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Значения ГСОП определяют по табл. 4 СП «Тепловая защита зданий», в зависимости от их величины, принимают величину требуемого сопротивления теплопередаче наружных конструкций исходя из условий энергосбережения.

Определим нормируемое сопротивление $R_{ред}$ ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$), теплопередаче ограждающих конструкций, формула 2:

$$R_{ред} = a D_d + b, \quad (2)$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$, для данного пункта;

a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6;

$$R_{ред} = 0,0003 \cdot 6664 + 1,2 = 3,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \text{ (для стены)} \text{ } [2].$$

«Сопротивление теплопередаче R_{02}^{mp} $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$, ограждающей конструкции, формула 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (3)$$

где $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_{н} = 23$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции.

Приравниваем требуемое сопротивление теплопередаче $R_{0тр}$ ограждающей конструкции сопротивлению теплопередаче (R_0). Из этого равенства определяют необходимую толщину утепляющего слоя стены, формула 4:

$$\delta_{ут.} = \left[R_0^{тp.} - \left(\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н} \right) \right] \cdot \lambda_{ут.} \quad (4)$$

Подставив известные величины в формулу, определяют необходимую толщину утеплителя:

$$\delta_{ут.} = \left[3,2 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,87} + \frac{0,12}{0,52} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,05 = 0,15 = 150 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_{ут} = 150$ мм. Общая толщина стены: $380+150+30+120=680$ мм, где 30 мм – воздушный зазор» [2].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Слой покрытия:

-техноэласт ТУ 5774-005-05766480-95 (не принимается в расчете);

-армированная стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta=40$ мм, $\gamma=1800$ кг/м³, $\lambda_0=0,93$ Вт/м °С);

-«минераловатный утеплитель «ROCKWOOL» марки «РУФ БАТТС стяжка» ($\delta=X$ мм, $\gamma=135$ кг/м³, $\lambda_0=0,05$ Вт/м °С);

-пароизоляция – пленка п/э армированная (не принимается в расчете);

-железобетонная плита покрытия ($\delta=220$ мм, $\gamma=2500$ кг/м³, $\lambda_0=2,04$ Вт/м °С).

Требуемое сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций определяют из условий энергосбережения в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП, °С·сут):

$$\text{ГСОП} = (21+7,6) \cdot 233 = 6664 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}$$

Значения ГСОП определяют по табл. 4 СП «Тепловая защита зданий», в зависимости от их величины, принимают величину требуемого сопротивления теплопередаче наружных конструкций исходя из условий энергосбережения.

Определим нормируемое сопротивление R_{red} ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$), теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_{red} = 0,0004 \cdot 6664 + 1,6 = 4,27 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{С} / \text{Вт} \text{ (для покрытия)} \text{ [2].}$$

Подставив известные величины в формулу, определяют необходимую толщину утеплителя:

$$\delta_{ут.} = \left[4,27 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,05 = 0,198 \text{ м} = 200 \text{ мм.}$$

Толщина требуемого утеплителя $\delta_{ут.} = 200 \text{ мм}$.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Проектируемый объект строительства - Здание речного вокзала.

Участок, отведенный под строительство Речного вокзала расположен в северной части поселка Хужир.

Фундаменты монолитные железобетонные ленточные под несущие стены здания. Фундаменты выполнены из бетона В20 W6 F200, армированы сетками из арматуры А400.

Стены кирпичные $t=68$ см. Район строительства II по снеговому покрову (г. Хужир).

Расчетные данные для бетона и арматуры

Для бетона класса В20:

$E_b=27500$ МПа, $R_b=11,5$ МПа, $R_{bt}=0,9$ МПа, $\gamma_{b2}=0,9$, $R_{b,ser}=15,0$ МПа;
 $R_{bt,ser}=1,35$ МПа.

Для арматуры класса А400:

$R_s=350$ МПа, $R_{sw}= 280$ МПа; $E_s=2*10^5$ МПа.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», приведен в таблицах 1, 2, 3.

Расчетные данные для бетона и арматуры

Для бетона класса В20:

$E_b=27500$ МПа, $R_b=11,5$ МПа, $R_{bt}=0,9$ МПа, $\gamma_{b2}=0,9$, $R_{b,ser}=15,0$ МПа;
 $R_{bt,ser}=1,35$ МПа.

Для арматуры класса А400:

$R_s=350$ МПа, $R_{sw}= 280$ МПа; $E_s=2*10^5$ МПа.

Таблица 1 - Сбор нагрузки на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Гидроизоляция «Техноэласт ЭПП», $\delta = 4$ мм, 1 слой	0,0495	1,2	0,059
Гидроизоляция «Техноэласт ЭКП», $\delta = 5, 2$ мм, 1 слоя	0,052	1,2	0,062
Утеплитель плитный минераловатный $\delta = 200$ мм; $\gamma = 1, 6$ кН/м ³	0,2x1,6=0,32	1,2	0,38
Постоянная нагрузка P_d	0,42	-	0,50
Временная (кратковременная) нагрузка:			
Снеговая нагрузка(согласно II климатическому району табл. 10.1 СП 20.13330.2011),	1,0	1,4	1,4

Таблица 2 - Нагрузки от веса пола на 1 м² перекрытия второго этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Керамическая плитка $\delta = 20$ мм, $\rho = 18$ кН/м ³	18 x 0,02=0,36	1,2	0,43
Стяжка из керамзитобетона $\delta = 60$ мм, $\rho = 18$ кН/м ³	18x0,06 = 1,08	1,3	1,4
Постоянная нагрузка P_d	1,44	-	1,83
Временная нагрузка(согласно п. 4б. табл. 8.3 СП 20.13330.2016)			
	3,0	1,2	3,6

Таблица 3 - Нагрузки от веса пола на 1 м² перекрытия первого этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Керамогранит $\delta = 25$ мм, $\rho = 24$ кН/м ³	$24 \times 0,025 = 0,6$	1,2	0,72
Стяжка из бетона В15 армированного сеткой $\delta = 150$ мм, $\rho = 23$ кН/м ³	$23 \times 0,15 = 3,45$	1,3	4,49
Экструдированный пенополистирол $\delta = 100$ мм, $\rho = 0,35$ кН/м ³	$0,35 \times 0,1 = 0,035$	1,3	0,046
Постоянная нагрузка Pd	4,09	-	5,26
Временная нагрузка (согласно п. 4в. табл. 8.3 СП 20.13330.2016)	4,0	1,2	4,8

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Программный комплекс «Ли́ра» с модулем «Сапфир» позволяет моделировать нелинейные задачи сложной геометрической формы. Система параметрического 3D моделирования жилых и общественных многоэтажных зданий, коттеджей, сооружений произвольного назначения и подготовки аналитической модели для осуществления прочностных расчётов в ПК ЛИРА. Созданная в «САПФИР» расчетная схема далее рассчитывается и конструируется в ПК ЛИРА. САПФИР позволяет синтезировать и редактировать конечно-элементные сети пластин, стержней и статические нагрузки.

Расчет здания производится методом конечных элементов пространственной схемы.

Дополнительное постоянное напряжение в грунте не возникает, т. к: вблизи проектируемой площадки строительства нет зданий или сооружений.

Общий вид расчетной схемы приведен на рисунке 1.

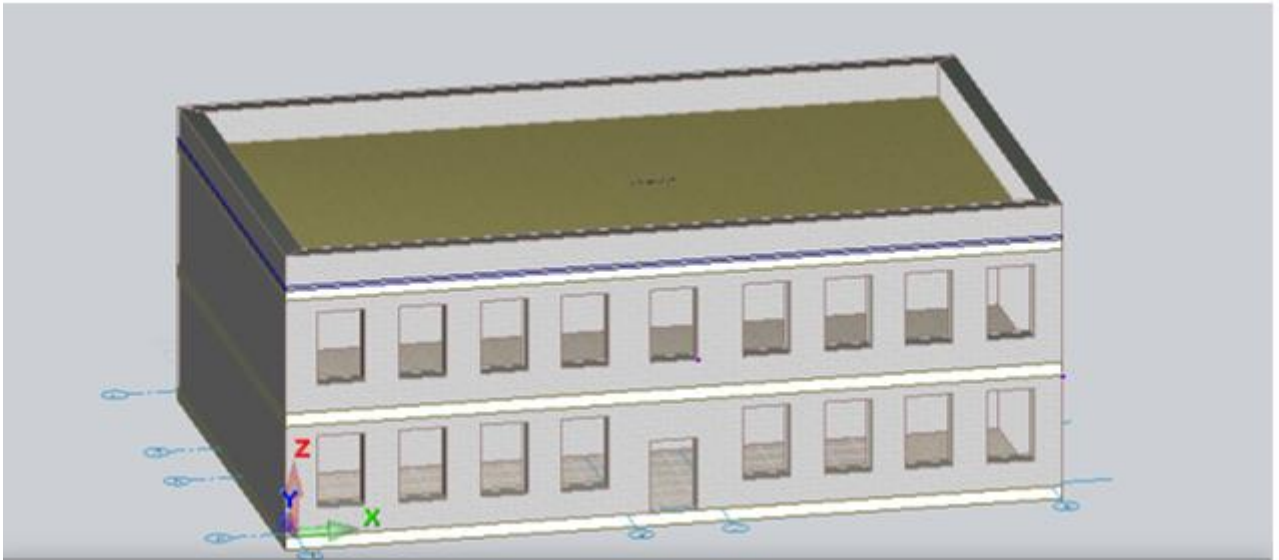


Рисунок 1 - Расчетная схема

Согласно приложенным нагрузкам, произведем расчет возникающих усилий.

2.4 Определение усилий

Усилия на обрез фундамента определим при помощи программного комплекса «Лира-САПР», рисунок 2.

Загрузки СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию)

Редактор загрузок РСН РСУ

№ п/п	Название загрузки	Вид загрузки	Подвид	Доля дли...	Взам...	Объе...	Сопут...	Знак	Коле
<input checked="" type="checkbox"/> 1:1	Собственный вес	Постоянное	пост 1.10	1.00				+	19
<input checked="" type="checkbox"/> 2:2	Нагрузки на плиты	Длительное	длит.донезир 1.20	1.00				+	3
<input checked="" type="checkbox"/> 3:3	Временные нагрузки на плиты	Длительное	длит.донезир 1.00	1.00				+	2
<input checked="" type="checkbox"/> 4:4	снег	Кратк.донезир.1	врем.кр 1.00	0.35				+	2
<input checked="" type="checkbox"/> 5:5	Сейсмика 0	Сейсмическое	сейсмика 1.00	0.00				+	1
<input type="checkbox"/> 6	<Создать новое загрузке>								

Рисунок 2 - Таблица загрузки нагрузок

Усилия определяем из расчета здания:

$$N = 267,0 \text{ кН};$$

$$M = -45,9 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$Q = 21,0 \text{ кН}.$$

2.5 Результаты расчета по несущей способности

«Определяем глубину заложения фундамента в зависимости от:
климатического района строительства (глубины промерзания грунта);
технологических особенностей проектируемого здания (наличия подвалов, технологических каналов, расположенных в подземной части здания, технологических отстойников, водящих бортов, подводящих трубопроводов и др.);

конструктивных особенностей проектируемого здания или сооружения;

фактора инженерно-геологических условий.

С учетом глубины промерзания глубина заложения фундамента назначается по расчетной схеме глубины сезонного промерзания грунта d_f , которая устанавливается следующим образом:

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта определяется по формуле 5:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad (5)$$

где M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе по СП 131.13330.2020 "Строительная климатология" (для Хужира $M_t = 88,0$);

$d_0 = 0,23$ м - для суглинков и глин;

$$d_{fn} = 0,23 \cdot \sqrt{88} = 2,15 \text{ м.}$$

Определяем расчетную глубину сезонного промерзания грунта, формула 6:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \quad (6)$$

где k_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения принимаемый 0,9» [2];

$$d_f = 0,9 \cdot 2,15 = 1,94.$$

«При анализе инженерно-геологических условий учитываем следующие факторы:

фундамент должен быть заглублён в несущий слой грунта минимум на 0,5 м;

фундамент должен прорезать верхние слои слабого грунта;

под подошвой фундамента нельзя оставлять тонкий слой несущего грунта.

Вывод: Исходя из анализа инженерно-геологических условий, конструктивных особенностей здания, принимаем глубину заложения фундамента:

$$d = d_{\max} = 2,0 \text{ м}.$$

При этом несущим слоем является суглинки с характеристиками: $C = 33$ кПа, $E = 21$ МПа, $\varphi = 24^\circ$, $\gamma = 18,7$ кН/м³.

