

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 Физкультурно-оздоровительный центр с универсальной спортивной площадкой

Студент

Р.О. Акопян

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

Э.Р. Ефименко

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

П.Г. Поднебесов

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

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

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

На основании задания выполнена бакалаврская работа (ВКР) выполнено проектирование капитального объекта на возведение физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой.

Бакалаврская работа состоит из шести разделов:

1. Архитектурно-планировочный раздел – описывает мероприятия по благоустройству территории физкультурно-оздоровительного центра, основных конструктивных элементов, выполнен расчет наружных ограждающих конструкций (перекрытия и сэндвич панелей).

2. Расчетно-конструктивный раздел – выполнен статический расчет стропильной стальной конструкции.

3. Технология строительства – подобраны способы и методы производства строительно-монтажных работ подземного цикла (фундаментной плиты), выбрана технологическая схема по армированию и бетонированию фундаментной плиты, подсчитаны технико-экономические показатели.

4. Организация строительства – был рассчитан график строительства надземной части здания, запроектирован строительный генеральный план на надземный цикл строительства, выбраны механизмы и машины, рассчитаны объёмы работ и трудозатраты.

5. Экономика строительства – составлены сметы (объектная и сводный сметный расчет) на возведение физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой и на проектно-изыскательные работы.

6. Безопасность и экологичность объекта – проработаны опасные и вредные мероприятия строительства здания и разработаны меры по обеспечению безопасности.

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.7 Инженерные системы и оборудование	18
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	20
2.1 Исходные данные	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Расчет стропильной фермы	21
2.4 Расчет узлов стропильной фермы.....	25
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения технологической карты.....	26
3.2 Технология и организация выполнения работ	27
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	32
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.6 Техничко-экономические показатели	36
4 Организация строительства.....	39
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	39
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	39
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	39
4.4 Определение трудоемкости работ	42
4.5 Разработка календарного плана производства работ	43
4.6 Расчет и проектирование потребности во временных зданиях.....	44
4.7 Расчет площадей складов	47
4.8 Расчет и проектирование временного водоснабжения	48

4.9 Расчет и проектирование временного электроснабжения	50
4.10 Проектирование строительного генерального плана	53
4.11 Техничко-экономические показатели проекта производства работ	55
5 Экономика строительства.....	56
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	56
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	57
5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства	60
6 Безопасность и экологичность технического объекта.....	61
6.1 Технологическая характеристика объекта по устройству кирпичной кладки	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	62
6.4 Обеспечение пожарной безопасности.....	63
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	64
Заключение.....	67
Список используемой литературы	68
Приложение А Архитектурно-планировочный раздел	73
Приложение Б Расчетно-конструктивный раздел.....	75
Приложение В Технология строительства	78
Приложение Г Организация строительства.....	87
Приложение Д Идентификация классов и опасных факторов пожара, технические средства и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	102

Введение

Строительство спортивных зданий – важнейшая задача строительных организаций, требующая особого внимания. Так как каждое спортивное сооружение – это не просто объёмное строение, это современные здания (стадионы, трассы, катки) предназначенные для профессионального и семейного занятия спортом, воспитания здорового поколения нашей страны. Именно поэтому, строительство данных сооружений важно именно сегодня.

Физкультурно-оздоровительный центр с универсальной спортивной площадкой представляют собой сложный «организм», в котором собраны и проходят сложные процессы, по достижению спортивных результатов и оздоровлению нации.

Современное спортивное сооружение предназначено для занятия спортом единомышленников, профессиональных спортсменов, а также болельщиков при проведении открытых соревнований. Данные здания должны иметь продуманную объёмно-планировочную структуру, концепцию и дизайн. Что позволяет создать физкультурно-оздоровительный центр в рамках национальных проектов России.

В рамках выпускной квалификационной работы был выполнен проект физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой, основным элементом каркаса является стальная рама, состоящая из колонн и ферм.

Участок под строительство физкультурно-оздоровительного комплекса расположен по адресу: г. Москва, ул. 9-я Северная лин., 1А.

Бакалаврская работа выполнена в полном объёме, в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС. Работа соответствует строительным нормам и государственным стандартам. Все запроектированные строительные материалы и изделия имеют сертификаты соответствия в соответствии с законодательством Российской Федерации. Объёмно- планировочное решение позволяет добиться необходимой надёжности здания и экономической целесообразности.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

Климатический район строительства – II-B «умеренный климат», с основными климатическими характеристиками:

-35°C – «температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98»[20];

-29°C – «температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98»[20];

З – преобладающее направление ветра;

Снеговой район – III (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016) $S_g=1,5$ кПа;

Ветровой район – I (по карте 2, приложение Е СП 20 13330.2016 $W_0=23$ кгс/м²;

«Уровень ответственности здания – II (нормальный уровень ответственности)»[17];

Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – Г (площадь помещений категории Б, В1, В2, В3, Г превышает 5%; здание не относится к категории А, Б, В);

Степень огнестойкости здания – IIIа (здание с каркасной системой из незащищенных металлических профилей, ограждающая конструкция из стальных профилированных настилов и других негорючих материалов);

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0 (конструкции здания выполнены из негорючих материалов, не горят, не дают теплового эффекта и токсичных выделений);

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6 (Физкультурно-оздоровительные комплексы);

Класс пожарной опасности строительных конструкций – С0 (колонны, ригели, фермы – К0; стены с наружной стороны – К0, стены перегородки – К0,

стены лестничных клеток и противопожарные преграды – К0, марши, площадки лестницы – К0).

Расчетный срок службы здания – не менее 100 лет;

Состав грунта:

а) насыпной грунт (техногенные отложения), мощность слоя от 2,1 м. абсолютная отметка подошвы геологического элемента + 60,150;

б) песок мелкий, мощность слоя 2,9 м., абсолютная отметка подошвы геологического элемента +57,250;

в) песок пылеватый, мощность слоя 5,3 м., абсолютная отметка подошвы геологического элемента +51,950;

г) песок средней крупности, мощность слоя 4,7 м., абсолютная отметка подошвы геологического элемента +47,250;

Уровень грунтовых вод – подземные воды постоянного водоносного горизонта вскрыты на глубине 8,0 м. абсолютная отметка +54,250;

Глубина промерзания – 1,8 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок под строительство физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой расположен по адресу: г. Москва, ул. 9-я Северная лин., 1А.

Рядом с проектируемым объектом располагается существующие здания магазина и жилых многоквартирных домов.

Площадь участка под строительство физкультурно-оздоровительного центра с 11610 м².

Проектируемое здание физкультурно-оздоровительного центра имеет необходимую инсоляцию и оптимальную ориентацию.

Рельеф местности спокойный. За отметку уровня чистого пола первого этажа (нулевая отметка) физкультурно-оздоровительного центра принята 175,60 м.

Транспортная доступность физкультурно-оздоровительного комплекса обеспечивается по существующему дорожному покрытию с улицы 9-я Северная линия.

Отметки планировки рельефа приняты с учетом устройства водоотвода от проектируемого здания.

Дренаж атмосферной воды проектируется по лоткам с последующим сбросом в дренажные решетки, установленные в местах пониженного рельефа.

Работа предусматривает благоустройство территории:

- а) устройство покрытия проездов;
- б) устройство покрытия тротуаров;
- в) устройство автомобильной стоянки с ограждением высотой 2,5 м;
- г) установка конструкций освещения;
- д) устройство проезда пожарной техники;
- е) установка ворот въезда на территорию;
- ж) установка в зоне парковки бортового камня;
- з) устройство газонного покрытия.

Так же, предусматриваем озеленение территории. Работы по благоустройству территории выполняют после выполнения внутренних дорог и вывоза крупных строительных отходов, оставшийся после выполнения строительно-монтажных работ.

Благоустройство территории делает территорию открытой и привлекательной для эстетического восприятия и позволяет свободному передвижению людей (в том числе маломобильных групп населения).

Уклон внутренней дороги составляет 0,01%.

По краям пешеходной части установлен бордюрный камень высотой 0,05 м.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой запроектировано двухэтажным.

Здание имеет сложную форму в плане с конструктивными размерами 61,62 × 69,49 м. Отметка верха здания равна 10,14 м.

Геометрические размеры и номенклатура каждой группы помещений берутся в соответствии с технологическими процессами. Экспликация помещения приведена в графической части лист 2.

Здание включает следующие группы помещений:

а) вестибюльная: парадная, комната для хранения верхней одежды, буфет, туалетные комнаты для учеников, в том числе туалетную комнату для маломобильных групп населения;

б) вспомогательных помещений: раздевалки, душевые кабинки и санитарные комнаты, помещения для хранения спортивного инвентаря, медицинский кабинет, учебно-методический кабинет;

в) административные помещения: помещения для административных служащих, приемная, помещение для инженерно-технического персонала, служебное помещение, кабинеты для тренеров, комнаты для занятий, учебные помещения и другие помещения;

г) технические помещения: электрораспределительная, индивидуальная тепловая станция, вентиляционные камеры, комнаты для уборки оборудования, противопожарная зона и комната охраны;

д) помещения для занятий спортом - тренажерный зал, бассейн.

Для обеспечения доступности для маломобильных групп населения (далее МГН), проектом предусмотрено:

а) на прилегающей территории устройство проездов и площадок достаточных для доступа к зданию МГН;

б) при входе в здание отсутствуют лестницы и иные препятствия;

в) вход в здание обеспечивается через двери шириной в свету не менее 1450 мм;

г) ширина коридоров внутри здания принимается не менее 1,2 м.

В случае эвакуации из здания, проектом предусмотрено:

а) открывание дверей по ходу эвакуации;

б) установка световых знаков на путях эвакуации, размещение в местах скопления людей схем эвакуации;

в) лестничные клетки и коридоры обеспечивают достаточные расстояния для проноса носилок;

г) эвакуационные выходы предусмотрены через вестибюль, и непосредственно наружу.

ТЭП объёмно – планировочного решения:

а) $S_{\text{общ}} - 2982,49 \text{ м}^2$;

б) $S_{\text{расч.}} - 2427,69 \text{ м}^2$

в) $S_{\text{полезн.}} - 2655,6 \text{ м}^2$;

г) $S_{\text{застр.}} - 2960 \text{ м}^2$.

1.4 Конструктивное решение

Несущая конструкция здания выполнена в виде стального каркаса. «Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой ферм, колонн, системой вертикальных и горизонтальных связей. Вертикальные связи, обеспечивающие общую устойчивость, устанавливаются в центре блока и в крайних пролетах. Для обеспечения жесткости и устойчивости фермы покрытия используется система горизонтальных связей по верхнему поясу и система вертикальных и горизонтальных связей, предотвращающая закручивание элементов фермы»[1].

1.4.1 Фундаменты

В проекте запроектированы «монолитные столбчатые фундаменты из бетона марки В15. Отметка низа подошвы фундамента»[24] -2,250. Подошвы фундаментов имеют размеры 1,0×1,0 м и 1,5×1,5 м. Подошва фундамента

армирована сетками из арматуры диаметром 12 мм, класса А 400. Под фундаментом из бетона марки В 7,5 выполнена бетонная подготовка толщиной 100 мм.

По серии 1.030.1-1/88 запроектированы цокольные панели. Монолитный ростверк (МР) запроектирован по осям А, И / 2-6; Г, М / 10-14 высотой 1,8 м и шириной 300 мм. из бетона В15, армированный каркасами из арматуры диаметром 12 мм, класса А 400

Гидроизоляция подземных конструкций принята обмазочная 2 слоя.

1.4.2 Колонны

Вертикальными несущими элементами являются стальные колонны из прокатного профиля в виде двутавра 40К1. Материал колонны сталь С255.

Соединение стальной колонны с фундаментом жесткое. Опорная плита базы колонны выполнена толщиной 30 мм из стали марки С255. Огнезащита металлических конструкций не предусмотрена. Изделие на площадку поставляется в готовом виде, сварные соединения и антикоррозийная защита производится на производстве.

Горизонтальные несущие конструкции запроектированы металлическими, горизонтальными элементами служат балки перекрытия и фермы покрытия. Основным элементом стропильной конструкции является стальная ферма с параллельными поясами пролетом 24 м. Материал фермы сталь марок С345 и С255, пояса и решетка приняты по ГОСТ 30245-94 из гнутосварных профилей. Принята треугольная система решетки.

Вертикальные и горизонтальные связи, распорки фермы приняты из стальных гнутых профилей 180×180 толщина стенки 8 мм., прямоугольного сечения, соединительные пластины толщиной 10 мм.

Стойки ригели фахверка для крепления ограждающих конструкций приняты 80×80×8 мм и в торцевых стенах А, И, Г, М 180×180×8 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытие первого этажа на отметке +3,100 предусмотрено монолитным, толщиной 200 мм. из бетона В15 W4 F100, выполняемого поверх

металлических конструкций, армируемого сетками из арматурных стержней диаметром 12 мм. А 400 в двух уровнях, с толщиной защитного слоя не менее 30 мм.

Чаша бассейна запроектирована монолитной, со стойками, бетонируемыми вместе с чашей. Стойки предусмотрены сечением 300×300 мм. Шаг в поперечном направлении не более 2,7 м., в продольном 6,0 м., материал и армирование как у чаши. Армирование стоек чаши принимается каркасами из арматурных стержней 12 А 400, защитный слой бетона 25 мм. Чаша бассейна запроектирована с внутренними габаритами 25,0×10,7 м. глубиной 1,5 м. Чаша выполняется из бетона В30 W8 F100 толщина стенок и днища 250 мм. Армируется сетками из арматурных стержней 12 А 400, в двух уровнях, толщина защитного слоя бетона не менее 30 мм.

Потолки в помещениях 3-7, 12, 15, 16, 20 выполняются из двух слоев (на сторону) гипсокартонных листов по металлическому каркасу, с заполнением внутренней полости минераловатными матами $t=100$ мм.

Покрытие гидроизоляционного ковра кровли в бакалаврской работе запроектировано из рулонного наплавленного материала, основанием служит стяжка из плит ЦСП. В качестве пароизоляции принят один слой ИЗОСПАН В с проклейкой швов (ТУ 5774-001-17925162-99). В торцевых швах перехлест полотнищ составляет 100 мм, в боковых 70 мм.