Определяем расчетное сопротивление грунта в первом приближении, $b=1$ м, формула 7» [2]:

$$R = \frac{\gamma_{c_1} \cdot \gamma_{c_2}}{k} \left[\begin{array}{l} M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + \\ + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_B \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II} \end{array} \right], \quad (7)$$

«где $\gamma_{c_1}, \gamma_{c_2}$ – коэффициент условий работы грунтов, учитывающие особенности работы разных типов грунтов в основании фундаментов, определяется по [1] по таблице 5.4;

$k = 1$ – поскольку физико-механические характеристики грунтов определены непосредственными лабораторными испытаниями;

$M_\gamma = 0,72; M_q = 3,87; M_c = 6,45$ коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения грунта ($\varphi=24^\circ$), залегающего в пределах одного метра под подошвой фундамента, [1] табл.5.5;

k_z – принимается равным 1, ширина подошвы фундамента (b), предполагается < 10 м;

$\gamma_{II} = 18,7 \text{ кН/м}^3$ - усредненное расчетное значение удельного веса грунта, расположенного ниже подошвы фундамента;

$$\varphi_{II} = 24^0;$$

$$c_{II} = 33 \text{ кПа.}$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1}{1} [0,72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 18,7 + 3,87 \cdot 2,0 \cdot 18,7 + 6,45 \cdot 33] = 445,3 \text{ кПа} \gg [2]$$

Ширина подошвы фундамента, формула 8:

$$b_{mp} = \frac{N_{II}^0}{R - \gamma_{ml} \cdot d_1}, \quad (8)$$

где N^P - расчетное значение вертикального усилия на обреш фундамента, которое определяется при коэффициенте надежности по нагрузке

R_0 - значение расчетного сопротивления грунта основания в уровне подошвы фундамента, $R_0 = 445,3 \text{ кПа}$;

d_1 - глубина заложения подошвы фундамента, $d_1 = 2,0 \text{ м}$;

γ_{ml} - осредненное значение удельного веса фундамента и грунта на его ступенях, $\gamma_{ml} = 20 \text{ кН/м}^3$;

$$b_{тр} = \frac{267,0}{445,3 - 20 \cdot 2,0} = 0,66 \text{ м.}$$

Принимаем ширину фундамента $b = 0,7 \text{ м}$.

«Исходные данные:

расчетная сейсмичность строительной площадки – 9 баллов;

категория грунта строительной площадки по сейсмическим свойствам –

I;

нагрузки, передающиеся на обреш фундамента при особом сочетании: $N_1^s = 267,0 \text{ кН}$; $M_1^s = 45,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $Q_1^s = 21 \text{ кН}$;

ширина подошвы ленточного фундамента $b = 0,7$;

высота фундамента $d = 2,0 \text{ м}$;

глубина заложения подошвы фундамента $d = 2,0$ м;

в основании фундамента залегает грунт с характеристиками: $\gamma_I = 18,7$ кН/м³ ; $c_I = 33$ кПа; $\varphi_I = 24^0$;

выше подошвы фундамента залегает грунт с удельным весом: $\gamma'_I = 18,7$ кН/м³» [2].

«1) Проверка несущей способности основания по I группе предельных состояний на действие вертикальной составляющей внецентренной нагрузки, передаваемой фундаментом на грунт при особом сочетании нагрузок.

Нагрузки на уровне подошвы фундамента:

$$N_a = 267 + 20 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 295,0 \text{ кН};$$

$$M_a = 45,9 + 21 \cdot 2,0 = 87,9 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$Q_a = 21 \text{ кН}.$$

Эксцентриситет расчетной нагрузки:

$$e_a = \frac{87,9}{295} = 0,298 \text{ м}.$$

Поскольку $e_a = 0,298$ м $>$ $b/6 = 0,12$ м. Следовательно, имеет место частичный отрыв подошвы фундамента от грунта, рисунок 3.

При ленточном фундаменте принимаем коэффициенты $\xi_q = \xi_c = \xi_\gamma = 1$.

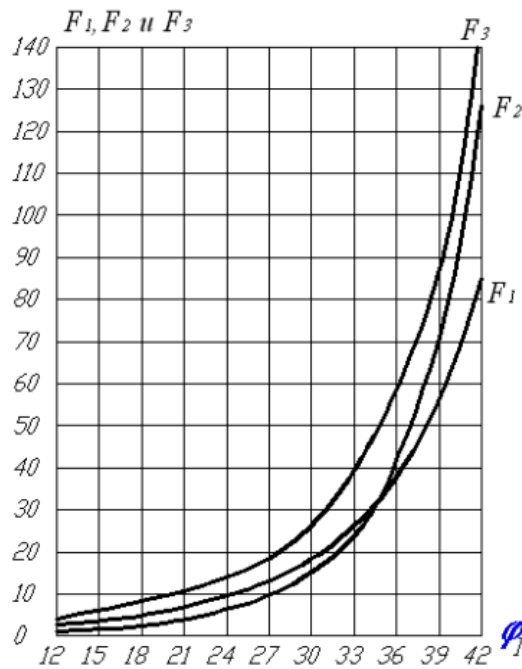


Рисунок 3 - Графики для определения коэффициентов F_1 , F_2 , F_3

По графику на рисунке определяем коэффициенты F_1 , F_2 , F_3 для заданного расчетного угла внутреннего трения $\varphi_1 = 24^\circ$: $F_1 = 7$, $F_2 = 10$; $F_3 = 14$. Коэффициент k_{eq} принимаем равным 0,4 (при сейсмичности площадки 9 баллов). Так как условие $F_2 < k_{eq} F_3$ не выполняется, ординаты эпюры предельного давления под краями подошвы фундамента определяем по формулам» [2]:

$$p_0 = 1 \cdot 7 \cdot 18,7 \cdot 2,0 + 1,0 \cdot (7 - 1) \frac{9}{\operatorname{tg} 24^\circ} = 383,1 \text{ кПа};$$

$$p_b = 383,1 + 1 \cdot 18,7 \cdot 0,7 \cdot (10 - 0,4 \cdot 14) = 440,7 \text{ кПа}.$$

«Эксцентриситет эпюры предельного давления:

$$e_u = \frac{0,7 \cdot (440,7 - 383,1)}{6 \cdot (440,7 + 383,1)} = 0,01 \text{ м} < e_a = 0,298 \text{ м}.$$

Поскольку выполняется условие $e_a > e_u$ (случай больших эксцентриситетов), учитывается не вся эпюра предельного давления, а лишь ее усеченная часть. Минимальная ордината усеченной эпюры:

$$p'_0 = \frac{(1 - 6 \cdot 0,298/0,7)}{(1 + 6 \cdot 0,298/0,7)} \cdot 440,7 = 192,4 \text{ кПа.}$$

Вертикальная составляющая силы предельного сопротивления основания:

$$N_{u,eq} = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 1,0 (440,7 + 192,4) = 443,2 \text{ кН.}$$

Принимая для грунтов II категории и для здания II уровня ответственности коэффициенты $\gamma_{c,eq} = 0,8$ и $\gamma_n = 1,15$, проверим условие:

$$N_a = 295 \text{ кН} < 0,8 \cdot \frac{443,2}{1,15} = 308 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Размеры подошвы фундамента со значительным запасом удовлетворяют проверке основания по первому предельному состоянию при особом сочетании нагрузок.

Размеры подошвы фундамента со значительным запасом удовлетворяют проверке основания по первому предельному состоянию при особом сочетании нагрузок» [2].

2) «Расчет фундамента на сдвиг по подошве от действия горизонтальной нагрузки при особом сочетании нагрузок.

$$Q_a = 21 \text{ кН} < \frac{0,8}{1,15} [295 \cdot \operatorname{tg}(24^\circ - 7^\circ) + 33 \cdot 0,7 \cdot 1] = 78,9 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. При заданных нагрузках и размерах подошвы фундамента сдвиг не происходит» [2].

3) Расчет армирования

Нагрузка с учетом коэффициента надежности по ответственности γ_n :

$$N=267 \cdot 1=267 \text{ кН/м.}$$

Определяем отпор грунта p , формула 9:

$$p=N/b, \quad (9)$$
$$p=267/0,7=381,4 \text{ кПа.}$$

Определяем поперечную силу, приходящуюся на один метр длины фундамента, формула 10:

$$Q=p \cdot 1\text{м}, \quad (10)$$
$$Q=381,4 \text{ кПа.}$$

Находим изгибающий момент, действующий по краю фундамента, формула 11:

$$M=Q/2, \quad (11)$$
$$M=381,4/2=190,7 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Определяем требуемую площадь арматуры, формула 12:

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (12)$$

где $h_0=h-a=200-4=196 \text{ см}$;

$$A_s = \frac{19170}{0,9 \cdot 196 \cdot 35,0} = 3,1 \text{ см}^2.$$

Принимаем арматуру $4\emptyset 12 \text{ A400}$, $A=3,55 \text{ см}^2 > A_s=3,1 \text{ см}^2$.

Выводы по разделу

В результате расчета был выполнен подбор армирования железобетонного ленточного фундамента проектируемого здания речного вокзала.

Принятые решения, спецификации и схемы приведены на листе 5 графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта на устройство кровли разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства». [8]

Технологическая карта предназначена для устройства двухслойной наплавленной кровли. Настоящая Технологическая карта может быть использована при разработке проектной документации на строительство и реконструкцию плоских крыш. Технологическая карта рекомендована для использования работниками специализированных строительных организаций, осуществляющих строительство и реконструкцию плоских крыш.

3.2 Технология и организация выполнения работ

До начала работ по устройству основания и покрытия кровли из наплавленного рулонного материала должны быть выполнены следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

выполнены и приняты работы по устройству несущих конструкций, парапетов крыши, замоноличиванию швов между сборными железобетонными конструкциями,

выполнены детали деформационных швов;

сделаны отверстия для пропуска коммуникаций.

Устройство основания и покрытия кровли из наплавленного рулонного материала выполняют в следующем порядке:

выполняют пароизоляцию;

устраивают теплоизоляционный слой;

устанавливают водоприемные воронки;

устраивают стяжку;

последовательно выполняют мягкую кровлю наплавленного рулонного материала;

устраивают водоприемные воронки и примыкания.

Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 4. Объемы работ указаны в таблице 5.

Таблица 4 - Ведомость потребности в материалах

Показатель	Обоснование	Ед. измер.	Принятая норма на 100м ³	Объем работ	Необходимое количество
1	2		3	4	5
Материалы рулонные кровельные для верхнего слоя	ГЭСН 12-01-002-08	м ²	115	360	414
Материалы рулонные кровельные для нижних слоев		м ²	230		828
Пропан-бутан, смесь техническая		т	0,045		0,162
Вода		м ³	0,194		1

Таблица 5 - Ведомость подсчета кровельных работ

№ П/П	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Форма подсчета, эскиз
1	2	3	4	5
1	Устройство пароизоляции	м ²	360	$F_{\text{кровли}}=a \times b=24 \times 15=360\text{м}^2$
2	Устройство теплоизоляции	м ²	360	По проекту
3	Установка керамзита	м ²	360	По проекту
4	Установка цементно песчаной стяжки	м ²	360	По проекту
5	Установка кровли	м ²	360	По проекту
6	Установка защитного слоя	м ²	360	По проекту

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«При устройстве кровли из наплавленного рулонного материала осуществляется производственный контроль качества, который включает: входной контроль материалов и изделий; оперативный контроль кровельных работ, а также приемочный контроль выполненных работ. На всех этапах

работ инспекционный контроль осуществляется представителями технического надзора заказчика.

Входной контроль качества материалов заключается в проверке внешним осмотром их соответствия ГОСТ, техническим условиям, требованиям проекта, паспортам, сертификатам, подтверждающим качество их изготовления, комплектность и соответствие их рабочим чертежам. Входной контроль осуществляется линейным персоналом при поступлении материалов и изделий на строительную площадку.

Устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов допускается производить только после приемки элементов основания. Схема оперативного контроля качества приведена в таблице Б.1» [2].

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень требуемых материально-технических ресурсов приведен в таблице Б.2.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При производстве кровельных работ соблюдать требования СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

К выполнению кровельных работ допускаются лица, прошедшие специальное обучение, прошедшие проверку знаний, имеющие удостоверение на право производства кровельных работ, прошедшие медицинскую комиссию и прошедшие инструктаж на рабочем месте и специальный инструктаж.

Для выполнения работ газопламенным способом оформить наряд-допуск, в котором назначить ответственного руководителя и подрядчика, предусмотреть меры безопасности.

При выполнении кровельных работ по устройству мягкой кровли из рулонных материалов необходимо предусматривать меры по предотвращению воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работ:

расположение рабочего места вблизи перепада высот 1,3 м и более;

повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;

повышенная температура поверхности оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;

острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях оборудования, материалов.

Места кровельных работ, выполняемых газопламенным способом, должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами, а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с ППБ 01-03.

Подниматься на крышу и спускаться с нее необходимо только по лестничным маршам и лестницам, оборудованным для подъема на крышу. Запрещается использовать для этой цели пожарные лестницы.

При работах на плоских кровлях, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места должны быть ограждены в соответствии с требованиями СП 49.13330.2010.

Строительный подъемник, используемый для подачи материалов для монтажа кровли, должен быть установлен и эксплуатироваться в соответствии с инструкциями производителя.

Возле здания, в местах подъема грузов и проведения кровельных работ, необходимо обозначить опасные зоны, границы которых определяются согласно СП 49.13330.2010.

Запас материала не должен превышать потребность в замене. Во время перерывов в работе технологические устройства, материалы и инструменты должны закрепляться или сниматься с кровли.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу Б.3.

3.6.2 График производства работ

График производства работ приведен в графической части.

3.6.3 Основные ТЭП

ТЭП проекта приведены в графической части.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ на возведение речного вокзала в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 [21].

В данном разделе решаются следующие задачи:

выполнить расчет объемов строительно-монтажных работ,
на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
выполнить расчет трудоемкости работ,
произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке» [2].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН [12]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [12]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Конструкции здания монтируют автокраном КС-6471. Выбор крана производится по трем основным максимальным техническим параметрам и технологическому обоснованию. Р мах – максимальная грузоподъемность должна быть равна или больше суммарной массы наиболее тяжелой конструкции и захватного приспособления.

Н мах – максимальная высота подъема грузового крюка над уровнем стоянки крана, формула 13:

$$H_{\text{мах}} = h_0 + h_3 + h_э + h_c + h_{\text{п}} \text{ (м)}, \quad (13)$$

где h_0 – проектная отметка опор монтируемого элемента или высота от уровня стоянки крана;

h_3 – запас по высоте, необходимый для переноса конструкций через ранее смонтированные элементы (не менее 0,5м);

$h_э$ – высота монтируемого элемента в состоянии подъема, м;

h_c – высота захватных приспособлений в рабочем положении (в момент подъема конструкций), м; (принимается 1,5-2м);

$h_{\text{п}}$ – высота полиспаста в рабочем положении (для расчета принимается не менее 1м), м;

$$H_{\text{мах}} = 6,8 + 1 + 0,22 + 2,0 + 2,0 = 12,02 \text{ м.}$$

Определяют вылет крюка:

$$L_{\text{кр}} = (12,02 - 1,5) \cdot (7,5 + 1 + 0,4) / 2,0 + 2,0 + 1,5 = 23,7;$$

$$Q=2,7+0,08=2,8\text{т.}$$

По полученным техническим параметрам выбираем автокран КС-6471. Характеристики указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Характеристики выбранного крана

Марка крана	Грузоподъемность, "max" (Т)	Вылет, L(м)	Высота подъема, (м)	Себестоимость руб
КС-6471	45	26	35	9,2

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН [12].

«Трудоемкость работ можно рассчитать по формуле 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)}, \quad (14)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [7].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы. Ее можно рассчитать по формуле 15:

$$\llcorner T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [7].

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*» [16].

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитываются следующие показатели по формулам (27) и (26):

коэффициент равномерности потока по числу рабочих, формула 16:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (16)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [7].

$$\alpha = \frac{10}{15} = 0,67.$$

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала. Его можно найти по формуле 17:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (17)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[7].

После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала по формуле 18:

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

где q – норма складирования материала» [7].

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов рассчитывается по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (19)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезды» [7].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблица В.4.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«К временным зданиям на строительной площадке относятся служебные здания:

Контора прорабская, проходная, диспетчерская;

Бытовые помещения для рабочих: гардеробная (или бытовка), помещения для приема пищи (может быть столовая), помещения для обогрева рабочих или защиты от солнечной радиации, умывальные, душевые, туалет;

Мастерские;

Закрытые склады;

Расчет временных зданий производится по максимальному количеству рабочих в смену ($N_{\text{мах}}$ с КП)

По формуле 20:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{мах}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{м.о.п.}}) \times 1,05, \quad (20)$$

где $N_{\text{мах}}$ – максимальное число рабочих определяется оп графику движения рабочих по численности;

$N_{итр}$ – число инженерно-технических работников;

$N_{служ}$ – число служащих;

$N_{м.о.п.}$ – число младшего обслуживающего персонала.

Коэффициент 1,05 учитывается отпуска, больничные и т.д.

Для определения численности дается соотношение категории работающих для гражданских зданий следующее:

Рабочие - 85% от $N_{max}=30$

$$x=30 \cdot 100 / 85=35$$

$$N_{итр}=0,35 \cdot 8\%=3ч.$$

$$N_{служ}=0,35 \cdot 5\%=2ч.$$

$$N_{м.о.п.}=0,35 \cdot 2\%=1ч.$$

$$N_{общ.}=(30+3+2+1)1,05=38 \gg [2]$$

В таблице В.5 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно бытовые и противопожарные цели, формула 21:

$$V_{общ.}=0,5 \cdot (V_{пр.}+V_{хоз.})+V_{пож.} \quad (21)$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле 22:

$$V_{пр.} = \sum V^{max} \cdot K_1 / 8 \cdot 3600, \quad (22)$$

$\sum V^{max}$ – расход воды на строительные нужды на определенной вид работы берется по нормативу. $\sum V_{max} = 1689 м^2 \cdot 8 / 23 \text{продол.} = 587 \text{ л/д}$

K_1 – коэффициент неравномерности потребления воды на строительных работах $K_1 = 1.5$

23– дни продолжительности;

$$V_{пр.} = 587 \cdot 1,5/8 \cdot 3600 = 0,03 \text{ л/сек.}$$

Количество воды на хозяйственно бытовые нужды определяется на основании запроектированного СГП, Количество работающих и нормы расхода воды (25л) на одного работающего определяется по формуле 23:

$$V_{хоз.} = \sum B_2^{max} \cdot K_2 / 8 \cdot 3600 \text{ л/сек,} \quad (23)$$

где $\sum B_2^{max} = N^{max} \cdot \text{норма} = 11 \cdot 25 = 275$ л в день;

N^{max} – максимальное количество рабочих на КП = 20 чел;

$K_2 = 2$;

$$V_{хоз.} = 275 \cdot 2 / 8 \cdot 3600 = 0,01 \text{ л/сек.}$$

На пожаротушение предусматривается одновременное действие струи из 2ух пожарных гидрантов расходом на 5л/сек.

$$V_{общ.} = 0,5 \cdot (0,03 + 0,01) + 10 = 10,35 \text{ л/сек.}$$

Диаметр трубопровода рассчитывается по формуле:

$$d = 35,69 \sqrt{10,35 / 1,5} = 93,74 \text{ мм;}$$

$$Y = 1,5 \text{ л/сек.}$$

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Общая потребность в электроэнергии на строительной площадке складывается из трех составляющих:

1. Наружное и внутреннее освещение стройплощадки и объектов
2. Элетроэнергии на технические нужды
3. Электроэнергии на питание электродвигателей

На основании календарного плана и графика движения машин определяются электропотребителями и их мощности на момент максимального потребления электроэнергии, формула 24:

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{пр}} + W_{\text{но}} + W_{\text{во}}, \quad (24)$$

где $W_{\text{общ}}$ – общая потребность в электроэнергии;

$W_{\text{пр}}$ – мощность силовой установки для производственных нужд, формула 25:

$$W_{\text{пр}} = \sum (P_{\text{п}} \cdot K_{\text{с}} / \cos \varphi) = P_{\text{бк}} \cdot K_{\text{с}}^1 / \cos \varphi^1 + \\ + P_{\text{свар}} \cdot K_{\text{с}}^2 / \cos \varphi^2 + P_{\text{внб}} \cdot K_{\text{с}}^3 / \cos \varphi^3, \quad (25)$$

где $P_{\text{п}}$ – установленная мощность электронагревателем механизма;

$K_{\text{с}}$ – коэффициент спроса;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

сварочный аппарат $P_{\text{свар}} = 20 \text{ кВт}$, $K_{\text{с}} = 0,35$, $\cos \varphi = 0,4$;

$$W_{\text{пр}} = 20 \cdot 0,35 / 0,4 = 17,5 \text{ кВт};$$

$W_{\text{но}}$ – наружное освещение;

$W_{\text{во}}$ – мощность для внутреннего освещения» [2];

Мощность сети наружного освещения определяется по формуле 26:

$$W_{\text{но}} = K_{\text{с}} \sum P_{\text{во}} = 1 * 3.248 = 3.248. \quad (26)$$

Результаты расчетов представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Потребность в электроэнергии для наружного освещения

Потребители	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности	Мощность кВт
1.Монтаж сборных кост.	1000м ²	0,36	2,4	0,864
2.Склады	1000м ²	0,48	1	0,48
3.Прожектора	шт	4	0,5	2
Итого:				$P_{\text{но}} = 3,344$

Потребность сети для внутреннего освещения определяется по формуле 27:

$$W_{\text{во}} = K_c \sum P_{\text{во}}, \quad (27)$$

$$W_{\text{во}} = 1 * 3,248 = 3,248.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Потребность в электроэнергии для внутреннего освещения

Показатели	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещения	Мощность кВт
1.Контора прорабская	100м ²	0,145	1,5	0,2175
2.Гардеробная	100м ²	0,145	1	0,145
3.Помещения для приема пищи	100м ²	0,145	0,8	0,116
4.Туалет	100м ²	0,4	0,8	0,024
5.Мастерская	100м ²	4*0,145	1,3	0,1885
Итого:				0,754

$$W_{\text{во}} = 0,8 \cdot 0,754 = 0,60 \text{ кВт.}$$

Таким образом общие мощность электропотребителей равна, формула 28:

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{пр}} + W_{\text{но}} + W_{\text{во}}, \quad (28)$$

$$W_{\text{общ}} = 17,5 + 3,344 + 0,6 = 21,444 \text{ кВт.}$$

Для определения мощности трансформатора будет равен, формула 29:

$$W_{\text{тр}} = W_{\text{общ}} * 1,1, \quad (29)$$

$$W_{\text{тр}} = 21,444 * 1,1 = 23,5884 \text{ кВт.}$$

Подбираем трансформатор ТМ – 30 мощность 30кВт , с максимальным напряжением 6 кв, массой 465 кг.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

На строительном плане объекта указываются расположение подъемно-транспортных механизмов, пути их движения и радиус действия кранов, внутриплощадочные склады, пути движения транспортных средств, доставляющих материалы, детали и конструкции, постоянные и временные сети. водоснабжения, канализации, электроснабжения, временных административно-бытовых построек.

В проекте приняты временные дороги шириной 3500 м. Принята кольцевая схема. Радиус закругления дорог 12000 м.

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

ТЭП представлены на листе 7 графической части.

Выводы по разделу 4

«В данном разделе подсчитаны объемы строительно-монтажных работ. Составлена ведомость потребности в изделиях, материалах и конструкциях. Разработана ведомость трудозатрат. На основе этого разработан календарный план производства работ. Подсчитаны площади временных зданий и складов, диаметр временной водопроводной сети. На основе этого разработан объектный строительный генеральный план на строительство всего здания. Подсчитаны технико-экономические показатели ППР» [2].

5 Экономический раздел

5.1 Локальная смета

Локальная смета представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Локальная смета

№п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед.измерен.	Количество		Сметная стоимость в текущих ценах, руб.						Т/з основ. Раб.	Т/з мех
				на един.	всего	на един.	общая	в том числе					
								осн. з/п	эк.маши н	з/п мех.	мат.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Подземная часть													
1.	Земляные работы												
1.1	ГЭСН 01-01-036-3	Планировка участка бульдозером мощностью 132	1000м ²		4,81	296,37	1426,01		1270,32	155,69		0,91	0,91
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,19	0,91	170,36	155,69			155,69		0,91	
		Бульдозер	м/час	0,19	0,91	1390,00	1270,32		1270,32				0,91
1.2	ГЭСН 01-01-030-6	Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²		0,72	11689,08	8432,24		7511,61	920,63			5,40