Для вертикальных коммуникаций в здании запроектированы лестницы в соответствии ГОСТ 8239-89 лестницы с монолитными ступенями и «железобетонными площадками из бетона класса В15 по металлическим косоурам из I № 20. Высота ступени 150 мм, ширина 300 мм. Ширина лестничных маршей»[28] принимается равной 1,2 м.

Уклон кровли для устройства водоотвода организован дополнительным слоем минераловатных плит укладываемых по уклону. Теплоизоляция покрытия выполнена из минераловатных плит ROCKWOOL толщиной 130 мм. «Поверх теплоизоляции устроен слой из цементно-стружечных плит толщиной 10 мм»[29] в 2 слоя с разбежкой швов.

Гидроизоляционный ковер кровли запроектирован из двух слоев «Техноэласт ЭПП», «Техноэласт ЭКП». Водоизоляционный ковер крепится к основанию наплавлением нижней поверхности материала. В коньковом узле и местах примыкания к вертикальной поверхности, дополнительно предусмотрен слой «Техноэласт ЭПП».

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены физкультурно-оздоровительного центра запроектированы из сэндвич панелей. Обшивку выполняют из профилированного листа С44-1000-0.8. В качестве утеплителя выбраны минераловатные плиты ($\rho=100$ кг/м³) толщиной 200 мм.

Крепление стеновых сэндвич-панелей производится самосверлящимися шурупами к стеновым прогонам по системе «Vesta Park». В вестибюлях, медицинских учреждениях и кабинете директора стены обшиты гипсокартонными листами.

Перегородки запроектированы толщиной 100 мм с обшивкой гипсокартонными листами на металлических профилях с заполнением полостей минераловатными матами. В помещениях смежных с помещениями влажного режима перегородки выполняются из влагостойких гипсокартонных листов. Перегородки с наружной и внутренней стороны окрашиваются вододисперсионными составами с колером, в подсобных, административных помещениях, холл, вестибюль, гардероб.

1.4.5 Окна и двери

Заполнение оконных проемов физкультурно-оздоровительного центра выполняются пластиковыми окнами с тройным остеклением. Площадь окон принята с учетом требований естественной освещенности и нормативных документов.

Заполнение наружных дверных проемов выполняется пластиковыми дверными полотнами с остеклением. Внутренние двери глухие деревянные. В соответствии с правилами пожарной безопасности, двери открываются по пути

эвакуации людей из помещения. «Двери внутри здания запроектированы таким образом, чтобы не мешали горизонтальным коммуникациям»[2].

Ведомость заполнения оконных и дверных проемов представлена в таблице А1.

1.4.6 Полы

В проектируемом здании спортивной школы полы спроектированы в соответствии с назначением помещения согласно СП 29.13330.2011.

Экспликация полов представлена в таблице А2.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектурно-художественная выразительность фасада физкультурно-оздоровительного центра достигается за счет цветового решения, что вносит разнообразие в существующую композицию. Объемы и формы принимаются с функциональным назначением здания.

С наружной стороны физкультурно-оздоровительного центра из сэндвич панелей, покрытые полимерным цветным покрытием.

Потолки облицованы гипсовыми рельефными панелями, стены окрашены водоземulsionными составами на водной основе. В помещениях с повышенной влажностью и медицинском кабинете стены облицованы керамической плиткой. Покрытие полов по помещениям приведены в экспликации полов таблица А2.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

При выполнении «теплотехнического расчета ограждающих конструкций, необходимо учитывать требования: СП 50.13330.2012 5.1 Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование)»[26].

Данные для расчета:

а) район застройки- город Москва;

б) температура в холодное время года - минус 25 °С;

в) температура в теплое время года - плюс 23 °С;

г) длительность отопительного этапа - 205 дней;

д) средний температурный режим в отопительном сезоне - минус 2,2 °С.

В согласно приложению Е СП 50.13330.2012, сопротивление теплопередаче конструкций определялось в зависимости от материалов и количества слоев. Условия эксплуатации - Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в соответствии с таблицами 1, 2 и Приложением В СП 50.13330.2012 на основе указанных ниже условий:

а) в зависимости от таблицы 1 СП 50.13330.2012 режим работы является нормальным;

б) в зависимости от требований «приложения В СП 50.13330.2012, здание размещается в зоне влажности 2 (нормальная);

в) с учетом таблицы 2, условия влажности в помещениях "нормальный" и зоны повышенной комфортности "нормальный", что соотносится с условиями эксплуатации В»[26].

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП=4515 °С·сут/год.

Расчетная (средняя) температура воздуха внутри здания – $t_{в}=18^{\circ}\text{C}$.

«Относительная влажность в здании – $\phi_{в}=55\%$ »[20].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

Вычисления ограждающих конструкций стен и покрытия производят с учетом действующих требований.

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче многослойной конструкции стены $R^{треб}$, в соответствии с ГСОП:

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) \cdot z_{от} = (18 + 3,1) \cdot 214 = 4515,4 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \frac{\text{сут}}{\text{год}},$$

$$R^{треб} = a \cdot ГСОП + b = 0,0003 \cdot 4515,4 + 1,20 = 2,55 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определим фактическое сопротивление теплопроводности, для стеновой ограждающей конструкции:

$$R_0^{треб} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + 2,71 + 0,00001 + \frac{1}{23} =$$

$$2,9 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 2,9 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{треб.} = 2,55 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивления теплопередаче многослойной конструкции: $R_{норм} = 3,56 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

Суммированная толщина ограждающей конструкции: $\sum t = 200 \text{ мм}$.

Вычисления теплотехнических показателей стены сведены в таблицу 1.1

Таблица 1.1 – Расчет сопротивления теплопередачи наружных стен

Материал слоя	δ , мм	λ
1	2	3
Алюминий (ГОСТ 22233, ГОСТ 24767), 2600 кг/м ³	1	221
Маты минераловатные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573), 225 кг/м ³	198	0,073
Алюминий (ГОСТ 22233, ГОСТ 24767), 2600 кг/м ³	1	221

Определим фактическое сопротивление теплопроводности, для покрытия:

$$R_0^{треб} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + 0,02 + 0,03 + 3,65 + 0,005 +$$

$$0,000004 + \frac{1}{23} = 3,9 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 3,9 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{треб.} = 2,55 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Величина сопротивления теплопередаче: $R_{норм} = 3,31 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

Расчетная толщина слоя: $t = 150 \text{ мм}$;

Принимаем суммированную толщину ограждающей конструкции: $\sum t = 175 \text{ мм}$ »[20].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Вычисления теплотехнических показателей покрытия сведены в таблицу

1.1

Таблица 1.1 – Расчет сопротивления теплопередачи покрытия кровли

Материал слоя	δ , мм	λ
1	2	3
Водоизоляционный ковер Техноэласт ЭМП	3	0,17
Цементно-стружечная плита	20	0,76
Маты минераловатные ROCKWOOL	150	0,041
Пароизоляция ИЗОСПАН В	1	0,17
Профилированный настил	1	221

1.7 Инженерные системы и оборудование

На основании технологических и санитарных требований по количеству расходуемой воды и ее качеству, проектируются следующие системы водоснабжения спортивной школы:

- а) хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- б) горячего водоснабжения.
- в) обогреваемые дорожки

В проект заложена водяная двухтрубная вертикальная система отопления.

Обходная дорожка вокруг бассейна предусмотрена с подогревом покрытия. Теплый пол обогревается от систем отопления, выполняется под покрытием пола, в уровне выравнивающей стяжки.

Запроектированы в здании отопительные приборы с нижним боковым подключением панельные радиаторы, в спортивном зале и бассейне – регистры с защитными экранами для защиты спортсменов от травм.

Запроектирована приточно-вытяжная вентиляция для поддержания параметров внутренней воздушной среды с механическим побуждением по требованиям санитарных норм.

Общеобменная вентиляция подает и выводит большое количество воздуха в помещение или здание и из него. Вентиляторы, размещены на крыше здания. Общеобменная вентиляция контролирует загрязняющие вещества. Растворяющую вентиляцию можно сделать более эффективной, если вытяжной вентилятор расположен близко к незащищенным рабочим, а подпиточный воздух - позади рабочего, так что загрязненный воздух удаляется из зоны дыхания рабочего.

Запроектированная автоматическая пожарная сигнализация имеет необходимые сертификаты, используются современные системы оповещения о возгорании.

В физкультурно-оздоровительном центре предусмотрены системы подпора воздуха и дымоудаления при пожаре, насосная станция пожаротушения расположена в помещении узла ввода. Каждый этаж здания оснащен клапанами огнезадерживания (ОЗК).

«На расстоянии не более 1,10м и не менее 0,85м от пола и на расстоянии не менее 0,40м от боковой стены помещения или другой вертикальной плоскости устанавливаются приборы закрывания и открывания дверей, горизонтальные поручни, предназначенные для лиц с ограниченными возможностями»[27].

Здание оснащено кабельной распределительной системой, для услуг по передачи данных и телефонной связи.

Выводы по разделу

Разработаны мероприятия по благоустройству территории физкультурно-оздоровительного центра, основных конструктивных элементов, выполнен расчет наружных ограждающих конструкций (перекрытия и сэндвич панелей)

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Выполнен расчет стропильной фермы пролетом 24 метра выполненной из гнутосварных профилей. Пояса фермы соединяются с элементами решетки без фасонки. Соединения монтажных элементов – фланцевые. Ферма поступает на строительную площадку в виде двух отправочных марок.

Верхний и нижний пояс фермы выполнен из стали класса С345, раскосы С245. «Материал опорных фланцев верхнего и нижнего поясов – сталь С345. Сварные швы угловые без разделки кромок сечения поясов»[21].

Фермы опираются на металлические колонны шарнирно-неподвижно с одной стороны и шарнирно-подвижно с другой стороны.

Здание физкультурно-оздоровительного центра запроектировано в городе Москва, ветровой район – I (по карте 2, приложение Е СП 20 13330.2016 $W_0=23$ кгс/м²). Снеговой район – III (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016) $S_g=1,5$ кПа.

2.2 Сбор нагрузок

В таблицах 2.1-2.2 сведены расчетные нагрузки и наиболее неблагоприятные комбинации подобраны в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»[22].

Таблица 2.1 – Сбор постоянных нагрузок

«Обозначение»	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² »[22]
1	2	3	4	5
«Постоянная»	Водоизоляционный ковер Техноэласт ЭМП ($\delta = 0,003$ м, $\rho = 10$ кН/м ³)»[22]	0,03	1,3	0,039

Продолжение таблицы 2.1 – Сбор постоянных нагрузок

«Обозначение»	Наименование	Нормативная постоянная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная постоянная нагрузка, кН/м ² »[22]
1	2	3	4	5
	«Цементно-стружечная плита ($\delta = 0,02$ м, $\rho = 12$ кН/м ³)»[22]	0,24	1,2	0,288
	«Маты минераловатные ROCKWOOL ($\delta = 0,15$ м, $\rho = 0,4$ кН/м ³)»[22]	0,06	1,3	0,078
	«Пароизоляция ИЗОСПАН В ($\delta = 0,001$ м, $\rho = 10$ кН/м ³)»[22]	0,01	1,3	0,013
Постоянная	«Стальной профилированный настил Н-75-750-0,8» [22]	0,112	1,05	0,118
	«Прогоны, связи между фермами» [22]	0,25	1,05	0,26

Таблица 2.2 – Временные нагрузки

«Обозначение»	Наименование	Нормативные значения нагрузок, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетные значения нагрузок, кН/м ² »[22]
1	2	3	4	5
СП	20.13330.2016 Снеговые нагрузки			
карта 1, прил. Ж	Снеговой район – III	1,65	1,4	2,31

2.3 Расчет стропильной фермы

В качестве стропильной конструкции принята стропильная ферма с параллельными поясами. Пролет фермы составляет 24 м, высота 2,2 м.

Расчет стропильную ферму ФС-1 производим в программном комплексе Лира САПР 2019, принимая следующие данные:

а) сечение верхнего пояса: трубы прямоугольные 180 x 140 x 7 мм по ГОСТ 3024-2003 [4], выполненного из стали С345, $R_y = 340$ кН/см²;

- загрузка 2 – Постоянная длительная нагрузка.

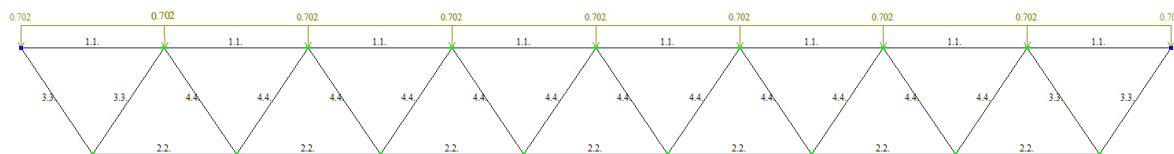


Рисунок 2.3 – Загрузка фермы от постоянной длительной нагрузки

- загрузка 3 – Снеговая полная

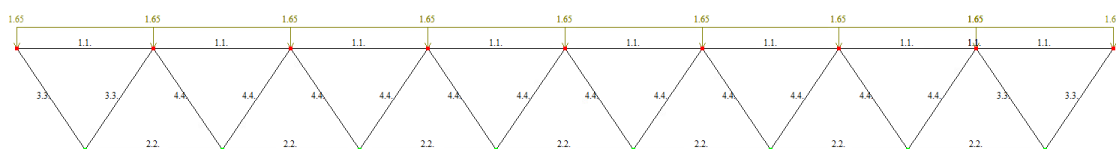


Рисунок 2.4 – Загрузка фермы снеговой нагрузкой

На рисунках 2.5-2.10 представлены результаты расчетов в графическом виде.

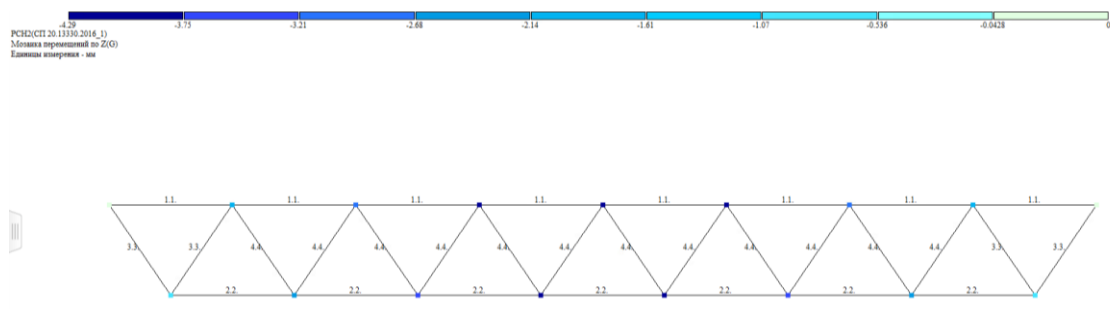


Рисунок 2.5 – Результаты перемещений фермы относительно оси Z

РФНД/СП 20.13330.2016_1)
Экспорт Mu
Единицы измерения - "м"

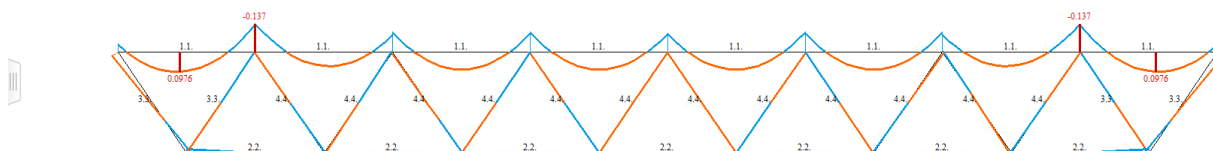


Рисунок 2.6 – Результаты расчета изгибающих моментов M_y

РСНД(СП 20.13330.2016_1)
Элемент N
Единицы измерения - т

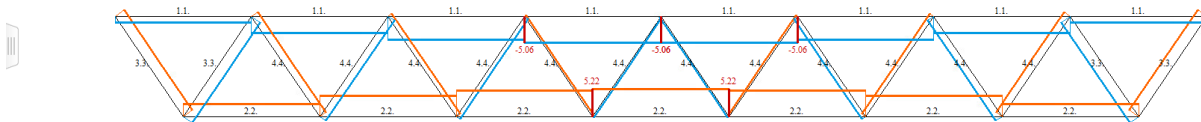


Рисунок 2.7 – Результаты расчета продольной силы N

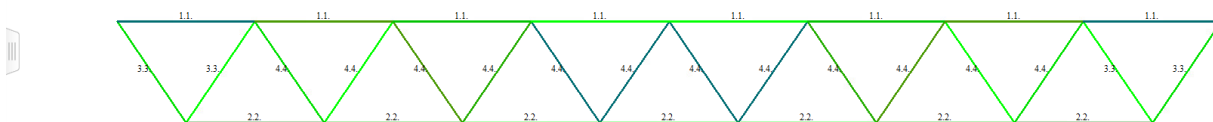
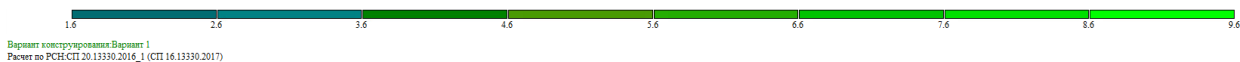


Рисунок 2.8 – Результаты расчета фермы по I группе предельных состояний

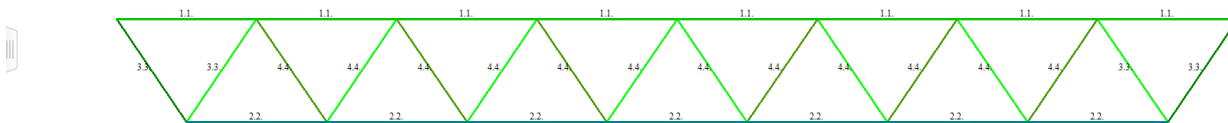


Рисунок 2.9 – Результаты расчета фермы по II группе предельных состояний

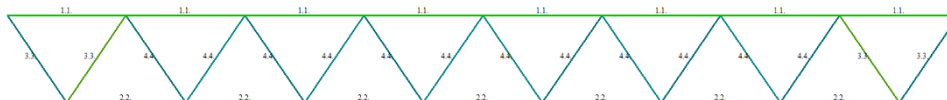


Рисунок 2.10 – Результаты расчета несущей способности фермы по местной устойчивости

2.4 Расчет узлов стропильной фермы

Узел 1. «Сварные швы крепления верхнего пояса и раскоса к надколоннику. Принимаем конструктивно опорный двутавр 40К1.

Для крепления надколонника к колонне принимаем болты М36 согласно СТ СЭВ 180-75 и лист 94 серии 1.460.3-23.98.1-ПЗ»[6].

Узел 2. «Монтажный стык работает на сжатие. Фланцы принимаем толщиной 20 мм и размерами 300×200 мм из стали С345. Болты М30 класса 5.6. Болты размещаем так, чтобы соблюдались конструктивные требования»[7].

Узлы рассчитаны при помощи программы СТК-САПР Лира.

Расчеты узлов 4,5,6 представлены в приложении Б.

Конструктивная схема металлической стропильной фермы покрытия представлена в графической части – лист 5.

Выводы по разделу

Рассчитанная конструкция стропильной фермы обладает достаточной прочностью, надежностью и долговечностью. Расчет был выполнен на основные сочетания нагрузок в соответствии с требованиями действующих нормативно-правовых документов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разработана на устройство кровли»[9] из рулонного наплавляемого материала, для физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой в г. Москва.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- а) подготовка основания;
- б) грунтовка поверхности основания битумным праймером;
- в) наплавление 1-го слоя водоизоляционного ковра;
- г) наплавление дополнительных слоев в местах примыкания кровли к коммуникациям и парапетам;
- д) наплавление 2-го слоя водоизоляционного ковра;
- е) наплавление дополнительных слоев в местах примыкания кровли к коммуникациям, углам и парапетам;
- ж) наплавление и герметизация стыков вертикального полотна.

Покрытие кровли выполняется из мягких рулонных наплавляемых материалов. В состав гидроизоляционного покрытия входят 2 слоя материала Техноэласт. Разуклонка поверхности кровли обеспечивается двухскатными фермами. Основанием гидроизоляционного ковра является цементно-стружечная плита, предварительно покрытая, для улучшения соединения, битумным праймером.

Работы производятся в теплое время года. При производстве работ в период температурного режима ниже $+5^{\circ}\text{C}$, необходимо учитывать рекомендации «ПБ 03-428-02. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений» [14].

Физический объем работ $2624,7 \text{ м}^2$. Подача материала производится автомобильным краном «Клинцы» КС-55713-1К.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

До производства работ, предусмотренных в составе технологической карты, завершенными должны быть предшествующие работы и окончены подготовительные:

- завершены и приняты работы по монтажу несущих и ограждающих конструкций;
- выполнены проемы для прокладки инженерных коммуникаций;
- подписаны и утверждены наряды-допуска на работы;
- доставлен и приготовлен инвентарь, инструменты, приспособления и необходимые материалы;
- рабочий состав бригад и задействованного персонала ознакомлены с организацией и технологией выполнения работ.

3.2.2 Определение расхода материалов

Состав и объем работ рассматриваемые в технологической карте сведены в таблицу В.1 приложение В.

Потребность в основных конструкциях материалах и изделиях для производства кровельных работ определяются в соответствии с видами работ, сложностью и применяемыми машинами, и механизмами по сборникам ГЭСН и ЕНиР. Расчеты сведены в таблицу В.2, приложение В.

3.2.3 Выбор монтажных и грузозахватных приспособлений

Подача материалов на кровлю осуществляется автомобильным краном, на поддоне, подвозка материалов производится на тележке. Грузозахватные приспособления и устройства приведены в таблице В.3, приложения В.

3.2.4 Определение технических параметров механизмов

Основным механизмом для подъема на кровлю материалов служит автомобильный кран, с расчетными характеристиками:

а) высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_n \quad (3.1)$$

$$H_k = 10,14 + 1,0 + 1,5 + 1,3 + 1,3 = 15,24 \text{ м}$$

б) наклон стрелы крана:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_n)}{0,5b_1 + S}} = \sqrt[3]{\frac{10,14 - 1,7}{0,5 \cdot 1,5 + 5}} = 1,13$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{10,14 - 1,7}{0,5 \cdot 1,5 + 5}} = 1,13 = 47^\circ$$

в) длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k - h_n - h_{ст}}{\sin \alpha} \quad (3.2)$$

$$L_c = \frac{H_k - h_n - h_{ст}}{\sin \alpha} = \frac{15,24 - 1,3 - 1,3}{\sin 47} = 17,7 \text{ м.}$$

г) вылет стрелы:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d \quad (3.3)$$

$$L_k = 17,7 \cdot \cos 47 + 1,3 = 13,37 \text{ м.}$$

С учетом полученных характеристик принимаем автокран КС 55713-1К
Клинцы на базе шасси КамАЗ-65115-62 грузоподъемностью 25 т.
Грузовысотные характеристики представлены на рисунке 3.1.

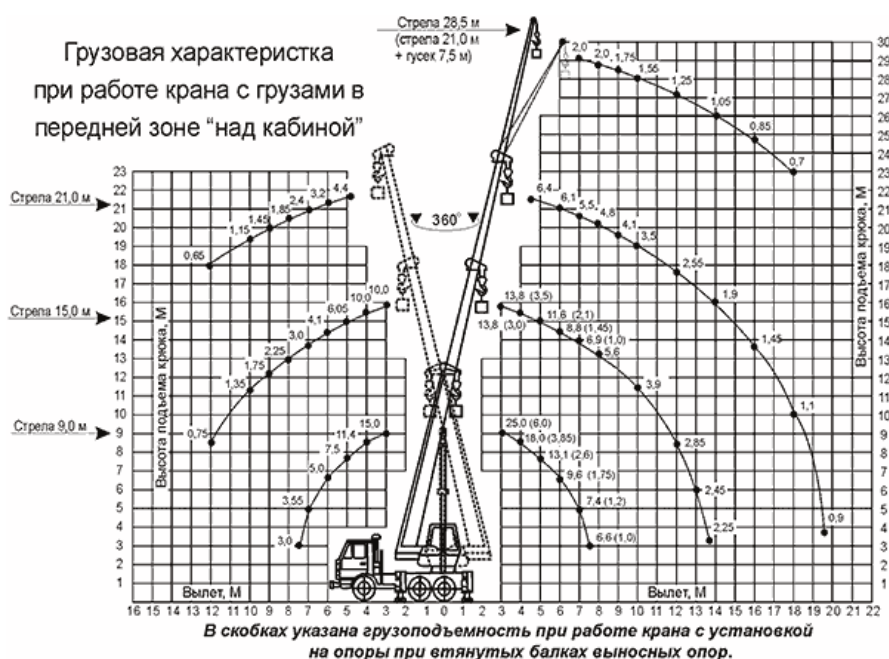


Рисунок 3.1 – Грузовысотные характеристики автокрана КС 55713-1К с длиной стрелы 21,0 м.

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Работы по устройству гидроизоляционного покрытия кровли ведутся в следующей последовательности:

- подготовка основания (очистка от грязи, обеспыливание, просушивание);
- наплавление дополнительных слоев материалом Техноэласт ЭПП разжелобка;
- наплавление основных слоев кровельного материала Техноэласт ЭПП;
- обделка гидроизоляционного покрытия на вертикальной поверхности парапетов, стен и вентилях оцинкованной сталью, креплением дюбелями;
- контроль качества выполненных работ, приемка.

Общий объем работ (фронт) по устройству гидроизоляционного ковра разделяется на 3 захватки:

- 1 захватка – в осях А-К/2-6;
- 2 захватка – в осях Д-Н/10-14
- 3 захватка – в осях Д-К/6-10

На захватках выделяются участки, работы на участке производятся в течение одного рабочего дня.

Работы начинают с 1-ой захватки, выполняют очистку основания, после выполнения очистки и организации участка, приступают к оштукатурке основания, по завершению нанесения грунта приступают к проклейке стыков водораздела, мест примыкания кровли к вертикальной поверхности рулонным материалом Техноэласт ЭПП и приклеивания первого слоя гидроизоляционного ковра рулонным материалом Техноэласт ЭПП. После завершения приклеивания 1-го слоя, приступают к наплавлению второго слоя гидроизоляционного ковра рулонным материалом Техноэласт ЭПП. После завершения приклеивания 2 слоя гидроизоляционного ковра, приступают к обделке мест примыкания, и герметизации кровельного ковра. Последовательность выполнения работ дублируется на 2 и 3 захватках.

К подготовке основания перед оштукатуркой приступают после: подписания акта приемки основания, завершения подготовительных работ, обеспечение фронта работ материалом и средствами для «реализации мероприятий по охране труда и пожарной безопасности»[5].

Подготовку поверхности к оштукатуриванию выполняют, при помощи строительного пылесоса, или струей воздуха под давлением от компрессора. Объем выполнения очистки основания, принимается 1 день выработки звена, привлеченного на оштукатуривание.

Кровельные работы выполняет звено кровельщиков, работы начинают с нижних участков. Раскатка полотнищ рулонного материала и дальнейшее наплавление производится в противоположном направлении движению потока воды по поверхности кровли. Полотнища кровельного материала приклеивают к основанию методом расплавления. После разметки начального полотна раскатывают рулон по размеченной линии, сворачивают, с одной стороны, на 1,5 м., зажигают горелку и направляют пламя на мастичную поверхность полотна. Кровельщик оплавляет полотно первого слоя материала Техноэласт ЭПП, равномерно прогревая его пламенем на всю ширину полотна,

маятниковыми движениями горелкой. После образования оплавленного валика в нижней части полотна, кровельщик раскатывает рулон, разглаживает поверхность полотна, одновременно прижимая к основанию. Скорость приклеивания полотна к основанию зависит от скорости образования валика расплавленной мастики у основания не приклеенного полотна. Образование валика и прогрев мастики определяются визуально.