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Бульдозер	м/час	10,98	10,76	1390,00	14956,96						
		Пиломатериалы	м³	0,04	0,03	4270,00	146,46				146,46		
1.5	ГЭСН 01-01- 034-2	Обратная засыпка мощностью бульдозера	1000м3		0,17	1560,36	1748,49		1557,59	190,90			1,12
		Затраты труда машинистов	ч/час	6,71	1,12	170,36	190,90			190,90			1,12
		Бульдозер	м/час	6,71	1,12	1390,00	1557,59		1557,59				
1.6	ГЭСН 01-02-- 003-3	Уплотнение грунта	1000м³		0,17	16850,15	7700,52		2519,59	348,51			1,74
		Затраты труда машинистов	ч/час	12,25	2,05	170,36	348,51			348,51			1,74
		Бульдозер	м/час	10,43	1,74	1390,00	2421,12		2519,59				
		Катки дорожные	м/час	1,82	0,30	324,00	98,48						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					424991,46	58064,69	135901,78	15966,59	146,46	558,77	86,22
		В том числе ФОТ					74031,28						
		Накладные расходы 95%					70329,72						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Сметная прибыль 50%					37015,64							
2.	Фундамент													
2.1	ГЭСН 07-01- 001-2	Укладка плит фундаментны х	100шт		0,40	8827,47	222018,2 3	4143,45	18247,85	2410,93	197216,0 0	36,63	14,15	
		Затраты труда рабочих	ч/час	91,58	36,63	113,11	4143,45	4143,45				36,63		
		Затраты труда машинистов	ч/час	35,38	14,15	170,36	2410,93			2410,93			14,15	
		Краны башенные	м/час	28,17	11,27	1470,00	16563,96		18247,85					
		Автомобили бортовые	м/час	4,12	1,65	480,00	791,04							
		Трамбовки	м/час	2,68	1,07	324,00	347,33							
		Автопогрузчи ки	м/час	2,48	0,99	350,00	347,20							
		Компрессоры	м/час	0,67	0,27	740,00	198,32							
		Конструкции сборные	шт	100,00	40,00	4860,00	194400,0 0				197216,0 0			
		Песок	м³	22,00	8,80	320,00	2816,00							
2.2	ГЭСН 07-01- 001-3	Укладка блоков фундаментны х	100шт		0,48	8830,22	281808,0 6	7469,36	31525,81	4402,65	238410,2 4	64,47	25,84	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Затраты труда рабочих	ч/час	134,31	64,47	115,86	7469,36	7469,36				64,47		
		Затраты труда машинистов	ч/час	53,84	25,84	170,36	4402,65			4402,65			25,84	
		Краны башенные	м/час	39,12	18,78	1470,00	27603,07		31525,81					
		Автомобили бортовые	м/час	10,03	4,81	480,00	2310,91							
		Автопогрузки	м/час	3,67	1,76	350,00	616,56							
		Трамбовки	м/час	4,07	1,95	324,00	632,97							
		Компрессоры	м/час	1,02	0,49	740,00	362,30							
		Конструкции сборные	шт	100,00	48,00	4860,00	233280,00					238410,24		
		Песок	м³	33,40	16,03	320,00	5130,24							
2.3	ГЭСН 08-01-003-01	Горизонтальная гидроизоляция стен цементная	100 м2		0,63	21153,33	13326,60	2622,95	120,96	42,93	10539,75	24,07	0,25	
		Затраты труда рабочих	ч/час	38,20	24,07	108,99	2622,95	2622,95				24,07		
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,40	0,25	170,36	42,93			42,93			0,25	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Автомобили бортовые	м/час	0,40	0,25	480,00	120,96		120,96				
		Раствор готовый	м³	3,10	1,95	5240,00	10233,72				10539,75		
		Стекло жидкое	т	0,05	0,03	9460,00	297,99						
		Вода	м³	0,23	0,14	56,75	8,04						
2.4	ГЭСН 08-01-003-07	Вертикальная гидроизоляция обмазочная битумная	100м²		0,26	7876,59	9159,02	657,62	7362,82	8,71	1129,87	5,42	0,05
		Затраты труда рабочих	ч/час	21,20	5,42	121,36	657,62	657,62				5,42	
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,20	0,05	170,36	8,71			8,71			0,05
		Автомобили бортовые	м/час	0,20	0,05	480,00	24,54		7362,82				
		Котлы	м/час	1,95	18,78	390,80	7338,29						
		Мастика битумная	т	0,24	0,06	13817,00	847,59				1129,87		
		Битумы нефтяные	т	0,02	0,00	19280,00	78,85						
		Керосин	т	0,02	0,01	32640,00	200,23						
		Ветошь	кг	0,10	0,03	125,30	3,20						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					526311,9 0	14893,37	57257,45	6865,22	447295,8 6	130,59	40,30
		В том числе ФОТ					72150,82						
		Накладные расходы 155%					111833,7 6						
		Сметная прибыль 100%					72150,82						
Надземная часть													
3.	Стены и перегородки												
3.1	ГЭСН 08-02- 001-3	Кладка наружных стен из кирпича средней сложности	1м³		485,00	3289,33	4087873, 52	306737,4 7	353080,0 0	33049,84	3395006, 21	2745,1 0	194,0 0
		Затраты труда рабочих	ч/час	5,66	2745,10	111,74	306737,4 7	306737,4 7				2745,1 0	
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,40	194,00	170,36	33049,84			33049,84			194,0 0
		Краны башенные	м/час	0,40	194,00	1820,00	353080,0 0		353080,0 0				
		Кирпич	1000шт	0,40	194,00	14270,00	2768380, 00				3395006, 21		

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Раствор готовый кладочный	м³	0,24	116,89	5240,00	612477,40						
		Пиломатериалы хвойных пород	м³	0,00	0,24	4270,00	1114,47						
		Вода	м³	0,44	213,40	56,75	13034,34						
3.2	ГЭСН 08-02-001-7	Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм	1м³		346,00	7740,45	2850656,67	191280,25	251888,00	23577,82	2383910,59	1802,66	138,40
		Затраты труда рабочих	ч/час	5,21	1802,66	106,11	191280,25	191280,25				1802,66	
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,40	138,40	170,36	23577,82			23577,82			138,40
		Краны башенные	м/час	0,40	138,40	1820,00	251888,00		251888,00				
		Кирпич	1000шт	0,40	136,67	14270,00	1950280,90				2383910,59		
		Раствор готовый кладочный	м³	0,23	80,96	5240,00	424251,36						
		Пиломатериалы хвойных пород	м³	0,0005	0,17	4270,00	738,71						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Вода	м³	0,44	152,24	56,75	8639,62						
3.3	ГЭСН 08-02- 002-5	Кладка перегородок из кирпича неармир. толщиной 120 мм	100м²		1,73	96565,18	167789,5 0	27149,70	12940,75	1211,31	126487,7 4	249,10	7,11
		Затраты труда рабочих	ч/час	143,99	249,10	108,99	27149,70	27149,70				249,10	
		Затраты труда машинистов	ч/час	4,11	7,11	170,36	1211,31			1211,31			7,11
		Краны башенные	м/час	4,11	7,11	1820,00	12940,75		12940,75				
		Кирпич керамический	1000шт	5,04	8,72	12000,00	104630,4 0				126487,7 4		
		Раствор готовый	м³	2,30	3,98	5240,00	20849,96						
		Вода	м³	0,30	0,52	56,75	29,45						
		Поковки	т	0,00	0,00	32176,00	128,03						
		Пиломатери алы хвойных пород	м³	0,02	0,03	4270,00	849,90						
3.4	ГЭСН 07-05- 007-10	Укладка перемычек массой до 1т	100шт		3,02	12102,10	1532197, 63	5942,58	49907,31	4671,54	1471676, 20	53,18	27,42

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Затраты труда рабочих	ч/час	17,61	53,18	111,74	5942,58	5942,58				53,18	
		Затраты труда машинистов	ч/час	9,08	27,42	170,36	4671,54			4671,54			27,42
		Краны башенные	м/час	9,08	27,42	1820,00	49907,31		49907,31				
		Конструкции сборные	шт	100,00	302,00	4860,00	1467720,00				1471676,20		
		Раствор готовый	м³	0,25	0,76	5240,00	3956,20						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					8638517,33	531110,01	667816,06	62510,52	7377080,74	4850,04	366,93
		В том числе ФОТ					593620,53						
		Накладные расходы 155%					920111,82						
		Сметная прибыль 100%					593620,53						
4.	Плиты перекрытий и лестничные марши												
4.1	ГЭСН 07-05-011-2	Установка панелей покрытий и перекрытий	100шт	561,78	0,48	420104,30	977556,57	19485,88	44322,05	4279,99	909468,66	166,22	25,12

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Затраты труда рабочих	ч/час	346,29	166,22	117,23	19485,88	19485,88				166,22		
		Затраты труда машинистов	ч/час	52,34	25,12	170,36	4279,99			4279,99			25,12	
		Краны башенные	м/час	50,16	24,08	1820,00	43819,78		44322,05					
		Автомобили бортовые	м/час	2,18	1,05	480,00	502,27							
		Установки для сварки	м/час	6,96	3,34	240,40	803,13				909468,6 6			
		Конструкции сборные	шт	100,00	48,00	18710,00	898080,00							
		Электроды диаметром 6мм	т	0,01	0,00	38484,00	184,72							
		Конструктивные элементы	т	0,03	0,01	49834,00	669,77							
		Раствор готовый	м³	3,81	1,83	5240,00	9582,91							
		Краска	т	0,01	0,00	61720,00	148,13							
4.2	ГЭСН 07-05-014-3	Установка лестничных маршей без сварки массой до 1т	100шт	437,28	0,02	16020,78	27150,14	472,08	1705,39	217,11	24755,57	4,17	1,27	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Затраты труда рабочих	ч/час	208,68	4,17	113,11	472,08	472,08				4,17	
		Затраты труда машинистов	ч/час	63,72	1,27	170,36	217,11			217,11			1,27
		Краны на гусеничном ходу	м/час	53,52	1,07	1410,00	1509,26		1705,39				
		Автомобили бортовые	м/час	6,71	0,13	480,00	64,42						
		Краны на автом. Ходу	м/час	4,48	0,09	1470,00	131,71						
		Конструкции сборные	шт	100,00	2,00	12317,00	24634,00				24755,57		
		Раствор готовый	м³	1,16	0,02	5240,00	121,57						
4.3	ГЭСН 07-05-014-1	Установка площадок до 1т	100шт		0,02	155090,25	8933,81	438,04	1770,27	161,60	6563,90	3,74	0,95
		Затраты труда рабочих	ч/час	186,83	3,74	117,23	438,04	438,04				3,74	
		Затраты труда машинистов	ч/час	47,43	0,95	170,36	161,60			161,60			0,95
		Краны башенные	м/час	46,93	0,94	1820,00	1708,25		1770,27				

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Установки для сварки	м/час	11,90	0,24	240,40	57,22						
		Автомобили бортовые	м/час	0,50	0,01	480,00	4,80						
		Конструкции сборные	шт	100,00	2,00	3240,00	6480,00				6563,90		
		Электроды диаметром 6мм	т	0,01	0,0002	38484,00	7,70						
		Раствор готовый	м³	0,70	0,01	5240,00	73,36						
		Краска	т	0,0023	0,000046	61720,00	2,84						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					1013640,52	20395,99	47797,71	4658,70	940788,12	174,13	27,35
		В том числе ФОТ					25054,69						
		Накладные расходы 155%					38834,77						
		Сметная прибыль 100%					25054,69						
5.	Заполнение проемов, уст. Лифтов												

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.1	ГЭСН 10-01- 027-2	Установка в жилых зданиях блоков оконных проемов более 2м	100м ²		0,5	194002,2 5	276014,9 4	10796,41	6747,70	767,47	257703,3 6	94,30	4,50
		Затраты труда рабочих	ч/час	188,60	94,30	114,49	10796,41	10796,41				94,30	
		Затраты труда машинистов	ч/час	9,01	4,50	170,36	767,47			767,47			4,50
		Краны башенные	м/час	5,31	2,65	1820,00	4832,10		6747,70				
		Автомобили бортовые	м/час	2,22	1,11	480,00	532,80						
		Котлы битумные	м/час	2,38	1,19	39,80	47,36						
		Шуруповерты стр-монтаж	м/час	10,17	5,09	48,70	247,64						
		Краны на автом. ходу	м/час	1,48	0,74	1470,00	1087,80						
		Блоки оконные	м2	100,00	50,00	4850,00	242500,0 0				257703,3 6		
		Скобянные изделия	компл	32,00	16,00	385,00	6160,00						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Шурупы	т	0,01	0,01	47392,00	270,13						
		Пакля пропитанная	кг	173,00	86,50	64,40	5570,60						
		Толь с крупнозерн.п осыпкой	м ²	118,00	59,00	36,50	2153,50						
		Гвозди строительные	т	0,00	0,00	47780,00	70,71						
		Гипсовые вяжущие	т	0,03	0,01	5810,00	86,57						
		Раствор готовый отделочный	м ³	0,14	0,07	5240,00	361,56						
		Смола каменноуголь ная	т	0,03	0,02	29834,00	462,43						
		Гвозди толевые	т	0,00	0,00	48467,00	67,85						
5.2	ГЭСН 10-01-039-2	Установка блоков дверных проемов до 3м2	100м ²		0,32	102481,34	139043,42	3582,03	5123,20	575,83	129762,36	29,86	3,38
		Затраты труда рабочих	ч/час	92,92	29,86	119,98	3582,03	3582,03				29,86	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Затраты труда машинистов	ч/час	10,52	3,38	170,36	575,83			575,83			3,38
		Краны башенные	м/час	7,08	2,27	1820,00	4140,14		5123,20				
		Автомобили бортовые	м/час	2,07	0,67	480,00	319,24						
		Котлы битумные	м/час	1,31	0,42	39,80	16,75						
		Краны на автом. Ходу	м/час	1,37	0,44	1470,00	647,07						
		Блоки дверные	м ²	100,00	32,13	3930,00	126270,90				129762,36		
		Скобянные изделия	компл	3,00	0,96	610,00	587,98						
		Пиломатериалы хвойных пород	м ³	0,07	0,02	4270,00	96,04						
		Толь с крупнозерн.п осыпкой	м ²	65,00	20,88	36,50	762,28						
		Раствор готовый	м ³	0,08	0,02	5240,00	127,95						
		Смола каменноугольная	т	0,02	0,00549423	29834,00	163,91						
		Гвозди строительные	т	0,00	0,00051408	94,60	0,05						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Гвозди толевые	т	0,00	0,000488 376	48467,00	23,67						
		Ерши металлически е	кг	22,41	7,20	24,70	177,85						
		Гипсовые вяжущие	т	0,01	0,003534 3	5810,00	20,53						
		Пакля пропитанная	кг	74,00	23,78	64,40	1531,19						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					678159,7 4	3582,03	5123,20	575,83	259524,7 2	29,86	3,38
		В том числе ФОТ					4733,69						
		Накладные расходы 155%					7337,21						
		Сметная прибыль 100%					4733,69						
6.	Устройство кровли												
6.1	ГЭСН 12-01- 013-03	Утепление покрытий плитами из пенопласта на битумной мастике в один слой	100м ²	127,88	3,60	53076,05	191073,7 9	8247,49	4833,88	533,57	177992,4 1	75,67	3,13

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		Затраты труда рабочих	ч/час	21,02	75,67	108,99	8247,49	8247,49				75,67			
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,87	3,13	170,36	533,57		4833,88	533,57			3,13		
		Краны башенные	м/час	0,37	1,33	1820,00	2424,24								
		Краны на автом. Ходу	м/час	0,21	0,76	1470,00	1111,32								
		Автомобили бортовые	м/час	0,29	1,04	480,00	501,12								
		Котлы битумные	м/час	1,84	6,62	39,80	263,64								
		Плиты теплоизоляционные	м ²	103,00	370,80	430,00	159444,00				177992,41				
		Мастика битумная	т	0,20	0,72	13817,00	9997,98								
		Битумы нефтяные	т	0,03	0,09	19280,00	1735,20								
		Керосин для технических целей	т	0,06	0,21	32640,00	6815,23								

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
6.2	ГЭСН 12-01- 017-01	Устройство выравниваю- щих стяжек цементно- песчаных толщиной 15мм	100м ²		3,60	8382,23	63555,75	9916,33	8917,92	1281,79	43439,72	99,79	7,52	
		Затраты труда рабочих	ч/час	27,72	99,79	99,37	9916,33	9916,33				99,79	7,52	
		Затраты труда машинистов	ч/час	2,09	7,52	170,36	1281,79			1281,79				
		Краны башенные	м/час	0,73	2,63	1820,00	4782,96		8917,92					
		Автопогрузчи ки	м/час	1,36	4,90	350,00	1713,60							
		Агрегаты электронасос ные	м/час	2,36	8,50	285,00	2421,36							
		Раствор готовый	м ³	2,04	7,34	5240,00	38482,56				43439,72			
		Песок	м ³	3,06	11,02	320,00	3525,12							
		Рубероид кровельный	м ²	4,40	15,84	40,75	645,48							
		Вода	м ³	3,85	13,86	56,75	786,56							
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					254629,5 4	18163,82	13751,80	1815,36	221432,1 3	175,46	10,66	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		В том числе ФОТ					19979,18							
		Накладные расходы 155%					30967,73							
		Сметная прибыль 100%					19979,18							
7	Устройство полов													
7.1	ГЭСН 11-01- 001-02	Уплотнение грунта щебнем	100м²	15,70	3,60	5292,22	19051,99	2967,98	2830,97	539,70	12713,35	27,72	3,17	
		Затраты труда рабочих	ч/час	7,70	27,72	107,07	2967,98	2967,98				27,72		
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,88	3,17	170,36	539,70			539,70			3,17	
		Компрессоры передвижные	м/час	0,46	1,66	740,00	1225,44		2830,97					
		Катки дорожные	м/час	0,09	0,32	324,00	104,98							
		Трамбовки пневматическ ие	м/час	0,93	3,35	324,00	1084,75							
		Автопогрузчи ки	м/час	0,33	1,19	350,00	415,80							

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Гравий	м ³	5,10	18,36	690,00	12668,40				12713,35		
		Вода	м ³	0,22	0,79	56,75	44,95						
7.2	ГЭСН 11-01-002	Устройство подстилающи х слоев	м ³	5,82	7,20	4992,59	35946,62	2821,51	605,84		32519,28	26,35	3,46
		Затраты труда рабочих	ч/час	3,66	26,35	107,07	2821,51	2821,51				26,35	
		Вибраторы	м/час	0,48	3,46	175,30	605,84		605,84				3,46
		Песок	м ³	0,31	2,23	320,00	714,24				32519,28		
		Бетон тяжелый	м ³	1,02	7,34	4280,00	31432,32						
		Мастика	т	0,00	0,01	13817,00	198,96						
		Пиломатери алы	м ³	0,00	0,01	4270,00	30,74						
		Вода	м ³	0,35	2,52	56,75	143,01						
7.3	ГЭСН 11-01- 004-05	Устройство гидроизоляции и обмазочной в один слой толщиной 3 мм	100м ²	11,35	7,20	14708,93	105904,3 2	27034,30	14558,73	527,43	63783,86	194,18	3,10
		Затраты труда рабочих	ч/час	26,97	194,18	139,22	27034,30	27034,30				194,18	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,43	3,10	170,36	527,43			527,43			3,10
		Термос 100л	м/час	1,50	10,80	91,46	987,77		14558,73				
		Автомобили бортовые	м/час	0,25	1,80	480,00	864,00						
		Котлы битумные	м/час	4,37	31,46	390,80	12296,13						
		Подъемники мачтовые	м/час	0,18	1,30	317,00	410,83						
		Асбест хризолитовый	т	0,01	0,06	19315,00	1112,54				63783,86		
		Битумы нефтяные 90/10	т	0,16	1,13	19280,00	21794,11						
		Битумы нефтяные марка БН 70/30	т	0,02	0,14	21730,00	2972,66						
		Мука андезитовая	т	0,13	0,90	24180,00	21762,00						
		Бензин растворительный	т	0,06	0,41	38117,00	15643,22						
		Ветошь	кг	0,50	3,60	138,70	499,32						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7.4	ГЭСН 11-01- 0011-01 + 11-01- 011-02	Устройство цементной стяжки	100м ²		7,20	20331,60	146387,5 0	29181,69	17753,95	1815,36	97636,50	288,07	10,66
		Затраты труда рабочих	ч/час	40,01	288,07	101,30	29181,69	29181,69				288,07	
		Затраты труда машинистов	ч/час	1,48	10,66	170,36	1815,36			1815,36			10,66
		Вибраторы	м/час	11,39	82,01	175,30	14376,00		17753,95				
		Подъемники мачтовые	м/час	1,48	10,66	317,00	3377,95						
		Раствор готовый кладочный	м ³	2,55	18,36	5240,00	96206,40				97636,50		
		Вода	м ³	3,50	25,20	56,75	1430,10						
7.5	ГЭСН 11-01- 017-01	Устройство керамических полов (многоцветны х)	100м ²		0,036	69695,79	2509,05	580,47	68,11	33,61	1826,87	5,19	0,20
		Затраты труда рабочих	ч/час	144,30	5,19	111,74	580,47	580,47				5,19	
		Затраты труда машинистов	ч/час	5,48	0,20	170,36	33,61			33,61			0,20

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Автомобили бортовые	м/час	0,37	0,01	480,00	6,39		68,11					
		Автопогрузчики	м/час	2,86	0,10	350,00	36,04							
		Подъемники мачтовые	м/час	2,25	0,08	317,00	25,68							
		Плитки керамические	м ²	80,00	2,88	480,00	1382,40				1826,87			
		Раствор готовый кладочный	м ³	2,04	0,07	5240,00	384,83							
		Опилки древесных полов	м ³	3,06	0,11	470,00	51,78							
		Вода	м ³	3,85	0,14	56,75	7,87							
	ГЭСН 11-01-036-04	Устройство покрытий из линолеума насухо со свариванием полотниц в стыках	100м ²		0,036	80847,67	2910,52	120,21	28,34	5,03	2756,94	1,13	0,03	
		Затраты труда рабочих	ч/час	31,47	1,13	106,11	120,21	120,21				1,13		
43623		Затраты труда машинистов	ч/час	0,82	0,03	170,36	5,03			5,03			0,03	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Автомобили бортовые	м/час	0,48	0,02	480,00	8,29		28,34					
		Подъемники мачтовые	м/час	0,34	0,01	317,00	3,88							
		Машинка для сварки	м/час	5,30	0,19	84,70	16,16							
		Линолеум	м ²	102,00	3,67	750,00	2754,00				2756,94			
		Лента полимерная	100м ²	0,68	0,02	120,00	2,94							
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					312710,0 1	62706,16	35845,93	2921,13	211236,7 9	542,66	20,60	
		В том числе ФОТ					65627,29							
		Накладные расходы 123%					80721,57							
		Сметная прибыль 75%					49220,47							
8	Отделочные работы													
8.1	ГЭСН 15-02-019-2	Облицовочные и штукатурные работы (потолки)	100м ²		0,07	1209293 7,35	870691,4 9	417,78	6,85	3,68	264,10	3,69	0,02	
		Затраты труда рабочих	ч/час	51,30	3,69	113,11	417,78	417,78				3,69		

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,30	0,02	170,36	3,68			3,68			0,02
		Подъемники мачтовые	м/час	0,30	0,02	317,00	6,85		6,85				
		Раствор готовый кладочный	м ³	0,70	0,05	5240,00	264,10				264,10		
8.2	ГЭСН 15-02-016-3	Оштукатуривание стен улучшенное	100м ²		12,03	49601,94	596661,70	119633,49	17560,30	12869,36	123267,44	1032,57	75,54
		Затраты труда рабочих	ч/час	85,84	1032,57	115,86	119633,49	119633,49				1032,57	
		Затраты труда машинистов	ч/час	6,28	75,54	170,36	12869,36			12869,36			75,54
		Подъемники мачтовые	м/час	0,84	10,10	317,00	3203,08		3203,08				
		Раствор готовый кладочный	м ³	1,87	22,49	5240,00	117869,77				117869,77		
		Растворонасосы	м/час	5,45	65,56	219,00	14357,21		14357,21				
		Сетка тканая	м ²	5,54	66,64	73,24	4880,76				4880,76		
		Гипсовые вяжущие	т	0,006	0,07	6287,00	453,76				453,76		

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Гвозди строительные с плоской головкой	т	0,0001 2	0,001443 48	48467,00	69,96				63,15		
8.3	ГЭСН 15-02- 031-1	Оштукатурив ание откосов (плоских)	100м ²		0,28	41452,52	11606,71	6777,00	182,85	98,26	4548,60	57,14	0,58
		Затраты труда рабочих	ч/час	204,06	57,14	118,61	6777,00	6777,00				57,14	
		Затраты труда машинистов	ч/час	2,06	0,58	170,36	98,26			98,26			0,58
		Подъемники мачтовые	м/час	2,06	0,58	317,00	182,85		182,85				
		Раствор готовый отделочный 1:1:6	м ³	0,10	0,03	4210,00	117,88				4548,60		
		Раствор готовый отделочный 1: 2,5	м ³	4,30	1,20	3680,00	4430,72						
8.4	ГЭСН 15-02- 005-01	Обшивка стен	100м ²		0,66	10857,02	7113,52	5986,35	50,43	300,61	776,13	108,68	1,82
		Затраты труда рабочих	ч/час	165,88	108,68	55,08	5986,35	5986,35				108,68	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Затраты труда машинистов	ч/час	2,78	1,82	165,04	300,61			300,61			1,82
		Лебедки электрические тяговым усилием до 12,26 кН(1,25 т)	м/час	5,50	3,60	3,28	11,82		50,43				
		Растворонасосы 3 м3/ч	м/час	2,78	1,82	21,20	38,61						
		Кислота соляная техническая	т	0,04	0,02	1205,70	27,65				776,13		
		Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	м³	2,20	1,44	517,90	746,52						
		Раствор декоративный	м³	0,70	0,46	0,01	0,00						
		Вода	м³	1,22	0,80	2,44	1,95						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					1486073,41	132814,61	17800,42	13271,91	128856,26	1202,08	77,96
		В том числе ФОТ					146086,52						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Накладные расходы 105%					153390,8 5						
		Сметная прибыль 89%					130017,0 1						
9	Малярные работы												
9.1	ГЭСН 15-04-002-4	Покраска водными составами по штукатурке и кирпичу (потолок)	100м ²		0,07	2230,80	160,62	106,44	1,27	0,49	52,42	1,02	0,00
		Затраты труда рабочих	ч/час	14,19	1,02	104,18	106,44	106,44				1,02	
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,04	0,00	170,36	0,49			0,49			0,00
		Автомобили бортовые	м/час	0,03	0,00	480,00	1,04		1,27				
		Подъемники мачтовые	м/час	0,01	0,00	317,00	0,23						
		Краски силик.	т	0,03	0,00	24270,00	52,42				52,42		

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9.2	ГЭСН 15-04- 025-8	Маслянная покраска стен и перегородок	100м ²		19,70	7744,16	152586,2 9	116447,4 6	1102,80	402,80	34633,23	1005,0 7	2,36
		Затраты труда рабочих	ч/час	51,01	1005,07	115,86	116447,4 6	116447,4 6				1005,0 7	
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,12	2,36	170,36	402,80			402,80			2,36
		Автомобили бортовые	м/час	0,11	2,17	480,00	1040,34		1102,80				
		Подъемники мачтовые	м/час	0,01	0,20	317,00	62,46						
		Краски маслянные	т	0,02	0,36	42012,00	15231,14				34633,23		
		Шпатлевка маслянно- клеевая	т	0,05	1,00	19308,00	19402,10						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					152746,9 1	116553,9 0	1104,06	403,29	34685,66	1023,7 7	2,37
		В том числе ФОТ					117360,4 8						
		Накладные расходы 105%					123228,5 1						
		Сметная прибыль 55%					64548,26						

Продолжение таблицы 9

1		2												
10		Прочие работы												
10.1	ГЭСН 11-01- 001-02	Отмостка	100м ²		0,78	5292,22	4127,93	643,06	613,38	116,94	2754,56	6,01	0,69	
		Затраты труда рабочих	ч/час	7,70	6,01	107,07	643,06	643,06				6,01		
		Затраты труда машинистов	ч/час	0,88	0,69	170,36	116,94			116,94			0,69	
		Компрессоры передвижные	м/час	0,46	0,36	740,00	265,51		613,38					
		Катки дорожные	м/час	0,09	0,07	324,00	22,74							
		Трамбовки пневматическ ие	м/час	0,93	0,73	324,00	235,03							
		Автопогрузчи ки	м/час	0,33	0,26	350,00	90,09							
		Щебень	м ³	5,10	3,98	690,00	2744,82					2754,56		
		Вода	м ³	0,22	0,17	56,75	9,74							