Второе полотно наплавляется аналогично по той же технологии с нахлесткой на смежные полотна не менее 70 мм. на нижние слои и 100 мм. на верхние.

После завершения наплавления первого слоя Техноэласт ЭПП, приступают к наплавлению второго слоя Техноэласт ЭКП.

Примыкание водоизоляционного ковра к вертикальной поверхности парапетов, стен и вентиляционным шахтам выполняют следующим образом, полотно складывают на двое, и укладывают по разметке, сначала приклеивают горизонтальную часть, а затем равномерно расплавляя мастику прижимают к вертикальной поверхности. Необходимо так же соблюдать нахлестку смежных полотен.

После наплавления производится герметизация вертикально наплавленного материала, для предотвращения попадания влаги между слоями. Верхнюю кромку наплавленного материала крепят полосовой сталью к стене, над полосой крепят планку из оцинкованной стали заполняя, выступающий край оцинкованной планки битумной мастикой.

Работы по устройству гидроизоляционного покрытия кровли ведутся при температуре наружного воздуха не ниже +5°C

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Мастером или прорабом производится операционный контроль. Технический контроль и приемка выполненной конструкции производится службой строительного контроля, мастером (прорабом).

В составе операционного контроля, необходимо выполнять визуальные и измерительные осмотры, в процессе полного цикла выполнения работ, начиная от подготовки основания и герметизации на вертикальной поверхности, и до приемки работ службами строительного контроля и технадзора. В процессе операционного контроля, необходимо внести в общий журнал информацию о производстве кровельных работ и месте выполнения работ.

Вид контроля и оценка качества выполняемых работ приведена в приложении В, таблица В.4.

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

В процессе производства СМР необходимо выполнять требования действующих нормативно-правовых актов, предъявляющих требования к безопасности: СНиП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [18]; приказ №883н от 11.12.2020 «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» [25]

3.4.1 Общие требования безопасности

Для реализации мер безопасности при производстве СМР в части эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов необходимо следовать следующим требованиям:

- весь персонал, допущенный к производству работ с краном и грузоподъемными механизмами, обязан пройти соответствующее обучение по безопасным методам производства работ;
- строповка поддонов с материалами выполняется согласно утвержденных схем строповки, такелажными приспособлениями снабженными бирками, крюками и устройствами фиксации;
- во время работы крана, на участке устанавливаются специальные знаки опасности и сигнальные ограждения;

- производство работ с грузоподъемными механизмами запрещается при погодных условиях: при силе ветра более 15 м/с, грозе, тумане, снижающем видимость в пределах фронта работ.

«К работам на строительной площадке допускаются лица, прошедшие вводный и первичный инструктаж на рабочем месте, в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения». [12]

Рабочие места до начала работ привести в соответствие: убрать мусор и посторонние предметы, обеспечить беспрепятственный доступ, очистить снег и лед, при производстве работ в зимнее время.

Складирование материалов у бровки котлована или траншеи допускается, при расположении груза за пределами призмы обрушения незакрепленных откосов.

При работе персонала с электроинструментом и переносными светильниками необходимо следовать требованиям:

- перед использованием тщательно проверить наличие защитных кожухов;
- проверить работоспособность на холостом ходу;
- самостоятельный ремонт неисправного электроинструмента и светильников запрещен;
- подключенный к сети электроинструмент оставлять без внимания;
- для смазки, очистки или смены расходного материала, следует дождаться полной остановки и отключить от сети.

3.4.2 Пожарная безопасность

В соответствии с действующими требованиями документов, регламентирующих мероприятия на строительной площадке: Об утверждении «системы противопожарной защиты»[23] (с изменениями на 31 декабря 2020 года)». Постановление от 16 сентября 2020 года N 1479.

При въезде на строительную площадку вывешиваются схемы с указанием строящегося здания, расположением временных зданий, проездов, места для курения, расположение пожарных гидрантов и оснащения для пожаротушения.

Место для курения должно оснащаться, ящиками с песком, пожарным щитом с расположенным на нем пожарным инвентарем, в летнее время бочкой с водой.

При размещении на площадке мест хранения пожароопасных материалов, необходимо учитывать требуемые безопасные расстояния между зданиями и складскими помещениями, РД 34.03.307-87 «Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР» [23] «При хранении на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100м². Расстояния между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24м» [11].

Временные здания должны оснащаться первичными средствами пожаротушения, с учетом площади здания и технологических процессов.

Пожарные гидранты должны иметь указатели и располагаться на свободной территории, для беспрепятственного доступа к ним.

Все работники занятые на производстве работ обязаны пройти противопожарный инструктаж, ознакомится с целью изучения противопожарных мероприятий площадке, получение знаний и навыков использования средств пожаротушения (огнетушитель), а также действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций.

На строительной площадке приказом назначается лицо ответственное за соблюдение противопожарных мероприятий на площадке, на весь период производства работ.

3.4.3 Экологическая безопасность

Согласно требований СП 48.13330.2019 «8.1.3 Строительно-монтажные работы проводятся с соблюдением мероприятий по охране окружающей среды в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов, в части требований к местам сбора и хранения отходов, обращению с отходами, мероприятий по защите атмосферного воздуха, водных объектов, почвы, формы документов, оформляемых применительно к объекту капитального строительства, подтверждающих соблюдение природоохранных мероприятий (журнал учета образования и движения отходов на объекте капитального строительства, приказы о назначении ответственных лиц за обращение с отходами и лиц, ответственных за охрану окружающей среды и т.д.). Полный перечень требований к составу и содержанию мероприятий по охране окружающей среды формируется с учетом требований, соответствующих региональных и федеральных нормативных актов»[28]

Для соблюдения природоохранных мероприятий необходимо:

- в местах проведения земляных работ на площадке, растительный грунт, снять и переместить в предусмотренное проектом место для хранения;
- сохранять зеленые насаждения, не подлежащие пересадке или срубке защищаются деревянными щитами на высоту не менее 2 метров.
- деревья, подлежащие срубке разделяются на месте и в последующем вывозятся с строительной площадки;
- для предотвращения вывоза на колесах транспорта за территорию строительной площадки на колесах гряз мусора и бетонной смеси, организовываются пункты мойки колес;
- для предотвращения загрязнения территории строительной площадки для доставки строительных материалов используется контейнеры, при перевозках в открытых кузовах, верх кузова накрывается тентом.
- используемый при производстве работ транспорт и механизмы должны соответствовать действующим требованиям, нормам (выхлопные выбросы, шум от двигателей);

- бытовые и строительные отходы складываются в отведенном месте, с дальнейшим вывозом на утилизацию, по мере накопления;

- для стоянки, заправки и мойки, транспорта и механизмов предусмотрена площадка с твердым покрытием, для предотвращения загрязнения нефтепродуктами, в случае попадания нефтепродуктов на открытую поверхность грунта, место пролива сверху засыпают песком, песок собирается в закрытые контейнеры и вывозится на переработку, а так же необходимо выполнять требования СП 2.1.5.1059-01 «3.2. Мероприятия по защите подземных вод от загрязнения при различных видах хозяйственной деятельности должны обеспечивать: - водонепроницаемость емкостей для хранения сырья, продуктов производства, отходов промышленных и сельскохозяйственных производств, твердых и жидких бытовых отходов; - предупреждение фильтрации загрязненных вод с поверхности почвы в водоносные горизонты;» [5]

- для предотвращения загрязнения воздуха, необходимо останавливать двигатели транспорта и механизмов не занятых на производстве работ;

При проектировании мероприятий, необходимо учитывать требования природоохранных нормативных документов, федеральных законов и иных требований, направленных на снижение негативного воздействия в результате хозяйственной деятельности на застраиваемой территории.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах принимается согласно оснащению на 1 звено кровельщиков, приводится в приложении В, таблица В.5. В таблице В.3 приведен перечень используемых грузозахватных устройств и приспособлений.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени подсчитана на весь объем работ по устройству гидроизоляционного ковра, расчет сведён в таблицу В.6, приложение В.

3.6.2 График производства работ

График производства работ разработан на основании калькуляции затрат труда и машинного времени. График изображен в графической части ВКР на лист 6.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (3.4)$$

где T_p – общая трудоемкость, чел.-дн.;

n – число работников в одну смену;

k – количество смен;

Среднее количество рабочих в смене определяется по формуле:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{П}, \text{ человек} \quad (3.5)$$

где $\sum T_p$ – суммированная трудоемкость, чел.-дн.

$П$ – продолжительность, дни.

$$R_{\text{ср}} = \frac{71,36}{26} = 3 \text{ человека}$$

Коэффициент неравномерного движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} \quad (3.6)$$

где R_{max} – максимальное численность работников на стройплощадке.

$$K_{\text{нер}} = \frac{10}{3} = 3,3$$

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Затраты труда – 71,36 чел-смен

Продолжительность работ – 26 дней

Среднее число рабочих – 3 чел.

Максимально количество работников в смену – 10 чел.

Коэффициент неравномерности движения рабочего состава – 3,3

Выработка на одного рабочего в смену:

$$\text{Выр} = \frac{V \cdot 8}{T_p}; \quad (3.7)$$

где: V – объем работ (м^2);

T_p – затраты труда рабочих (чел.-час).

$$\text{Выр} = 36,78 \text{ м}^2/\text{чел.-смен.}$$

Затраты труда на единицу объема определяется по формуле:

$$T_{\text{выр}} = \frac{T_p}{V \cdot 8}; \quad (3.8)$$

где: V – объем работ (м^2);

T_p – затраты труда рабочих (чел.-час).

$$T_{\text{выр}} = 0,02 \text{ чел.-смен/м}^2$$

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Объём работ определяется согласно чертежам марки АР, результат сведен в таблицу Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ, приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах определена на основании объемов работ таблицы Г.1. Расчет сведен в приложение Г, таблица Г.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах»[13].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор машин и механизмов на весь срок возведения здания осуществляется исходя из номенклатуры выполняемых работ и ведомости объемов работ. Необходимые машины и механизмы подобраны и представлены в приложении Г таблице Г.3, грузозахватные приспособления в таблице Г.4

Для выбора крана для производства СМР, необходимо учесть самый тяжелый и наиболее удаленный элемент. Самый тяжелый и удаленный элемент, является металлическая стропильная ферма.

Для определения критериев подбора характеристик крана, необходимо учитывать вес основных монтируемых элементов, требуемую грузоподъемность, высоту подъема крюка и вылет.

Определим высоту подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_{CT} \quad (4.1)$$

$$H_k = 10,26 + 1,0 + 3,0 + 0,76 = 15,02\text{м}$$

Вычисляем угол наклона стрелы к горизонту:

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

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2*(0,76+5,0)}{12+2*1,5} = 0,42, \alpha = 37,3^\circ$$

С учетом угла наклона и подъема крюка определим длину стрелы крана и вылет крюка:

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

$$L_c = \frac{15,02 + 5,0 - 1,5}{0,793} = 23,35\text{м}$$

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d \quad (4.4)$$

$$L_k = 23,35 \cdot 0,793 + 1,5 = 24,85\text{м}$$

Определим отклонение стрелы в горизонтальной плоскости:

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

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{24,9}{24,85} = 1$$

Определяем угол наклона стрелы крана в повернутом положении, с учетом угла поворота стрелы:

$$\operatorname{tg}\alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_{\text{с}} + h_{\text{н}}}{L_{\text{с}\varphi}} \quad (4.6)$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{\varphi} = \frac{15,02 - 1,5 + 5,0}{24,9} = 0,74$$

$$L_{\text{с}\varphi} = \frac{L'_{\text{с}\varphi}}{\cos\alpha_{\varphi}} \quad (4.7)$$

$$L_{\text{с}\varphi} = \frac{24,9}{\cos 0,74} = 24,9 \text{ м}$$

Минимальная длина стрелы при монтаже самого крайнего элемента.

Определим вылет крюка в повернутом положении:

$$L_{\text{к}\varphi} = L'_{\text{с}\varphi} + d \quad (4.8)$$

$$L_{\text{к}\varphi} = 24,9 + 1,5 = 26,4 \text{ м}$$

Вычисляя грузоподъемность, необходимо учесть вес грузозахватных приспособлений (указанный в техническом паспорте на приспособление):

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}} \quad (4.9)$$

$$Q_{\text{к}} = 2,5 + 0,364 = 3,4 \text{ т.}$$

Определяем расчетную грузоподъемность крана с учетом запаса в 20 %:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}} \quad (4.10)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 3,4 = 4,32 \text{ т.}$$

Принимая во внимание рассчитанные данные, и учитывая необходимые технические характеристики, для производства работ используем самоходный кран TEREХ-DEMAG AC 60 Citi, длина стрелы 40 м, длина гуська 15 м, грузоподъемность 60 т. Основные характеристики сведены в таблицу 4.1 - Технические характеристики стрелового самоходного крана.

Таблица 4.1 – Технические характеристики стрелового самоходного крана.

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т.	Высота подъема крюка H, м.		Вылет стрелы, L _к , м.		Вылет стрелы, L _к , м.	Длина стрелы, L, м.	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}			Q _{max}	Q _{min} » [12]
Ферма	2,5	41	7	35	4	42	50	60	0,8

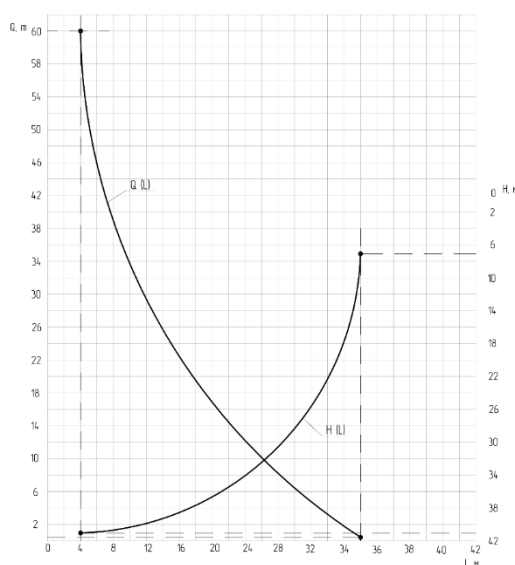


Рисунок 4.1 – График грузоподъемных характеристик самоходного крана TEREХ-DEMAG AC 60 Citi

4.4 Определение трудоемкости работ

Подсчет затрат труда и машинного времени производится на основании сборников ЕНиР и расценок ГЭСН. Трудоемкость работ исчисляется в человеко-днях, а затраты машинного времени в машино-сменах.

«Трудоемкость определяется по формуле:

$$T = \left(\frac{V \cdot N_{вр}}{8,0} \right), \text{ чел} - \text{ дн.} \quad (4.11)$$

где, V – объем работ; $N_{вр}$ – норма времени по ЕНиР или ГЭСН;

8,0 – продолжительность рабочего дня или смены, часы.

Расчёт сведен в таблицу Г.5 - Ведомость трудоемкости и затрат машинного времени, приложения Г»[12].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разрабатывается на основании ведомости трудоемкости.

Продолжительность выполнения работ рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (4.12)$$

где, T_p – трудозатраты, чел-дн.

n – число рабочих в смене;

k – количество смен.

Среднее количество рабочего персонала на площадке:

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел.} \quad (4.13)$$

где, $\sum T_p$ – суммированная трудоемкость работ, чел-дн.

$T_{общ}$ – фактический срок строительства по графику, дней

k – преобладающая сменность, за все время производства работ.

$$R_{ср} = \frac{3631,6}{340 \cdot 1} = 11 \text{ человек} \text{»}[12].$$

Достигнутая степень поточности по количеству людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.14)$$

$$\alpha = \frac{11}{24} = 0,45$$

Календарный график, график движения людских ресурсов и механизмов приведены в графической части.

4.6 Расчет и проектирование потребности во временных зданиях

«Расчет номенклатуры и требуемой площади временных зданий и сооружений производим по максимальному значению количества рабочих в смену и нормативной площади на одного работника»[12], в зависимости от назначения здания. Все временные здания и сооружения должны соответствовать требованиям п.п 7.31 «Временные здания и сооружения для нужд строительства возводятся (устанавливаются) на строительной площадке или в полосе отвода линейных объектов лицом, осуществляющим строительство, специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации. Временные здания и сооружения в основном должны быть мобильными (инвентарными)» [22].

Общая численность определяется по формуле:

$$N_{общ} = N_{рабочие} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}$$

$$N_{рабочие} = 24 \text{ человек}$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot N_{раб} = 0,11 \cdot 24 = 3$$

$N_{\text{служ}}$ - количество обслуживающего персонала

$$N_{\text{служ}} = 0,036 \cdot N_{\text{раб}} = 0,036 \cdot 24 = 1$$

$N_{\text{МОП}}$ - количество младшего обслуживающего персонала

$$N_{\text{МОП}} = 0,015 \cdot N_{\text{раб}} = 0,015 \cdot 24 = 1$$

$$N_{\text{общ}} = 24 + 3 + 1 + 1 = 22$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 30$$

«Согласно нормативам площади, выбираем тип здания и его габариты, результаты заносим в таблицу. Номенклатура и требуемая площадь временных зданий и сооружений представлена в таблице 7.1»[11].

Таблица 4.2 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расч. площадь, Sp, м ²	Приним. площадь, Sf, м ²	Размеры, м	Кол-во	Характеристика, шифр»[12]
«Кантора прораба	3	3	9	20,1	6,7×3×3	1	Контейнер 31315»[12]
«Гардеробная	24	1	24	18	6,7×3×3	2	Контейнер 31315» [12]
«Диспетчерская	3	7	21	23,25	7,5×3,1×3,4	1	Контейнер 5055-9» [12]
«Сушильная	30	0,2	6	18	6,7×3×3	1	Контейнер 31315» [12]
«Помещение отдыха, обогрева и приема пищи	30	1	30	16,9	6,5×2,6×2,8	2	Передвижной 4078-100-00.000.СБ» [12]
«Туалет	23	0,07	1,61	16,9	6,5×2,6×2,8	1	ГОСС Т-6» [12]
«КПП	-	-	-	9	3×3×2,4	3	Из сэндвич панелей» [12]
Итого				157,05			

На территории строительной площадки временные здания необходимо размещать за пределами действия опасной зоны. А также учитывать п.п 7.38 «Временные здания и сооружения, расположенные на строительной площадке или на территории, используемой застройщиком по соглашению с ее владельцем, вводятся в эксплуатацию решением лица, осуществляющего строительство. Ввод в эксплуатацию оформляется актом или записью в журнале работ»[22], и п.п 7.39 «Ответственность за сохранность временных зданий и сооружений, а также отдельных помещений в существующих зданиях и сооружениях, приспособленных к использованию для нужд строительства, за их техническую эксплуатацию несет лицо, осуществляющее строительство»[22].

4.7 Расчет площадей складов

«Вычислим запас материалов по формуле:

$$Q_{\text{запас}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.15)$$

где, $Q_{\text{общ}}$ – количество материала, изделий, конструкций

T – продолжительность использования материала, дн.

n – запас материала, дн.

k_1 – коэффициент неравномерного поступления материала на склад,

$$k_1 = 1,1$$

k_2 – коэффициент неравномерного расхода материала, $k_2 = 1,3$

Полезная площадь для хранения одного вида материала, изделия определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q} \quad (4.16)$$

где, q – норма складирования

Общая площадь складирования с включением проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.17)$$

где, $K_{\text{исп}}$ – коэффициент эксплуатации площади склада»[12]

Результаты вычислений представлены в таблице 8.1

Таблицу 4.3– Ведомость потребности в складах

Материалы	Протяж. потребления, дни	Надобность в ресурсах		Резерв материалов		Площадь склада			Способ складирования
		Общая	Ежедневная	На сколько дней	Кол-во	Нормативная, м ²	Полезная Fпол, м ²	Общая Fобщ, м ²	
Открытый склад									
Металлические конструкции	12	106,0 т.	9	5	66	0,3	218,7	273,4	Открытый
Арматура	17	103,3 т.	6	5	45	1,1	41,0	51,3	Навалом

Склады предусматриваются на каждый период производства работ, с учетом потребности материалов, конструкций и изделий. Открытые площадки для складирования размещаются в зоне действия крана, на значительном отдалении от бровки котлована.

4.8 Расчет и проектирование временного водоснабжения

Расчет потребления воды для временного водоснабжения, на время выполнения СМР производится согласно рекомендациям, представленным в п.4.14.4 МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации по сносу, проекта производства работ» [11]

Расход водопотребления на пожаротушение принимается, $Q_{\text{пож}}=5\text{л/с}$.

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 24 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,03 \text{ л/с}$$

Суммированный расход потребления воды на производственные нужды»[12]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 21,37 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,33 \text{ л/с}$$

«Суммарный расход с учетом потребности на строительные и бытовые нужды определяется:

$$Q = Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}} = 0,03 + 0,33 + 15 = 15,36 \text{ л/с}$$

Общий расход принимается по максимальному потреблению $Q_{\text{макс}} = 15 \text{ л/с}$.

Расчет диаметра временного водопровода выполняется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (4.18)$$

V - скорость потока воды по трубам, $V = 1,5 \text{ м/с}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 15,36 \cdot 1000}{3,142 \cdot 1,5}} = 114,14 \text{ мм}$$

Диаметр трубопровода принимается не менее расчетного значения по каталогу газоводопроводных труб, наружный диаметр 140,0 мм, внутренний 125 мм»[12].

Временное водоснабжение предусматривается в составе ППР и организовывается подключением к существующим сетям.

Водоснабжение для нужд строительства рассчитывается в соответствии с действующими регламентирующими документами, с учетом расхода на бытовые нужды и пожаротушение.

Питьевое водоснабжение организовывается поставкой бутилированной воды на строительную площадку и установку кулеров в общественных местах

(административные здания, помещения для обогрева и отдыха)

4.9 Расчет и проектирование временного электроснабжения

«Для организации временного электроснабжения необходимо подобрать трансформаторная подстанцию, расчет выполняется по установленной мощности потребителей»[12], коэффициентам спроса и виду потребителей, данные для расчета принимаются из «Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных планов в составе ППР» п.4.3 «Определение потребной мощности источников временного электроснабжения производится путем выявления электрических нагрузок токоприемников (электродвигателей, сварочной аппаратуры, осветительной нагрузки и т.п.)»[3].

$$P_p = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5} \quad (4.19)$$

$$P_p = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 0,7}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 1,5}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,8}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 2,5}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 6,0}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 4,4}{0,8} = 59,975 \text{ кВт}$$

Результаты вычислений сведены в таблицу 4.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей.

Таблица 4.4 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Электросварочный пост СНТ-500	шт.	54	1	54
2	Компрессор передвижной СО-243-1	шт.	0,7	1	0,7
3	Вибратор глубинный	шт.	0,5	3	1,5
4	Вибратор поверхностный	шт.	0,6	3	1,8
5	Установка для мойки колес строительной техники	шт.	2,5	1	2,5
6	Гибочный станок для	шт.	3,0	2	6,0

	арматуры				
7	Станок для резки арматуры	шт.	2,2	2	4,4
Общее:					70,9

При пересчете установленной мощности, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность потребителей уменьшилась с 70,9 кВт до 59,975 кВт.

Освещение строительной площадки. «Освещение строительной площадки проектируется с учетом размеров освещаемой площади и мощности осветительного прибора. Охранное освещение предусмотрено по кольцевой схеме, электроснабжение силовых механизмов и оборудования освещается по тупиковой схеме.

Количество прожекторов для освещения территории определяется по формуле»[5]:

$$n = \frac{p \times E \times S}{P_l} = \frac{0,3 \times 2 \times 11720}{1000} = 7,02 \approx 7 \text{ шт.}$$

где, p – удельная мощность при освещении прожекторами определенного типа;

$E=2\text{лк}$ – освещенность в люксах;

S – площадь подлежащая освещению, м^2

Прожектор для освещения территории строительной площадки принимаем ПЗС-35, с лампами мощностью 1000 Вт.

Рабочая площадь освещению, S – 3940 м^2 (рабочий участок). Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = \frac{p \times E \times S}{P_l} = \frac{0,3 \times 20 \times 3940}{500} = 2,36 \approx 3 \text{ шт.}$$

Расчет мощности наружного освещения сведен в таблицу 4.5. Расчет мощности внутреннего освещения представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.5 – Потребная мощность наружного освещения

«№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт.	Норма освещенности, лк.	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт.»[12]
1	Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	11	11,82
2	Открытые склады	м ²	0,01	10	0,324	0,0032
Итого мощность наружного освещения:						11,823

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{он} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (4.20)$$

Таблица 4.6 – Потребная мощность внутреннего освещения

«№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт.	Норма освещенности, лк.	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт.»[12]
1	Кантора прораба	100 м ²	1,5	75	20,1	30,15

Продолжение таблицы 4.6 – Потребная мощность внутреннего освещения

2	Гардеробная	100 м ²	1	50	18	18
3	Диспетчерская	100 м ²	1	75	23,25	23,25
4	Помещение отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1	50	16,9	16,9
5	Туалет	100 м ²	1	50	16,9	16,9
6	КПП	100 м ²	1	50	9	9
Итого мощность наружного освещения:						90,95

$$P_p = 1,05 * (59,975 * 0,8 + 11,823 * 0,8 + 90,95 * 0,8) = 136,7 \text{ кВА}$$

Для временного электроснабжения строительной площадки подобран трансформатор СКГП-180-10-6-0,4 с мощностью 180 кВА

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план – разработан на возведение надземной части «Физкультурно-оздоровительного центра». В процессе проектирования строительного генерального плана»[13] необходимо учитывать рекомендации и требования: СП 48.13330.2019 «Организация строительства [22], ГОСТ 7566-94 [8], МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации по сносу, проекта производства работ» [11].

МДС 12-45.2008 «6.4. Строительный генеральный план разрабатывается в части, необходимой для производства работ на объекте. На плане указывается расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения, административно-хозяйственной и диспетчерской связи, монтажных кранов, складов, временных инвентарных зданий, сооружений и устройств, используемых для обеспечения строительства» [11].

Стройплощадка планируется согласно стройгенплана. Ограждение по периметру, непрерывное высотой не менее 2 м устанавливается до начала любых работ и появления опасных зон. Для доступа транспорта на стройплощадку организован въезд с ул. 9-я Северная линия, шириной 6 м. и мойкой для колес.

Перед въездом на территорию площадки устанавливаются щиты с информацией и объекте, наименования организаций заказчика, подрядчика, а также контактная информация и должности лиц ответственных за производство работ, схематичное изображение объекта, а также сроки начала и завершения строительства.

Схема движения транспортных средств по территории принята – кольцевая. Временные дороги выполнены щебеночными, организованы поверх подготовленного основания. «Ширина временных дорог для движения в обоих направлениях предусмотрена не менее 6,0 м., для одного направления предусмотрена ширина дорожного полотна не менее 3,5 м.»[13] для установки на разгрузку предусмотрены площадки рядом с открытыми складами.

Временные здания располагаются вне зоны действия опасных производственных факторов, с учетом противопожарных расстояний между зданиями.

Опасные зоны действия крана огораживаются сигнальным ограждением, с установкой соответствующих знаков внимания. Определяется по формуле 11.1

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + 7 \quad (4.21)$$

$$R_{оп} = 24,9 + 0,5 * 12 + 7 = 43,9 \text{ м.}$$

Зона действия крана ограничена за территорией стройплощадки, для ограничения поворота стрелы устанавливаются сигнальные знаки, видимые в дневное и ночное время.

Открытые площадки для складирования расположены в зоне действия монтажного крана. Разгрузка конструкций и изделий на открытые склады производится автомобильным краном «Клинцы» КС 55713-1К.