Продолжение таблицы 9

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10.2	ГЭСН 11-01- 019-03	Устройство покрытий асфальтобето нных жестких толщиной 25мм	100м ²		0,78	114533,8 6	89336,41	1361,70	1086,58	354,77	86533,37	12,60	2,08
		Затраты труда рабочих	ч/час	16,16	12,60	108,03	1361,70	1361,70				12,60	
		Затраты труда машинистов	ч/час	2,67	2,08	170,35	354,77			354,77			2,08
		Автомобили бортовые	м/час	0,11	0,09	480,00	41,18		1086,58				
		Агрегат для подачи грунтовки	м/час	0,65	0,51	285,00	144,50						
		Компрессоры	м/час	0,51	0,40	740,00	294,37						
		Катки дорожные	м/час	1,40	1,09	324,00	353,81						
		Трамбовки пневматическ ие	м/час	1,00	0,78	324,00	252,72						
		Асфальтобето н	т	5,79	4,52	18930,00	85491,67				86533,37		
		Грунтовка битумная	т	0,07	0,05	19350,00	1041,42						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Пиломатериалы	м³	0,01	0,01	36,50	0,28						
		ИТОГО ПРЯМЫХ ЗАТРАТ					93464,35	2004,76	1699,96	471,71	89287,93	24,62	2,77
		В том числе ФОТ					2476,46						
		Накладные расходы 85%					2105,00						
		Сметная прибыль 69%					1708,76						
	1	Итого прямые затраты					8302566,30	960289,35	984098,37	109460,25	9710334,66	8711,98	638,54
		Материалы					9710334,659				9710334,659		
		Машины и механизмы					984098,3719		984098,3719				
		Итого ФОТ					1121120,94	960289,3464		109460,2481			
	2	Накладные расходы					1000546,30						
	3	Сметная прибыль					998049,04						
	4	Итого общестроительные работы					10301161,64						

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	5	Временные здания и сооружения 1,8%					185420,9 095						
	6	Итого: 4+5					1048658 2,55						
	7	Непредвиденные затраты 2%					206023,2 328						
	8	Итого: 6+7					1069260 5,78						
	9	НДС 18%					1924669, 041						
	10	Всего по смете					1261727 4,82						

5.2 Объектная смета

Объектная смета представлена в таблице 10.

Таблица 10 - Объектная смета

№ смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.					Средства на оплату труда	Нормативная трудоемкость тыс. чел-час
		Строительных работ	Монтажных работ	Оборуд. Мебели инвента	Прочих работ	Всего		
Локальные сметные расчеты								
Локальная смета	Общестроительные работы	10301,16				10301,16	1069,75	9,35
УР-1	Водопровод и канализация	41,20	288,43	82,40929312		412,05	23,07	0,37
УР-2	Отопление	3,09	216,32	61,81		309,03	15,36	0,28
УР-3	Вентиляция	25,75	180,27	51,51		257,53	14,42	0,28
УР-4	Слаботочные работы	20,60	103,01	82,41		206,02	17,31	0,19
УР-5	Электромонтажные работы (10%)	51,51	463,55			515,06	172,59	0,56
	ИТОГО	10443,32	1251,59	278,13		12000,85	1312,50	11,03
УР-6	Технологическое оборудование(10%)		360,03	1200,09		1560,11	25,20	0,94
	ИТОГО	10443,32	1611,62	1478,22		13560,96	1337,70	11,97
Средства на покрытие лимитированных затрат								
СНиП 4-9-91	Временные здания и сооружения	187,98	29,01			216,99	2,90	4,34
	ИТОГО	10631,30	1640,63	1478,22		13777,95	1340,60	16,31

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Прочие работы и затраты							
ВНДЗ-91	Зимнее удорожание	127,58	19,69			147,26	14,73	2,95
	ИТОГО	10758,87	1660,31	1478,22		13925,22	1355,33	19,25
	Непредвиденные затраты	161,38	24,90			643,56	20,33	0,29
	ВСЕГО ПО СМЕТЕ	10920,26	1685,22	1478,22		14083,69	1375,66	19,54

5.3 Сводная смета

Сводный сметный расчет представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Сводный сметный расчет

№пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			Строит. работ	Монтаж. работ	Оборуд., мебели, инвентаря	Прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
1	P-1	Отвод земельного участка; Разбивка осей здания	84,50			56,33	140,84
2		Итого по главе 1	84,50			56,33	140,84
Глава 2. Объекты основного назначения							
3	Объектная смета	Автовокзал	10920,26	1685,22	1478,22		14083,70
4		Итого по Главе 2	10920,26	1685,22	1478,22		14083,70
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения							
5	P-2		1638,04	252,78	221,73		2112,55
6		Итого по главе 3	1638,04	252,78	221,73		2112,55
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
7	P-3		764,42	117,97	103,48		985,86
8		Итого по Главе 4	764,42	117,97	103,48		985,86
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
9			491,41				491,41
10		Итого по Главе 5	491,41				491,41
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
11			567,85	87,63	76,87		732,35

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	
12		Итого по Главе 6	567,85	87,63	76,87		732,35	
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории								
13			273,01				273,01	
14		Итого по Главе 7	273,01				273,01	
15		Итого по Главам 1-7	14739,49	2143,60	1880,30	56,33	18819,72	
Глава 8. Временные здания и сооружения								
16			309,53	45,02			395,21	
17		Итого по Главе 8	309,53	45,02			395,21	
18		Итого по Главам 1-8	15049,02	2188,62	1880,30	56,33	19214,94	
Глава 9. Прочие работы и затраты								
19	P-8	Зимнее удорожание	361,18	52,53			372,33	
20	P-9	Перевозка работников автотранспортом строительной организации				344,75	344,75	
21	P-10	Премирование за ввоз объектов				310,28	310,28	
22	P-11	Вывоз строительного мусора	275,80			413,70	689,51	
23		Итого по Главе 9	275,80	52,53		1068,73	1716,87	
24		Итого по Главам 1-9	15324,82	2241,14	1880,30	1125,07	20931,80	
Глава 10. Содержание дирекции строящегося предприятия								
25	P-12	Технический надзор				146,52	146,52	
26	P-13	Авторский надзор				41,86	41,86	
27		Итого по Главе 10				188,39	188,39	
Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров								
Глава 12. Проектные и изыскательные работы								
28	P-14	Привязка типового проекта				418,64	418,64	
29		Итого по Главе 12				418,64	418,64	
30		Итого по Главе с 1-12	15324,82	2241,14	1880,30	1732,09	21538,83	
31	P-15	Непредвиденные работы и затраты	229,87	33,62	28,20	25,98	323,08	
32		Всего по ССРСС в текущих ценах	15554,69	2274,76	1908,50	1758,07	21861,91	
33	P-16	В том числе возвратных сумм						59,28

5.4 ТЭП по смете

Технико-экономические показатели проекта представлены в таблице 12.

Таблица 12 - ТЭП

Наименование показателей	Ед.изм.	Подсчет	Показатели
Строительный объем здания	м ³	$V_3=L*b*h$	2988,34
Общая площадь здания	м ²	$F_{общ}=L*b-F_{стен}$	720,46
Полезная площадь здания	м ²	$F_{раб}=F_{общ}-F_{подс}$	688,98
Полная стоимость строительства	т.р.	сводный сметный расчет гр.8	20931,8
Стоимость 1м ³ здания	т.р.	$C_{смп}/V_3$	7,00
Стоимость 1м.кв. раб. площади	т.р.	$C_{смп}/F_{раб}$	30,38
Стоимость 1м ² общ. площади	т.р.	$C_{смп}/F_{общ}$	29,05

6 Безопасность и экологичность объекта

Проектируемый объект – Здание речного вокзала.

Рассматриваемый технологический процесс – устройство кровли.

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 13.

Таблица 13 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Вид выполняемой работы	Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	Материалы для выполнения работы
Устройство кровли	Устройство наплавляемой кровли	Кровельщики, изолировщики	Газовая горелка, кран	Рулонные материалы

Согласно данному процессу, произведем идентификацию рисков.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Приводится наименование возникающих опасных и/или вредных производственно-технологических факторов, согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» по технологической операции, видам работ, оборудованию, производственному цеху, участку.

Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н. Профессиональные риски приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Профессиональные риски

Опасность	Опасное событие
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешивными вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Произведем подбор средств и методов защиты от возникающих опасных факторов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства защиты представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасное событие	Общие методы	Средства защиты	Методы защиты
Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Освещение, обеспечивающее видимость ступеней и краев ступеней. Расположение освещения, обеспечивающее достаточную видимость ступенек и краев ступеней, использование при необходимости дополнительной цветовой кодировки. Обеспечение хорошей различимости края первой и последней ступеньки	Обеспечение специальной (рабочей) обувью	Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)
Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Наличие входного контроля при поступлении СИЗ в организацию. Проверка наличия инструкций по использованию СИЗ, даты изготовления, срока годности/эксплуатации, от каких вредных факторов защищает СИЗ, документа о соответствии СИЗ нормам эффективности и качества	Точное выполнение требований по уходу, хранению СИЗ. Обеспечение сохранения эффективности СИЗ при хранении, химчистке, ремонте, стирке, обезвреживании, дегазации, дезактивации	Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью)

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4
<p>Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования</p>	<p>Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики</p>	<p>Применение средств индивидуальной защиты специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключаяющих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования</p>	<p>Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест</p>
<p>Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ</p>	<p>Удаление воздуха из помещений системами вентиляции способом, исключаяющим прохождение его через зону дыхания работающих на постоянных рабочих местах</p>	<p>Использование средств индивидуальной защиты</p>	<p>Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции</p>
<p>Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума</p>	<p>Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест</p>	<p>Использование СИЗ</p>	<p>Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума</p>

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4
Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)	Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации)	Использование СИЗ	Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации
Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники (применение приборов, машин, приспособлений, позволяющих осуществлять производственные процессы без физических усилий человека, лишь под его контролем)	Обеспечение безопасных условий труда (ровный нескользкий пол, достаточная видимость, удобная одежда, обувь)	Оптимальная логистика, организация небольшого промежуточного склада наиболее коротких удобных путей переноса груза

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

Основными пожарными мероприятиями, обеспечивающими пожарную безопасность на строительной площадке, являются:

правильность складирования и хранения пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов (бензина, солярки, масел и т.п.);

наблюдение за эксплуатацией огнедействующих установок и применением открытого огня (электро- и газосварки), за местами для курения и т.п.;

обеспечение того, чтобы дороги и подъездные пути к зданию и источнику противопожарного водоснабжения всегда были доступны для подъезда пожарных автомашин;

соблюдение норм противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями;

наличие необходимого количества передвижных средств пожаротушения на строящемся здании» [2].

«Каждое строящееся здание одной своей стороной должно примыкать к дороге или пожарному проезду или стоять от них не далее 25м. Если строящееся здание располагается в глубине строительной площадки, то вокруг него устраивается проезд шириной не менее 3м. Не рекомендуется размещать столярные, малярные и другие мастерские в строящемся здании, а также складировать сгораемые строительные материалы и древесные отходы. Для целей пожаротушения, к началу развертывания основных строительномонтажных работ, производится прокладка постоянной наружной водопроводной сети и установка пожарных гидрантов. Пожарные гидранты устанавливаются не далее 2,5м от проезжей части дороги.

Строительные площадки обеспечиваются пожарным оборудованием, тип и количество определяется начальником строительства по согласованию с местными органами Государственного пожарного надзора.

Согласно постановлению правительства №1479 для строительномонтажных и огнеопасных работ, необходимо выполнить следующие мероприятия:

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке строительному генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства.

На территории строительства площадью 5 гектаров и более устраиваются не менее 2 въездов с противоположных сторон строительной площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных

автомобилей в любое время года. Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров» [2].

«К началу основных работ по строительству должно быть предусмотрено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов или из резервуаров (водоемов), предусмотренных проектом организации строительства.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов защиты составляет не менее 24 метров.

При проведении огневых работ должно быть исключено воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должно быть обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 2 часов, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем.

При наличии горючих материалов на объектах защиты принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости).

Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в местах, обеспеченных 2 огнетушителями с минимальным рангом модельного очага пожара 2А, 55В. Запрещается хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива.

Временные складские (кладовые), мастерские и административно-бытовые помещения в строящихся зданиях обеспечиваются огнетушителями по нормам в соответствии с пунктом 397 настоящих Правил и приложением N 1 к настоящим Правилам, при классе пожара Е, общественного помещения, огнетушители с рангом 55В, С.

При проведении огневых работ должно быть исключено воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должно быть

обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 2 часов, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем» [2].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Негативными экологическими факторами являются:

- Загрязнение строительной пылью и выхлопными газами,
- Загрязнение стоками, слив отходов,
- Загрязнение почвы отходами работы строительной техники.

В качестве мероприятий для защиты окружающей среды можно предусмотреть:

- Использование автомобильной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5. Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли.

- Отходы необходимо сливать в специально предназначенных очистных сооружениях, проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам.

- Проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву.

Выводы по разделу

В результате выполнения анализа безопасности и экологичности объекта, была дана конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта, была проведена идентификация профессиональных рисков исходя из специфики проводимых на объекте работ, по которым были предложены методики и средства снижения профессиональных рисков. Также в разделе рассмотрены способы обеспечения как пожарной, так и экологической безопасности технического объекта» [2].