«В темное время суток предусмотрено освещение площадки в соответствии ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [13]. Освещение предусмотрено стационарное (прожекторами 7 шт.) и переносное (3 шт. освещение рабочей зоны). На территории по периметру установлены прожектора, с мощностью учтенной расчетом в соответствии с действующими нормативными показателями.

ГОСТ 12.1.046-2014 «3.4. Осветительная установка удовлетворяет требованиям норм, если фактическая освещенность соответствует нормируемой.» [5]

4.11 Технико-экономические показатели проекта производства работ

1. Площадь здания – 2982,49 м²
2. Общая трудоемкость $T_p = 3631,6$ чел./дня
3. Средняя трудоемкость работ-0,14 чел-д/м³
4. Общая трудоемкость работ машин-394,71 маш-смен
5. Общая площадь стройплощадки- 11720 м²
6. Площадь временных зданий- 157,05 м²
7. Площадь открытых складов- 324,7 м²
8. Протяженность:
 - а) водопровода-238,9 м
 - б) временных дорог-400,74 м
 - в) осветительной линии-515,1 м
 - г) электросети-162,6 м
 - д) канализация бытовая-98,1 м
9. Количество работающих на стройплощадке:
 - а) максимальное $R_{max}=24$ чел.
 - б) среднее $R_{cp}=11$ чел.
 - в) минимальное $R_{min}=4$ чел.
10. Коэффициент неравномерного потока
 - а) по количеству рабочих, $\alpha =0,45$
11. Протяженность строительства, Т, дн.
 - б) фактическая $T_1=340$

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства: физкультурно-оздоровительный центр с универсальной спортивной площадкой

1. Место расположения района строительства – г. Москва.

2. «Расчет составлен в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения»[10].

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2021.1.

- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2021 г.

5. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений».

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты «принят в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»[15].

- «Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства»[30].

- НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов

капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации,

«Сводный сметный расчет ССР-1 составлен с учетом стоимости строительных и монтажных работ, а также озеленения территории»[31] и представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 - в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Сметная стоимость строительства составляет 206741,656 тыс. руб., в т. ч. НДС - 34456,943 тыс. руб. Стоимость 1 м² – 69,318 тыс. руб.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

УПСС 2.6-001: Общая стоимость 1 м² = 53 278 руб

Категория сложности проектируемого здания – 3

Площадь здания спортивной школы с бассейном – 2982,49 м²

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства:

$$53278 \times 2982,49 = 158900,643 \text{ тыс руб.}$$

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта α - 3,55

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$158900,643 \times 3,55/100 = 5640,989 \text{ тыс руб.}$$

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчет

Сметная стоимость 206741,656 тыс. руб.

Номер а сметн ых расчѐт ов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Общая сметная стои- мость, тыс. руб.
		строительных	монтажны х работ	Прочих затрат	
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	101342,027			101342,027
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	39249,568	18309,506		57559,074
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2588,110			2588,110
	Итого по главам 1-7	143179,705	18309,506		161489,211
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	1574,976	201.405		1776,381
	Итого по главам 1-8	144754,681	18510,911		163265,592
Расчет	Глава 12. Проектные работы			5640,989	5640,989
	Итого по главам 1-12	144754,681	18510,911	5640,989	168906,581
Методика...	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	2895,094	370,218	112,820	3378,132
	Итого	147649,775	18881,129	5753,809	172284,713
	НДС 20%	29529,955	3776,226	1150,76	34456,943
	Всего по смете	177179,73	22657,355	6904,571	206741,656

Таблица 5.2 - Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.6-001	Подземная часть	1м ²	2982,49	3434	10241870
2	2.6-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	2982,49	8584	25601694
3	2.6-001	Стены наружные	1м ²	2982,49	4040	12049260
4	2.6-001	Стены внутренние, перегородки	1м ²	2982,49	2626	7832019
5	2.6-001	Кровля	1м ²	2982,49	1135	3385126
6	2.6-001	Заполнение проемов	1м ²	2982,49	2131	6355686
7	2.6-001	Полы	1м ²	2982,49	3467	10340293
8	2.6-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	2982,49	4146	12365403
9	2.6-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	2982,49	4416	13170676
Итого по смете:						101342027

Таблица 5.3 - Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	2982,49	7234	21575333
2	2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	2982,49	3015	8992207
3	2.6-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	2982,49	5194	15491053
4	2.6-001	Слаботочные устройства	1м ²	2982,49	945	2818453
5	2.6-001	Прочие	1м ²	2982,49	2911	8682028
Итого по смете:						57559074

Таблица 5.4 - Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

№	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	1550	1239	1 920 450
2	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м ²	19	35140	667 660
Итого:						2 588 110

5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Таблица 5.5 - Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Показатель	Значение	Ед. изм
Общая площадь здания	2982,49	м ²
Общая сметная стоимость строительства	206741,656	тыс. руб
Стоимость 1 м ² общей площади	69,318	тыс. руб

Вывод к разделу

При выполнении данного раздела была посчитана сметная стоимость строительства здания спортивной школы, были произведены расчеты объектных смет на основе действующих нормативных документов и сводный сметный расчет стоимости строительства. Определена стоимость проектных работ.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта по устройству кирпичной кладки

Технологическая характеристика на технологический процесс устройства рулонной кровли сведена в таблицу 6.1, с указанием основных операций, применяемого оборудования, механизмов и материалов.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция, виды производимых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества»[6]
Устройство рулонной кровли	Подготовка основания и грунтовка поверхности, наплавление полотен ковра, герметизация вертикальных стыков и примыканий полотна.	Крановщик, стропальщик, кровельщик, плотник.	Автокран «Клинцы», газовая горелка, тележка для подвозки, поддон для кровельных рулонных материалов, строп 4-х ветвевой	Дюбели, мастика битумная, шнуры резиновые прямоугольные, сталь полосовая, эмульсия битумная, сталь листовая оцинкованная, пропан-бутан, материал рулонный кровельный.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Правила и методы оценки рисков, связанных с ущербом здоровью и жизни работника в процессе его трудовой деятельности, регламентируется Системой стандартов безопасности труда ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков», а также ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы»[3].

Применительно к возведению здания спортивной школы проведена идентификация профессиональных рисков на строительной площадке, в частности при устройстве кровли из рулонного наплавляемого материала и результаты приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация опасных, вредных производственных факторов и рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора»[3]
Устройство рулонной кровли	Повышенное напряжение в электрической цепи;	Электроинструмент и оборудование, машины и механизмы.
	Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;	
	Работа с открытыми источниками огня и газовыми баллонами;	Горелки и газовые баллоны.
	Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях оборудования, материалов;	Электроинструмент и оборудование.
	Работа на высоте.	Падение с высоты

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Рассмотрены профессиональные риски при устройстве кровли из рулонного наплавляемого материала здания спортивной школы. Для обеспечения охраны труда и необходимо предусмотреть методы и средства снижения профессиональных рисков (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника»[3]
Повышенное напряжение в электрической цепи	Перед началом использования необходимо проверять целостность кабелей и заземляющего кабеля.	Устройство защитного заземления и защитное отключение, предохранительные устройства.
Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны	Систематический контроль запыленности в зоне дыхания, контроль за поддержанием допустимых условий труда и состоянием здоровья работающих	Защитная каска, рукавицы, спец одежда и обувь, сигнальный жилет.
Работа с открытыми источниками огня и газовыми баллонами	Рабочие, задействованные на производстве работ с открытым пламенем и высокими температурами в зоне производства работ, обеспечивают специальной одеждой, плотно застегивающуюся вокруг шеи, рук, ног и средствами первичного пожаротушения. Использование предохранительных клапанов на газовом оборудовании, визуальный осмотр оборудования до начала работ	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов	Систематический контроль за безопасностью конструкций технологической оснастки	
Работа на высоте	Разработка и выполнение планов производства работ на высоте. Для выполнения кровельных работ применяются предохранительные пояса, по краю кровли устанавливается ограждение.	Страховочные привязи, анкерные точки, ограждение по краю кровли.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо руководствоваться следующими нормативными документами: СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СП 12-136-2002 «Решения

по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ». Проведена идентификация классов и опасных факторов пожара (таблица Д.1 приложения Д).

Организационно-технические методы и технические средства, принятые для защиты от пожара, приведены в таблице Д.2 приложения Д.

Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара приведены в таблице Д.3 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В период производства работ на окружающую среду воздействует ряд негативных факторов. Негативные факторы идентифицированы и сведены в таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу»[3]
Устройство кровли из рулонного наплавляемого материала.	Выхлопы двигателя автокрана, бетонная пыль, производство работ с применением открытого пламени.	Выбросы в атмосферу, от машин, механизмов, запыленность воздуха в зоне производства работ, выделение при нагревании битумных материалов	Загрязнение в случае: сброса загрязненных вод, содержащих кислотные моющие средства и строительные смеси после мойки оборудования и техники, пролива горюче смазочных и битумных материалов, на грунт.	Загрязнение в случае пролива горюче смазочного материала, при отсутствии мойки колес.

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

«Наименование технического объекта	Устройство кровли из рулонного наплавленного материала»[3]
Мероприятия по снижению воздействия на атмосферу	<p>Для предотвращения загрязнения атмосферы на строительной площадке необходимо предусмотреть мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - используемый при производстве работ транспорт и механизмы должны соответствовать действующим требованиям, нормам (выхлопные выбросы, шум от двигателей); - для предотвращения загрязнения воздуха, необходимо останавливать двигатели транспорта и механизмов не занятых на производстве работ;
Мероприятия по снижению негативного воздействия на гидросферу	<p>Для предотвращения загрязнения гидросферы необходимо предусмотреть мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в процессе планировки организовать водоотвод дождевых стоков; - для стоянки, заправки и мойки, транспорта и механизмов предусмотрена площадка с твердым покрытием, для предотвращения загрязнения нефтепродуктам грунтовых вод. <p>В процессе эксплуатации здания, мероприятия по снижению воздействия на гидросферу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организованный водоотвод с территории в ливневую канализацию; - подземные инженерные сети запроектированы из долговечных материалов, что обеспечивает длительную и безопасную эксплуатацию.
Мероприятия по снижению негативного воздействия на литосферу	<p>На территории строительной площадки организованы места сбора бытовых и строительных отходов, утилизация строительного мусора предусмотрена на специализированном полигоне. Заправка и мойка машин и механизмов производится на площадках с твердым покрытием.</p>

Вывод к разделу

В составе раздела оценены возможные негативные факторы, действующие на окружающую среду, и мероприятия, призванные по снизить негативное воздействие.

Технологические операции и опасные факторы с учетом применяемых материалов и оборудования.

Профессиональные риски и источники при выполнении устройства кровли из рулонного наплавляемого материала, учтены согласно технологическим процессам предусмотренных технологической картой. Опасными и вредными процессами определены: Опасность поражения электрическим током; порезы и механические повреждения об острые грани оборудования; воздействие шума; загрязнение воздушной среды пылью и выхлопными газами, а также ожоги кожи при выполнении наплавления рулонного материала. Определены средства снижения опасности: устройство защитного заземления и защитное отключение, предохранительные устройства для газового оборудования; комплект средств индивидуальной защиты в зависимости от рода деятельности: защитные каски рукавицы или перчатки, спец одежда и обувь, сигнальный жилет, использование индивидуальных защитных средств (наушники, беруши), а также страховочные пояса или привязи.

В составе раздела были выявлены источники и классы пожарной опасности, а также разработаны противопожарные мероприятия, на строительной площадке и на стадии эксплуатации объекта.

Мероприятия по пожарной безопасности на стадии эксплуатации объекта обеспечиваются за счет пожарной сигнализации и систем оповещения, и противопожарной вентиляции.

Выявлены негативные источники воздействия на окружающую среду, а также приняты меры к уменьшению воздействия. Экологические мероприятия предусмотрены на стадии строительства и эксплуатации здания, в соответствии с действующими требованиями.

Заключение

На основании задания на выполнение выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) разработаны следующие разделы на строительство спортивной школы.

Запроектированное объёмно-планировочное решение Физкультурно-оздоровительный центр с универсальной спортивной площадкой обеспечивает его прочность, устойчивость, жесткость из экономически целесообразных материалов, обеспечивающих достаточную инсоляцию, что заложено в нормативной документации для данных типов зданий.

В результате проделанной работы были выполнены следующие задачи:

1. В архитектурно-планировочном разделе – разработаны мероприятия по благоустройству территории физкультурно-оздоровительного центра, основных конструктивных элементов, выполнен расчет наружных ограждающих конструкций.

2. В расчетно-конструктивном разделе – выполнен статический расчет стропильной стальной конструкции.

3. В разделе технология строительства – разработана технологическая карта на кровельные работы.

4. В разделе организация строительства – был рассчитан график строительства надземной части здания и запроектирован строительный генеральный план.

5. В разделе экономика строительства – составлены сметы на возведение физкультурно-оздоровительного центра с универсальной спортивной площадкой и на проектно-изыскательные работы.

6. В разделе безопасность и экологичность объекта – проработаны опасные и вредные мероприятия строительства здания и разработаны меры по обеспечению безопасности.

Цели и задачи выполнения выпускной работы достигнуты, техническое и конструктивное решение принято согласно действующим правилам и нормам.

Список используемой литературы

1. Амирджанова И.Ю., Виткалов В.Г. Инновационное мышление и графическая культура будущих инженеров России // Теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства. Труды IV международной научно-технической конференции (Резниковские чтения). Редакционная коллегия: А.В. Гордеев, В.И. Малышев, Л.А. Резников, А.С. Селиванов. Тольятти, 2015. С. 309-315.
2. Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий : учебник. М: ИНФРА-М, 2017. 368 с.
3. Горина, Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие. Тольятти: ТГУ, 2016. 51 с.
4. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций" (введен в действие Постановлением Госстроя РФ от 30.06.2003 N 130) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.
5. ГОСТ 12.1.046-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок" (введен в действие Приказом Росстандарта от 18.11.2014 N 1644-ст) из информационного банка "Строительство"ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности // Консультант плюс: справочно-правовая система.
6. ГОСТ 27751-2014. Межгосударственный стандарт. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 11.12.2014 N 1974-ст) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

7. ГОСТ 27772-88. Межгосударственный стандарт. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия" (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 30.06.1988 N 2564) (ред. от 01.06.1989) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.
8. ГОСТ 7566-94.Metalлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение" (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 21.05.1997 N 185) (ред. от 05.04.2001) // Консультант плюс: справочно-правовая система.
9. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
10. МДС 12-43.2008. Методическая документация в строительстве. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений" из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.
11. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. МДС 12-46.2008/ЗАО «ЦНИИОМТП». —М.: ОАО «ЦПП», 2009. - 19 с.
12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.
13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.
14. ПБ 03-428-02. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений" (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 02.11.2001 N 49) // Консультант плюс: справочно-правовая система.