Заключение

«В ходе данной выпускной квалификационной работы было разработано здание Речного вокзала для поселка Хужир.

При выполнении работы решены поставленные задачи, а именно:

– разработана архитектурная часть проекта, в составе которой описаны принятые конструктивные и объемно-планировочные решения, осуществлена привязка здания на местности, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

– выполнен расчет фундамента для здания речного вокзала; среднее давление не превышает расчетного сопротивления основания; расчетная осадка не превышает допустимое предельное значение;

– разработана технологическая карта на устройство мягкой кровли из рулонного материала «ТехноНИКОЛЬ ГОСТ 21880-2011», в составе которой произведен подбор монтажного крана на весь период строительства, описаны особенности технологии выполнения работ и выявлена потребность в механизмах и приспособлениях;

– разработан проект организации строительства, в составе которого составлен календарный план на весь период строительства и строительный генеральный план на возведение надземной части здания;

– рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы для определения сметной стоимости строительства объекта, включая благоустройство и озеленение;

– определены производственные, экологические, пожарные риски и описаны опасные факторы с указанием рекомендаций и методов по их снижению по работам, связанным с устройством рулонной кровли» [3].

Список используемой литературы

1. Архитектурное конструирование общественных зданий : учебное пособие / А.И. Евтушенко [и др.]. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2022. — 125 с. — ISBN 978-5-7890-1990-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122351.html> (дата обращения: 22.04.2023). —

2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 342 с. — (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>

3. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0994-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Гельфонд А.Л. Архитектура общественных зданий : электронный учебник для студентов вузов / Гельфонд А.Л.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 1150 с. — ISBN 978-5-528-00467-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123419.html> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / А.Д. Кирнев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-5135-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132258>

6. Давыдова О.В. Методы проектирования зданий и сооружений : учебное пособие для СПО / Давыдова О.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 45 с. — ISBN 978-5-4497-2043-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127713.html> (дата обращения: 22.04.2023).

7. Низамова А.Ш. Нормирование в строительстве : учебное пособие для СПО / Низамова А.Ш.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-1487-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116470.html>

8. Марудина И.Г. Гражданские и промышленные здания : учебное пособие / Марудина И.Г., Златковская Э.Е.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. — 379 с. — ISBN 978-985-7253-82-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125401.html>

9. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / Макеев М.Ф., Мельников Е.Д., Агеенко М.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 79 с. — ISBN 978-5-4497-1079-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108278.html> (дата обращения: 22.04.2023)

10. Методические основы процесса управления качеством в строительной организации : монография / С.В. Фирцева [и др.].. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022. — 166 с. — ISBN 978-5-9961-2848-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126808.html>

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1167781>.

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-

Инженерия, 2020. – 176 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0393-1. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1168492>

13. Организация строительства объектов и комплексов. Дипломное проектирование : учебное пособие / В. М. Челнокова, С. В. Волков, В. К. Нефедова [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-9227-0601-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/58536.html>

14. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>

15. Родионов И. К. Работа, расчет и конструирование стальных центрально-сжатых сплошных колонн [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". – Тольятти : ТГУ, 2018. – 52 с. : ил. – Библиогр.: с. 51. – Глоссарий: с. 52. – ISBN 978-5-8259-0901-1. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2959>

16. Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / Сорокина И.В., Плотникова И.А.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-1794-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125024.htm>

17. Спиридонов Э.С. Модели и методы календарного планирования в строительном производстве : учебник / Спиридонов Э.С., Клыков М.С., Григорьев Н.П.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 473 с. — ISBN 978-5-4497-2123-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129314.html>

18. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ,

2020. – 51 с. – Прил.: с. 38-51. – Библиогр.: с. 37. – ISBN 978-5-8259-1538-8. –
Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655>

19. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлестун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 511 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-65-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>

20. СП 463.1325800.2019. СВОД ПРАВИЛ ЗДАНИЯ РЕЧНЫХ И МОРСКИХ ВОКЗАЛОВ. Правила проектирования

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Категория помещения
	1 этаж		
1	Вестибюль	16,83	
2	Комната пассажиров	22,64	
3	Холл с лестницей	62,88	
4	Туалет	14,83/14,5	
5	Туалет МГН	4,7	
6	Багажный отдел, камера хранения	41,51	
7	Кассы	14,0	
8	Помещение дежурного	16,04	
9	Кабинет начальника вокзала	28,5	
10	Тамбура	5,74/5,74	
11	Пассажирский зал	91,0	
	2 этаж		
12	Службное помещение	17,11	
13	Службное помещение	27,45	
14	Службное помещение	13,28	
15	Коридор	23,13	
16	Холл с лестницей	51,09	
17	Туалет	14,83/14,5	
18	Буфет	116,85	
19	Службное помещение	19,83	
20	Подсобное помещение	17,11	

Таблица А.2 - Спецификация сборных железобетонных элементов

Марка	Обозначения	Наименование	Кол-во	Масса ед.т	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Плиты перекрытия					
1	ГОСТ 9561-91	ПК 60.15-8	32	2850	
2		ПК 30.15-8	13	1440	
Плиты покрытия					
1	ГОСТ 9561-91	ПК 60.15-8	32	2850	
2		ПК 30.15-8	16	1440	
Лестничные элементы					
ЛП1	с. 1.252.1-4 вып. 1	2ЛМФ36.15	1	1420	
ЛМ1	с. 1.252.1-4 вып. 1	ЛПФ30.12	2	1100	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Спецификация заполнения проемов

Марка	Обозначения	Наименование	Кол-во	Масса ед.т	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Двери					
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДСН,А,Дп,Прг,Н,П2лс,М3,О 21-15	4		
Д2	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Р 21х12 Пр	1		
Д3	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21х9 Пр	10		
Д4	ГОСТ 475-2016	ДС 1РлГ 21х8 ПрБ	4		
Окна					
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП 2100-1500	37		

Таблица А.4 - Ведомость перемычек

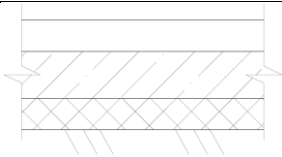
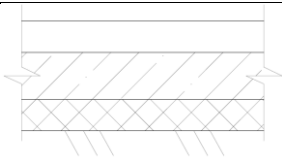
Поз.	Схема перемычки
Пр1 (7 мест)	
Пр2 (7 мест)	
Пр3 (39 мест)	
Пр4 (1 место)	
Пр5 (4 места)	
Пр6 (2 места)	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 - Спецификация перемычек

Марка	Обозначения	Наименование	Кол-во	Масса ед. т	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Сборные ж.б. перемычки					
1	ГОСТ 948-2016	9ПБ13-37	21	74	
2		8ПБ13-1	7	35	
3		9ПБ18-37	90	103	
4		10ПБ18-27	39	215	
5		9ПБ16-37	3	88	
6		8ПБ19-3	2	52	

Таблица А.6 - Экспликация полов

Наименование или номер помещения по проекту	Тип пола по проекту	Схема пола или узла по серии	Элементы пола и их толщина
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	1		Керамическая плитка напольная нескользящая ГОСТ 6787-92 - 25мм Слой цементно-песчаного раствора М 150 – 15 мм Гидроизоляция Подстилающий армированный слой из бетона В15 - 150 мм Экструдированный пенополистерол – 100 мм Уплотненный грунт
8, 9	2		Линолеум коммерческий утепленный на клею – 20 мм Слой цементно-песчаного раствора М 150 – 15 мм Гидроизоляция Подстилающий армированный слой из бетона В15 - 150 мм Экструдированный пенополистерол – 100 мм Уплотненный грунт

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

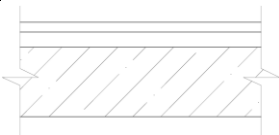
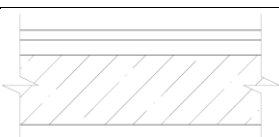
15, 17, 20	3		<p>Керамическая плитка напольная нескользящая ГОСТ 6787-92 - 25мм</p> <p>Слой цементно-песчаного раствора М 150 – 15 мм</p> <p>Гидроизоляция</p> <p>Ж.б плита перекрытия - 220 мм</p>
12, 13, 14, 19	4		<p>Линолеум коммерческий утепленный на клею – 20 мм</p> <p>Слой цементно-песчаного раствора М 150 – 15 мм</p> <p>Гидроизоляция</p> <p>Подстилающий армированный слой из бетона В15 - 150 мм</p> <p>Экструдированный пенополистерол – 100 мм</p> <p>Уплотненный грунт</p>

Таблица А.7 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещений	Виды отделки				
	Потолки	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Другие элементы отделки
1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 15, 20	Оштукатуривание, покрытие водоэмульсионной краской		Оштукатуривание, облицовка керамической плиткой		
8, 9, 12, 13, 14, 19	Подвесные типа Армстронг		Оштукатуривание, покрытие акриловыми красками		
4, 5, 17	Подвесные типа Армстронг		Оштукатуривание, облицовка керамической плиткой		

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 - Операционный контроль качества

«Контролируемые операции	Требования, допуски	Способы и средства контроля	Кто и когда контроли.	Документация.
1	2	3	4	5
Устройство кровли из рулонного материала				
Свойства применяемых материалов	Соответствие нормативным требованиям и проекту	Визуально	Прораб	Документ о качестве, проект
Качество огрунтовки основания	По проекту	Визуально	Прораб	Акт освидетельствования скрытых работ
Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально	Мастер в процессе работ	
Величина нахлеста смежных полотнищ	Не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм - в верхнем слое	Измерительный, 2-х метровой рейкой	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ
Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	По проекту	5 измерен. на 70-100м ² визуально	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ
Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4х раз в смену	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ
Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к вертикальным конструкциям	По проекту	Визуально	Мастер в процессе работ	Общий журнал работ
Приемка работ				
Качество поверхности покрытия	По проекту	Визуально	Прораб, после окончания работ	Общий журнал работ, акт приемки выполненных работ» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
«Качество примыканий и водостоков	По проекту	Визуально	Прораб, после окончания работ	
Величины перекрытия полотниц	не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм - в верхнем слое	Визуально	Прораб, после окончания работ	
Перекрестная наклейка полотниц	Не допускается	Визуально	Прораб	
Наличие пузырей, вздутий, воздушных мешков, разрывов, проколов, губчатого строения, потеков и наплывов	Не допускается	Визуально	Прораб	
Водонепроницаемость	Отвод воды со всей поверхности кровли без протечек	Визуально	Прораб, после окончания работ» [2]	

Таблица Б.2 - Потребность в средствах индивидуальной защиты и спецодежде для кровельных работ

Наименование	Характеристика	Ед.изм.	Кол-во
Каски	ГОСТ 5718	Шт.	4
Комбинезоны		Шт.	4
Защитные очки		Шт.	2
Рукавицы рабочие		Пар	4
Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96	Шт.	4

Продолжение приложения Б

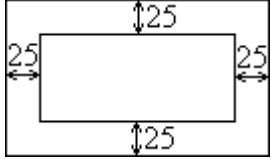
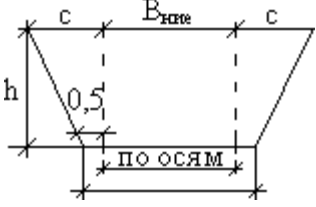
Таблица Б.3 - Калькуляция трудозатрат

№ пп.	Наименования работ	Ед. изм	Кол.	ГЭСН	Норма времени на единицу		Трудоемкость		Состав звена(разряд, кол-во)
					Чел.-ч	Маш.-ч	Чел.-дн	Маш.-дн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Устройство пароизоляции	100м2	3,6	ГЭСН 12-01-013-03	3,9	-	1,76	-	Изолировщик 3,2-1,1
3	Устройство теплоизоляции	100м2	3,6	ГЭСН 12-01-013-03	3	-	4,05	-	Изолировщик 3,2-1,1
4	Цементно-песч. стяжка	100м2	3,6	ГЭСН 12-01-017-01	6,8	-	3,06	-	Изолировщик 4,2-1,1
5	Устройство керамзита	м2	3,6	ГЭСН 12-01-017-01	33,7	-	15,2	-	Изолировщик 4,2-1,1
6	Водоизоляционный ковер	м2	3,6	ГЭСН 11-01-002	0,27	-	0,12	-	Кровельщик 4,2-1,1

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[7]

№ П/П	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Форма подсчета, эскиз
1	2	3	4	5
I. 1.1.	Земляные работы. Планировка площадки под застройку бульдозером	м ²	4810	<p>А. Подземная часть.</p>  <p style="text-align: center;"> $F_{пл.}=(1+50)(b+50)$ $F_{пл.}=(24+50) \times (15+50)=4810 \text{ м}^2$ </p>
1.2.	Срезка растительного слоя бульдозером (б=15см)	м ³	721,5	<p style="text-align: center;"> $V_{ср}=F_{пл} \times 0,15$ $V_{ср}=4810 \times 0,15=721,5 \text{ м}^3$ </p>
1.3.	Разработка котлована экскаватором	м ³	1338	<p style="text-align: center;">Глина 1:m=1:0,25</p> <p style="text-align: center;">По ширине здания: $V=v+2 \times 0,5$</p> <p style="text-align: center;"> $V=15+2 \times 0,5=16 \text{ м}$ $h=2,4 \text{ м}$ $V=v+2c=16+2 \times 2,4=20,8 \text{ м}$ $V_{ср}=(V+v)/2=(16+2,4)/2=17,2 \text{ м}$ </p> <p style="text-align: center;">По длине здания:</p> <p style="text-align: center;"> $L=24+2 \times 0,5=25$ $h=2,4$ $L=v+2c=25+2 \times 2,4=29,8 \text{ м}$ </p> 

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				$L_{cp}=B+b/2=20,8+2,4/2=26,8м$ $V_{кот}=B_{cp} \times h=20,8 \times 26,8 \times 2,4=1338 м^3$
1.4.	Зачистка дна котлована	м ³	360	$S=a \times b = 15 \times 24 = 360 м^3$
1.5.	Обратная засыпка	м ³	167,3	$V_{обр} = 0,648 \times 1338 = 167,3$
1.6.	Уплотнение грунта	м ³	167,3	$V_{гр} = V_{обр} = 167,3$
	Устройство фундаментов	м ³	68,0	
2.3	Горизонтальная гидроизоляция	м ²	63м ²	$F=p \times 0,5: 78 \times 0,5 = 39 м^2$
2.4	Вертикальная гидроизоляция	м ²	25,56	$S=P \times b = 85,2 \times 0,3 = 25,56 м^2$
3.1	Плиты перекрытий	шт	48	По чертежу: Пк 60-16шт Пк 30-16шт общ=48 Пк 60-16шт
3.2	Заливка швов плит перекрытий и покрытий раствором	шт	96	По чертежу: $24 \times 2 \times 2 = 96$. Все этажи
3.3	Кирпич Раствор	шт	192,56	$V \times 400 шт = 481,4 \times 400 = 192,56 шт$
3.4	Раствор	м ³	120,35	$V \times 0,25 м^3$
3.5	Двери наружные	м ²	3,78	$ДН 21.9 = (2,1 \times 0,9) - 2 = 3,78$
3.6	Двери внутренние	м ²	28,35	$ДВ 21.9 (2,1 \times 0,9) \times 15 = 28,35$
3.7	Окна	м ²	50,4	ОП 2100-1500
IV	Устройство кровли			
4.1	Устройство пароизоляции	2	360	$F_{кровли} = a \times b = 24 \times 15 = 360 м^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
4.2	Устройство теплоизоляция	м ²	360	По проекту
4.3	Установка керамзита	м ²	360	По проекту
4.4	Установка цементно песчаной стяжки	м ²	360	По проекту
4.5	Установка кровли	м ²	360	По проекту
4.6	Установка защитного слоя	м ²	360	По проекту
V	Отделочные работы			
5.1	Штукатурка кирпичных стен 0,64	м ²	1202,9	$S_{0,64}=1202,9$
5.2	Штукатурка кирпичных перегородок 0,38	м ²	486,42	$S_{0,38}=486,42$
5.3	Расшивка швов	м ²	346,54	$S_{0,12}=346,54$
5.4	Сплошное выравнивание перегородок и стен	м ²	1970,34	$1202,9+486,42+346,54=2035,86-65,52=1970,34$
5.5	Сплошное выравнивание потолка	м ²	657,6	$24 \times 15 = 360 - (15,6 + 15,6) = 360 - 31,2 = 328,8 \times 2 = 657,6$
5.6	Обшивка стен	м ²	65,52	$P=4,9+4,9+5,6+5,6=21$ $21 \times 3,3 = 69,3 - 3,78 = 65,52$
VI	Малярные работы			
6.1	Водоэмульсионная окраска потолка	100 м ²	657,6	
6.2	Водоэмульсионная окраска стен и перегородок	м ²	1970,34	
VII	Устройство полов			
7.1	Гидроизоляция	м ²	360	$F_{\text{кровли}} = 24 \times 15 = 360$
7.2	Устройство бетонного подстил слоя подвала	м ²	360	
7.3	Уплотнение грунта щебнем по подвалу	м ²	360	
7.4	Гидроизоляция пола первого этажа	м ²	360	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
7.5	Утепление первого этажа	м ²	360	
7.6	Пароизоляция первого этажа	м ²	360	
7.7	Цементно песчаная стяжка первого этажа	м ²	720	360×2=720
7.8	Устройство пола из линолиума	м ²	709,5	720-10,5=709,5
7.9	Устройство плит	м ²	10,5	
7.10	Устройство отмостки	м ²	78м ²	P=24+15+24+15=78м ²

Продолжение Приложения В

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

Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Кол-во
2	3	4
Техноэласт	м ²	2500
Сталь листовая оцинкованная	т	1.2
Кирпич/газобетонны блоки	тыс. шт.	200.0
Арматура	т	346,9
Перекрышки	шт.	785
Оконные/дверные блоки	м ²	2550
Вент.фасад	м ²	7200
Гравий	М ³	2.2
Мастика битумная	т	2.63
Краски, олифа	кг	571
Плитный утеплитель	м ³	1200

Продолжение Приложения В

Таблица В3 – «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2020» [12]

№ п/п	Наименование работ	Объем		Источник нормирования	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена рабочих		
		ед.изм.	кол-во		чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	профессия	разряд	кол-во
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Срезка растительного слоя бульдозером Т-100,ДЗ-8	1000 м ²	4,81	ГЭСН 01-01-030-6		7,49	4,04	0,5	машинист	6	1
2.	Планировка поверхности бульдозером Т-100 ДЗ-8	1000 м ²	4,81	ГЭСН 01-01-036-3		0,29	1,39	0,17	машинист	6	1
3.	Разработка грунта в котловане экскаватором «обратная лопата» ЭО-3311 (0,4 м ³) -на вымет -в транспорт	100 м ³	1,20 6,95	ГЭСН 01-01-003-14		3,3 4,2	3,96 29,19	0,49 3,64	машинист	6	1
5.	Установка ленточного фундамента	шт	40	ГЭСН 07-01-001-2	0,63	0,21	25,2	3,15	машинист	6	1
6.	Установка блока до 7 т.	шт	48	ГЭСН 07-01-001-3	0,45	0,15	21,6	2,7	машинист	6	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.	Вертикальная обмазочная гидроизоляция 2 слоя битума	100 м ²	7,02	ГЭСН 08-01-003-07	5,6		39,312	4,9	гидроизолировщик	4,3,2	1,1,1
8.	Устройство гидроизоляции из слоя цементного раствора	100м ²	3,60	ГЭСН 08-01-003-07	5,6		20,16	2,52	гидроизолировщик	4,3,2	1,1,1
9.	Обратная засыпка	100м ²	1,673	ГЭСН 01-01-034-2		0,35	0,58	0,07	машинист	6	1
10.	Уплотнение грунта	100м ²	1,673	ГЭСН 01-02--003-3		0,16	0,26	0,03	тракторист	5	1
11.	Кладка наружных стен слоистой конструкции 2 кирпича 640мм	м ³	485	ГЭСН 08-02-001-3	3,7		1,794	224,38	каменщик	5,3	1
12.	Кладка внутренних стен 380мм	м ²	346	ГЭСН 08-02-001-7	3,2		1,107	138,4	каменщик	5	1
13.	Установка кирпичных перегородок толщиной 120мм	1м ²	173	ГЭСН 08-02-002-5	0,66		114,18	14,27	каменщик	4	1
14.	Подъем материалов	1м ²	120,35	ГЭСН 08-02-001-07	0,134	0,06	16,12	2,01	машинист крановщик	5	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16.	Установка и разборка подмостей	10м ³	48,5	ГЭСН 07-05-014-3	0,93		45,10	5,63	плотник	4,2	1,1,1
17.	Монтаж ж/б перемычек	1пр	302	ГЭСН 07-05-011-2	0,66	0,22	280,86	35,10	Машинист плотник	5,4,2	1,1,1
18.	Заполнение оконных проемов	100м ²	50,4	ГЭСН 10-01-027-2	15,6	11	786,24	98,28	Машинист плотник	5,4,2	1,1,1
19.	Заполнение дверных проемов	100м ²	32,13	ГЭСН 10-01-039-2	22	0,18	706,86	88,35	Монтажник	4,3,6	
20.	Монтаж плит перекрытий и покрытий до 5 м ² до 10 м ²	шт	48	ГЭСН 07-05-011-2	0,72	0,23	11,04	1,38	монтажник	4,6	2,1
21.	Установка лестничных маршей	шт	2	ГЭСН 07-05-014-3	0,92	0,35	0,7	0,0875	монтажник	4,6	2,1
22.	Установка лестничных площадок	шт	2	ГЭСН 07-05-014-1	1,4	0,35	2,8	0,35	монтажник	4	1
25.	Установка пароизоляции	100м ²	3,6	ГЭСН 12-01-013-03	3,9		14,04	1,75	изолировщик	3,2	1,1
26.	Устройство теплоизоляции	100м ²	3,6	ГЭСН 12-01-013-03	3		10,8	1,35	изолировщик	3,2	1,1
27.	Устройство цементно песчаной стяжки	100м ²	3,6	ГЭСН 12-01-017-01	6,8		24,48	3,06	изолировщик	4,3	1,1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28.	Устройство керамзита	м ²	3,6	ГЭСН 12-01-017-01	33,7		121,32	15,16	Кровельщик	5,3	1,2
30.	Уплотнение грунта щебнем	100м ²	16,89	ГЭСН 11-01-001-02	16				штукатур	3	1
30.	Устройство подстилающих слоев	100м ²	16,89	ГЭСН 11-01-002	5,82		98,3	8,44	штукатур	4,3	1,1
31.	Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 3 мм	100м ²	16,89	ГЭСН 11-01-004-05	4		67,56	8,44	штукатур	4,3	1,1
32.	Устройство цементной стяжки	100м ²	16,89	ГЭСН 11-01-0011-01 + 11-01-011-02	9,6		162,14	20,26	штукатур	4,3	1,1
33.	Устройство покрытий из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	100м ²	16,89	ГЭСН 11-01-036-04	3,4		57,42	7,17	штукатур	4,3	1,1
34.	Затирка поверхности стен	100м ²	16,89	ГЭСН 15-02-019-2	9,9		167,21	20,9	штукатур	4,3	1,1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39.	Устройство выравнивающей стяжки	100м ²	7,2	ГЭСН 11-01-0011-01 + 11-01-011-02	13,50		97,2	12,15	бетонщик	3,2	1,1
41.	Устройство керамического пола	м ²	3,6	ГЭСН 11-01-017-01	0,56		2,016	0,252		4,3	1,1
43.	Побелка потолка	100м ²	6,576	ГЭСН 15-04-002-4	14,97		98,44	12,30	маляр	4,3,2	1,1,1
44.	Окраска стен водоземлемой	100м ²	19,70	ГЭСН 15-04-002-4	21,08		415,2	51,9	маляр	4,3,2	1,1,1
44.	Масляная покраска стен и перегородок	100м ²	19,70	ГЭСН 15-04-025-8	21,08		415,2	51,9	маляр	4,3,2	1,1,1
45.	Благоустройство территории	5%						50,31			
46.	Прочие работы	10%						100,62			
47.	Отопление и вентиляция	15%						150,93			
48.	Водоснабжение и канализация	15%						150,93			
49.	Электроснабжение и Слаботочные сети	10%						100,62			
50.	Итого							1301,51			

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Расчет площадей складов

№ п/п	Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Общее кол-во	Суточный расход	Норма запаса, дней	Хранимый запас
1	2	3	4	5	6	7
1	Техноэласт	М ²	2500	137.3	3	412
2	Сталь листовая оцинкованная	т	1.2	0.4	3	1.2
3	Кирпич/газобетонны блоки	тыс. шт.	200.0	0.65	3	1.95
4	Арматура	т	346,9	1.1	3	3.3
5	Перемычки	шт.	785	16	3	48
6	Оконные/дверные блоки	м2	2550	36	3	108
7	Плитки фиброцементные	м2	7200	42	3	125.5
8	Гравий	М3	2.2	1.1	2	2.2
9	Мастика битумная	т	2.63	1.3	2	2.63
10	Краски, олифа	кг	1571	63.4	3	190.3
11	Плитный утеплитель	м3	1200	0.13	3	0.4

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Экспликация временных зданий и сооружений

Временные здания	Кол-во рабочих	Кол-во польз.%	Площадь, м ²		Тип времен. здания	Размеры
			На 1 чел	Общ		
Служебные: 1.Контора прораба 2.Проходная	7-	100 -	4 -	28 -	УТС420-01 Не типовой	6*2,7*2,9 S=16,2м ² 2*2 S=4 м ²
Санитарно бытовые: 3.Гардеробная	30	70	0,34	21	УТС420-01	6*2,7*2,9 S=16,2м ²
4. Помещение для приема пищи	30	50	1	15	УТС420-04	6*2,7*2,9 S=16,2м ²
5.Помещение для обогрева рабочих	30	50	0,5	15	УТС420-04	6*2,7*2,9 S=16,2м ²
6.Туалет с умывальником	38	100	0,1	38	Не типовой	2*2 S=4 м ²
Производственные 7.Мастерская сантехническая				16,2	УТС420-04	6*2,7*2,9 S=16,2м ²
8.Мастерские электромонтажные				16,2	УТС420-04	6*2,7*2,9 S=16,2м ²
Итого:						105 м ²