15. 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.

16. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.

17. СП 118.13330.2012*. Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/10) (ред. от 03.12.2016) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

18. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда" (утв. Постановлением Госстроя РФ от 08.01.2003 N 2) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

19. СП 126.13330.2012. Свод правил. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/1) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

20. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275) (ред. от 17.11.2015) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

21. СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

22. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*" (утв. Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

23. СП 4.13130.2013. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям" (утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 N 288) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

24. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 125/пр) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

25. СП 48.13330.2011. Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 N 781) (ред. от 26.08.2016) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

26. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

27. СП 59.13330.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001" (утв. Приказом Минстроя России от 14.11.2016 N 798/пр) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

28. СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/8) (ред. от 19.10.2017) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

29. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87" (утв. Приказом

Госстроя от 25.12.2012 N 109/ГС) (ред. от 16.12.2016) из информационного банка "Строительство" // Консультант плюс: справочно-правовая система.

30. СССР. Госстрой. Госкомтруд. Секретариат ВЦСПС. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть: утв. постановлением № 43/512/29-50 от 05.12.1986 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

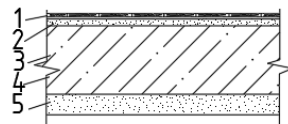
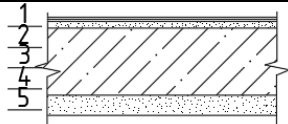
31. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015.4. Апрель 2006 : 04.2015 / [гл. ред. А. Ю. Сергеева]. - Самара : ООО "ЦЦС", 2015. - 164 с. - 400-00.

Приложение А
Архитектурно-планировочный раздел

Таблица А1 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

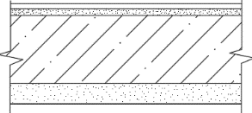
Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
	Двери			
Д1	ГОСТ 23747-2015	ДГ 21-9	15	
Д2	ГОСТ 23747-2015	ДГ 21-8	7	
Д3	ГОСТ 23747-2015	ДГ 21-1	10	
Д4	ГОСТ 23747-2015	ДГ 21-14	12	
Д5	ГОСТ 23747-2015	ДН 21-15	8	
	Окна			
ОК1	Каталог КВЕ	ОК 15-12	154	
ОК2	Каталог КВЕ	ОК 12-30	50	

Таблица А2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь м ²
8, 11, 13, 19	1		1. Штучный паркет на мастике – 5мм; 2. Прокладка – 5 мм; 3. Стяжка из легкого бетона – 20 мм; 4. Бетон В10 – 200 мм; 5. Песчаная подготовка – 60 мм.	323,38
1, 2, 6, 7, 9, 10, 16, 20, 21, 32, 34	2		1. Ламинат – 5мм; 2. Прокладка – 5 мм; 3. Стяжка из легкого бетона – 20 мм; 4. Бетон В10 – 200 мм; 5. Песчаная подготовка – 60 мм.	1 099,54

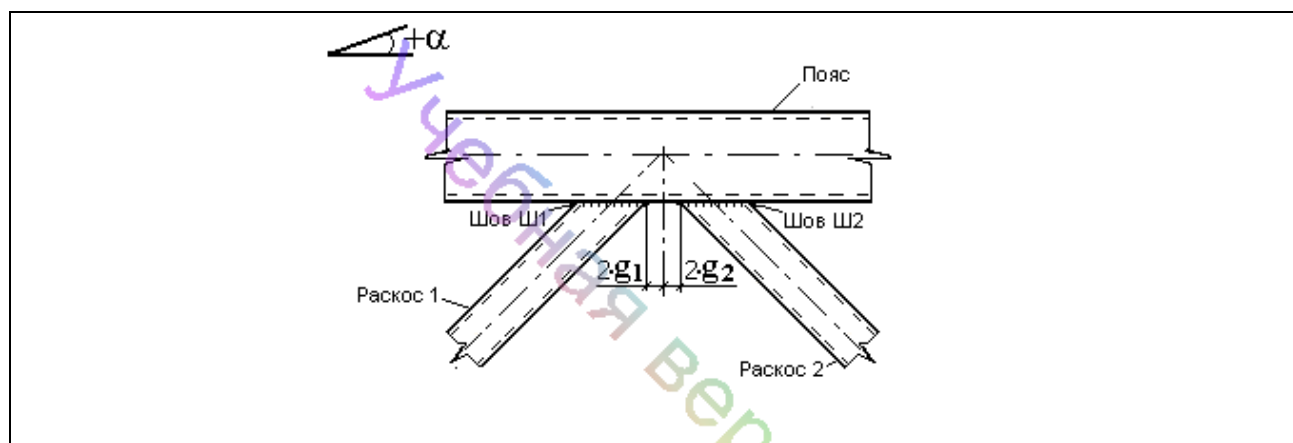
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А2 – Экспликация полов

3, 4, 5, 12, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33	3	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $2 \frac{1}{3}$ $\frac{3}{4}$ </div>  </div>	<p>1. Керамическая плитка – 10 мм; 2. Стяжка из легкого бетона – 20 мм; 3. Бетон В10 – 200 мм; 4. Песчаная подготовка – 60 мм.</p>	1 173,9
--	---	--	---	---------

Приложение Б
Расчетно-конструктивный раздел

Таблица Б1- Результаты расчеты узла 4



«Узел 4 : Исходные данные»

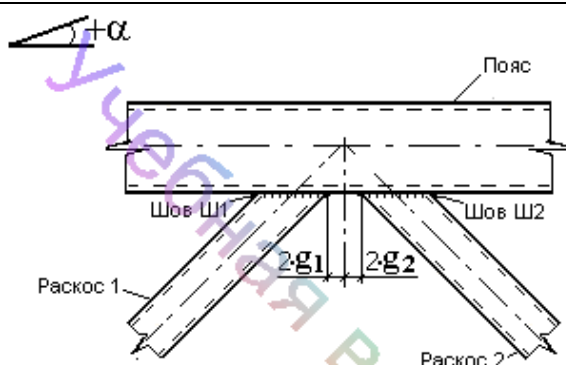
Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 180 x 140 x 7;ГОСТ 30245-94	--
	Сталь	C345;	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 120 x 5;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	C245;	--
Раскос 2	Профиль	Гн. 100 x 4;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	C245;	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--

Узел 4 : Результаты проверки (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования,%	Внутренние усилия				
				N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.7 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина t	0.5 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Раскос 2	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Находить длины швов (для труб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	-0.6 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-124	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-55	--	--	--	--	--	--

Продолжение Приложения Б

Таблица Б2- Результаты расчёты узла 5



Узел 5 : Исходные данные

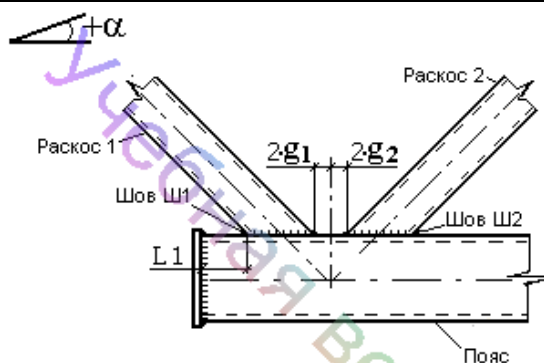
Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 180 x 140 x 7;ГОСТ 30245-94	--
	Сталь	C345;	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 100 x 4;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	C245;	--
Раскос 2	Профиль	Гн. 100 x 4;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	C245;	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--

Узел 5 : Результаты подбора (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования,%	Внутренние усилия				
				N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.7 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Раскос 2	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Находить длины швов (для труб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	0.0 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-124	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-55	--	--	--	--	--	--

Продолжение Приложения Б

Таблица Б3- Результаты расчеты узла 6



Узел 6 : Исходные данные

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 140 х 7;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	С345;	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 100 х 4;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	С245;	--
Раскос 2	Профиль	Гн. 100 х 4;ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	С245;	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Пластина 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Толщина	1.00	см

Узел 3 : Результаты подбора (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Пояс	Толщина t	0.7 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Раскос 2	Толщина t	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	266.3 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	0.0 см						
Находить длины швов (для труб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	1.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	1.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер L1	--	20.0 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-124	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-55	--	--	--	--	--	--

Приложение В
Технология строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3
Очистка основания	100 м ²	26,247
Грунтование основания	100 м ²	26,247
Проклейка примыканий к вертикальным поверхностям	100 м ²	14,78
Устройство основного кровельного ковра: - 1 слой - 2 слой	100 м ²	2624,7 2624,7
Дополнительная проклейка и герметизация гидроизоляционного ковра на вертикальной поверхности	100 м.п.	13,07

Продолжение Приложения В

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

Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
		Обоснование нормы расхода	Ед. изм. по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7
Дюбели с цинковым покрытием	т.	ГЭСН 12-01-007-10 (101-0142)	т.	100 м.п.	0,0011	0,19
Мастика битумная кровельная	кг.	ГЭСН 12-01-007-10 (101-0618)	кг.	100 м.п.	2,1	371,62
Шнуры резиновые прямоугольные	кг.	ГЭСН 12-01-007-10 (101-1371)	кг.	100 м.п.	0,4	70,78
Сталь полосовая СТЗсп шириной 100 мм.	т.	ГЭСН 12-01-007-10 (101-1755)	т.	100 м.п.	0,00134	0,24
Эмульсия битумная для гидроизоляционных работ	т.	ГЭСН 12-01-007-10 (101-1780)	т.	100 м.п.	0,045	7,96
Сталь листовая оцинкованная толщиной 0,7 мм.	т.	ГЭСН 12-01-007-10 (101-1875)	т.	100 м.п.	0,137	24,24
Пропан-бутан, смесь техническая	кг	ГЭСН 12-01-007-10 (101-2278)	кг	100 м ²	46,2	1212,61
Материал рулонные кровельные для верхнего слоя	м ²	ГЭСН 12-01-007-10 (101-9121)	м ²	100 м ²	114	2992,16
Материал рулонные кровельные для нижнего слоя	м ²	ГЭСН 12-01-007-10 (101-9122)	м ²	100 м ²	162	4252,01

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных устройств и приспособлений

№ п/п	Устройство	ГОСТ, марка	Грузоподъёмность, т.	Груз
1	2	3	4	5
1	Тележка для подвозки	РЧ.168.00.000	-	Емкости с мастикой и праймером, рулонные материалы
2	Поддон для кровельных рулонных материалов	ПС-0,5и	-	Укладка и подача рулонов к месту монтажа
3	Строп 4-х ветвевой	4СК1-2,0	2,0 т.	Подъем поддонов на крышу

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества работ

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
Прораб	Приемка материала	Входной контроль материалов и изделий, на соответствие проекту и нормативным требованиям	Визуально, документ о качестве, проект	Подготовительные работы, до начала выполнения работ	Прораб	
Мастер	Огрунтовка основания	Количество слоев, материал и метод нанесения в соответствии с проектом	Визуально, проект, акт освидетельствования скрытых работ	По завершению составляется акт скрытых работ	Мастер	
Мастер	Направление устройства нахлеста	Соответствие проекту и технологической карте, направление нахлеста от пониженного участка к повышенному	Визуально, проект, ППР	Во время производства работ	Мастер	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4 – Операционный контроль качества работ

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
Мастер	Нахлест полотниц	Нахлест смежных полотен не менее: 70 мм. нижнего слоя, 100 мм. верхнего слоя	Измерение рулеткой. Внесение записей в общий журнал работ	Во время производства работ	Мастер	
Мастер	Соответствие необходимых размеров уклонов, отметок	Соответствие проекту и нормативным документам размеров уклонов и отметок.	Измерение рулетка, правило, штангенциркуль, 5 замеров каждый 70-100 м ² . Внесение записей в общий журнал работ	Во время производства работ	Мастер	
Мастер	Прочность приклеенных слоёв	Контроль за прочностью приклеенных слоев, на отрыв, не менее 0,5 МПа	Измерение 4 раза за смену. Внесение записей в общий журнал работ	Во время производства работ	Мастер	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4 – Операционный контроль качества работ

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
Мастер	Качество соединения, слоев основного и дополнительного материала, в местах примыкания к вертикальной поверхности	Соответствие проекту и нормативным документам	Визуально. Внесение записей в общий журнал работ	Во время производства работ	Мастер	
Приемка работ						
Прораб, представитель строительного заказчика	Качество поверхности покрытия кровли	Соответствие проекту	Визуально. Внесение записей в общий журнал работ. Составление акта приемки выполненных работ	После окончания работ	Прораб, представитель строительного заказчика	
	Качество выполнения примыканий и водостока					
	Наклейка полотнищ перекрестно	Нарушение требований действующих нормативных документов	Визуально. Не допускается			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4 – Операционный контроль качества работ

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
Прораб, представитель строительного заказчика	Нахлест полотнищ	Нахлест смежных полотен не менее: 70 мм. нижнего слоя, 100 мм. верхнего слоя	Визуально. Внесение записей в общий журнал работ. Составление акта приемки выполненных работ	После окончания работ	Прораб, представитель строительного заказчика	
	Наличие дефектов на поверхности покрытия	Нарушение требований действующих нормативных документов	Визуально. Не допускается			
	Герметичность выполненных соединений и покрытия	Отвод воды с поверхности, без протечек	Визуально			

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

№ п/п	Наименование	ГОСТ, марка	Характеристики	Предназначение
1	Автокран «Клинцы»	КС 55713-1К	L _{стр} =21,0 м.	Подача материала на кровлю
2	Газовая горелка	ГВ-1-002П	-	Приклеивание кровельного ковра
3	Редуктор	БПО-5-2	-	
4	Резиновые рукава	ГОСТ 9365-75	-	
5	Тележка для баллонов	РЧ1329-3.01.000	-	
6	Компрессор	СО-243-1	-	Очистка основания
7	Каток дифференциальный	ИР-830	-	Укладка кровельного материала
8	Захват-раскатчик	-	-	Раскатка рулонов
9	Скребок с резиновой вставкой	-	-	Укладка и раскладка кровельного материала
10	Нож кровельный	ГОСТ 18975-73	-	
11	Шпатель-скребок	ТУ 22-3059-74	-	
12	Валик	-	-	Нанесение битумного праймера
13	Рулетка	ГОСТ 7205-69	-	Раскрой кровельных карт
14	Линейка металлическая	-	-	

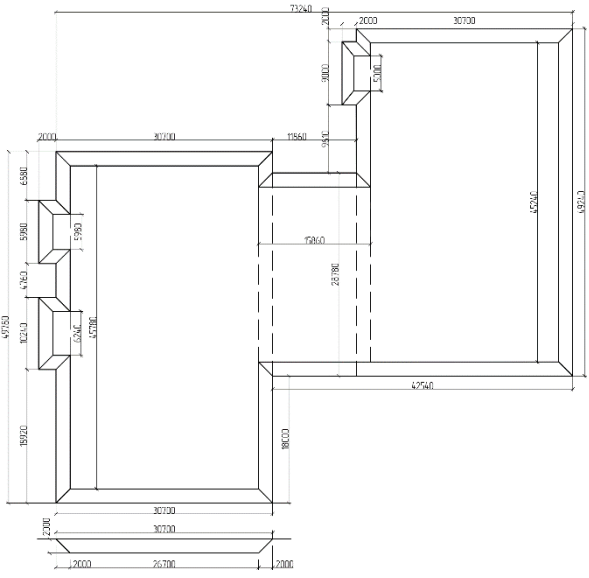
Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

г.№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени на единицу объема		Трудоёмкость на весь объём		
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш. см.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Очистка основания	100 м ²	ЕНиР 7-4	2,8	-	2624,7	9,19	-
2	Праймирование основания	100 м ²	ЕНиР 7-4	4,1	-	2624,7	14,63	-
3	Проклейка примыканий к вертикальным поверхностям	100 м ²	ЕНиР 7-4	1,3	-	11,36	14,77	-
4	Устройство основного кровельного ковра:	100 м ²	ЕНиР 7-2		-			-
	- 1 слой			4,8		2624,7	9,84	
	- 2 слой			4,8		2624,7	9,84	
5	Дополнительная проклейка и герметизация гидроизоляционного ковра на вертикальной поверхности	100 м.п.	ЕНиР 7-4	4,6	-	2273,88	13,07	-

Приложение Г
Организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Строительные процессы	Ед. изм.	Кол-во по захваткам			Примечание
			I	II	III	
1. Земляные работы						
1	Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,311			$S_{\text{ср}} = 49,78 * 30,0 + 28,78 * 12,56 + 48,54 * 30,0 = 3311,1 \text{ м}^2$ 
2	Разработка грунта экскаватором - с погрузкой в транспортн. ср-ва; - навывет	1000 м ³	0,265 7538,85			$V_{\text{кот}} = \left(\frac{1}{3} H_{\text{кот}} \times \frac{F_{\text{в}} + F_{\text{н}} (\sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}})}{100}\right) = (1/3 * 2,0 * (4390,7 + 2765,9 + \sqrt{4390,7 * 2765,9})) = 7094,3 \text{ м}^3$ $F_{\text{в}} = (26,7 + 2 * 2,0 * 1,0) * (45,78 + 2 * 2,0 * 1,1) + (5,98 + 2 * 2,0 * 1,1) * (2,46 + 2 * 2,0 * 1,1) + (6,24 * 2,0 * 1,1) * (2,46 + 2 * 2,0 * 1,1) + (24,78 * 2,0 * 1,1) * (11,86 + 2 * 2,0 * 1,1) + (5,0 * 2 * 2,0 * 1,1) * (2,63 * 2 * 2,0 * 1,1) + (45,24 + 2 * 2,0 * 1,1) * (26,7 + 2 * 2,0 * 1,1) = 4390,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}} = 26,7 * 45,78 + 5,98 * 2,46 + 6,24 * 2,46 + 24,78 * 11,86 + 5,0 * 2,36 + 45,24 * 26,7 = 2765,9$ $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{фунд.}} - V_{\text{бет.подг.}}) * k_p = (7094,3 - 220,5 - 20,3) * 1,1 = 7538,85 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} * k_p - V_{\text{обр.зас}} = 7094,3 * 1,1 - 7538,85 = 264,88 \text{ м}^3$
3	Обратная засыпка	100 м ³	75,38			$V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{фунд.}} - V_{\text{бет.подг.}}) * k_p = (7094,3 - 220,5 - 20,3) * 1,1 = 7538,85 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ1}} = (1,5 * 1,5 * 0,45 + 1,0 * 1,0 * 1,05) * 64 = 132 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ2}} = (1,0 * 1,0 * 1,5) * 59 = 88,5 \text{ м}^3$
4	Подчистка дна котлована	100 м ³	2,76			$V_{\text{под.дна}} = S_{\text{под.фунд}} * 0,1 = (26,7 * 45,78 + 5,98 * 2,46 + 6,24 * 2,46 + 24,78 * 11,86 + 5,0 * 2,36 + 45,24 * 26,7) * 0,1 = 276,6 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

7	Устройство гидроизоляции	100 м ²	7,96	$S_{\text{гидр.изол.}} = ((1,5 * 0,45) * 4 + (1,0 * 1,05) * 4) * 64 + (1,0 * 1,5) * 4 * 59 = 795,6 \text{ м}^2$
2. Надземная часть				
8	Монтаж металл-ций:			По спецификации:
	- колонны 40К1 l=8,9м	т.	20,24	44 шт. m=20,24 т.
	- стойки 26К1 l=3,8 м.	т.	8,89	36 шт. m=8,89т.
	- фермы l=24 м.;	т.	16,91	16 шт. m=16,91т.
	- балки 27Б2 (l=5,98 м; 4,38м.), прогоны 18П1 l=3,8 м.;	т.	49,14	182 шт. m=49,14т.
	-связи горизонтальные и вертикальные 100 × 100 × 8,0 l=6,7 м	т.	10,88	64 шт. m=10,88т.
9	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м ²	21,84	$S_{\text{сэндв.1}} = 11,04 * 25,2 * 2 + 43,48 * 9,99 * 2 = 1425,14 \text{ м}^2$ $S_{\text{сэндв.2}} = 18,54 * 5,1 * 2 = 189,1 \text{ м}^2$ $S_{\text{сэндв.3}} = (11,04 * 25,2 * 2) + (43,48 * 9,99 * 2) = 1425,14 \text{ м}^2$ $S_{\text{сэндв.1}} = 1425,14 * 2 + 189,1 - 821 - 34,23 = 2184,15 \text{ м}^2$
	стойки фахверка 80 × 80 ригели фахверка стойки фахверка 180 × 180	1т.	9,36 7,52 3,74	тр. кв. 80 × 80 × 6,0 тр. кв. 80 × 80 × 6,0 тр. кв. 180 × 180 × 8,0
10	Монтаж лестничных элементов:	100 м ²	0,23	$S_{\text{лестн.}} = (19 * 0,3 * 1,2) + (19 * 0,3 * 1,5) * 2 = 23,94 \text{ м}^2$
11	Бетонирование плиты 1 этажа отм.0,000 (основание полов)	м ³	513,1	$V_{\text{пол.1захв.}} = (43,48 * 24,8) * 0,2 = 215,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{пол.2захв.}} = (17,4 * 23,84) * 0,2 = 81,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{пол.3захв.}} = (43,48 * 24,8) * 0,2 = 215,7 \text{ м}^3$
12	Бетонирование плиты перекрытия на отм. +3,100	100 м ³	1,48	$V_{\text{полов}} = ((43,08 * 24,08) - (19 * 0,3 * 1,2) + (19 * 0,3 * 1,5) - (11,7 * 25,5)) * 0,2 = 148,14 \text{ м}^3$
13	Бетонирование лестничных площадок	100 м ³	0,02	$V_{\text{пл.}} = 1,2 * 1,2 * 0,2 * 7 = 2,017 \text{ м}^3$
14	Бетонирование чаши бассейна и стоек	10 м ²	40,26	$V_{\text{бет.}} = ((25 * 1,5 * 2 + 11,7 * 1,5 * 2) + (25 * 11,7)) * 0,25 = 100,65 \text{ м}^3$ (для подсчета материалов) $S_{\text{бет.}} = 25 * 1,5 * 2 + 11,7 * 1,5 * 2 + 25 * 11,7 = 402,6 \text{ м}^2$
3. Кровля				
15	Устройство гидроизоляционного покрытия кровли	100 м ²	26,247	$S_{\text{покр.1захв.}} = 24,8 * 43,48 + (24,8 * 2) * 0,3 = 1093,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{покр.2захв.}} = 18,54 * 23,64 = 438,3 \text{ м}^2$ $S_{\text{покр.3захв.}} = 24,8 * 43,48 + (24,8 * 2) * 0,3 = 1093,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{покр.}} = 1093,2 * 2 + 438,3 = 2624,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

17	Пароизоляция	100 м ²	26,247	$S_{\text{пароизол.1захв.}} = 24,8 \times 43,48 + (24,8 \times 2) \times 0,3 = 1093,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{пароизол.2захв.}} = 18,54 \times 23,64 = 438,3 \text{ м}^2$ $S_{\text{пароизол.3захв.}} = 24,8 \times 43,48 + (24,8 \times 2) \times 0,3 = 1093,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{пароизол.}} = 1093,2 \times 2 + 438,3 = 2624,7 \text{ м}^2$
18	Укладка профлиста на кровлю	100 м ²	26,247	$S_{\text{покр.}} = 1093,2 \times 2 + 438,3 = 2624,7 \text{ м}^2$
19	Устройство стяжки из цементно-стружечной плиты	100 м ²	26,247	$S_{\text{ст.1захв.}} = 24,8 \times 43,48 + (24,8 \times 2) \times 0,3 = 1093,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{ст.2захв.}} = 18,54 \times 23,64 = 438,3 \text{ м}^2$ $S_{\text{ст.3захв.}} = 24,8 \times 43,48 + (24,8 \times 2) \times 0,3 = 1093,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{ст.}} = 1093,2 \times 2 + 438,3 = 2624,7 \text{ м}^2$
4. Полы				
20	Устройство покрытия полов:			
	- паркет;	100 м ²	3,23	$S_{\text{паркет}} = \sum S_{\text{пом}} (\text{№}8,11,13,19) = 180 + 27,2 + 32,1 + 84,08 = 323,38 \text{ м}^2$
	- ламинат;	100 м ²	10,99	$S_{\text{ламинат}} = \sum S_{\text{пом}} (\text{№}1,2,6,7,9,10,16,20,21,32,34) = 754,38 + 174,01 + 16,2 + 23,23 + 18 + 4 + 11,6 + 26,4 + 25,08 + 23,32 + 23,32 = 1\ 099,54$
	- керамическая плитка;	100 м ²	15,54	$S_{\text{кер.пл.}} = \sum S_{\text{пом}} (\text{№}3, 4,5,12,14,15,17,18,22,23,24,25,26,27,28,29,30, 31,33) = 47,6 + 21,13 + 8,23 + 7,78 + 32,1 + 8,12 + 3,71 + 2,32 + 12,76 + 31,08 + 12,08 + 26,4 + 296,96 + 15,18 + 5,1 + 275,0 + 443,9 + 294,13 + 10,53 = 1\ 554,1 \text{ м}^2$
21	Гидроизоляция полов	100 м ²	15,54	Выполняется в помещениях с керамической плиткой $S_{\text{гидроизол.}} = 1\ 554,11 \text{ м}^2$
5. Окна и двери				
22	Установка окон	100 м ²	8,21	$S_{\text{окон1}} = \sum S_{\text{окон1}} = 1,5 \times 1,2 \times 193 + 1 \times 1,2 \times 18 = 369 \text{ м}^2$ $S_{\text{окон2}} = \sum S_{\text{окон2}} = 1,5 \times 1,2 \times 192 + 1 \times 1,2 \times 20 = 369,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{окон3}} = \sum S_{\text{окон3}} = 1,5 \times 1,2 \times 12 + 3,3 \times 18,54 = 82,78 \text{ м}^2$ $S_{\text{окон общ.}} = \sum S_{\text{окон}} = 369 + 369,6 + 82,78 = 821,38 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

23	Установка дверей	100 м ²	0,98	<p>Двери в перегородках:</p> <p>ДГ 21-9 (15 шт.) $2,1 * 0,9 * 15 = 28,35 \text{ м}^2$</p> <p>ДГ 21-8 (7 шт.) $2,1 * 0,8 * 7 = 11,76 \text{ м}^2$</p> <p>ДГ 21-1 (10 шт.) $2,1 * 1,0 * 10 = 21 \text{ м}^2$</p> <p>ДГ 21-14 (1 шт.) $2,1 * 1,4 * 1 = 2,94 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ. перегородки}} = 28,35 + 11,76 + 21 + 2,94 = 64,05 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в стенах из сэндвич панелей:</p> <p>ДГ 21-14 (2 шт.) $2,1 * 1,4 * 2 = 5,88 \text{ м}^2$</p> <p>ДН 21-15 (9 шт.) $2,1 * 1,5 * 9 = 28,35 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ. нар. ст.}} = 28,35 + 5,88 = 34,23 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ}} = 28,35 + 11,76 + 21 + 2,94 + 28,35 + 5,88 = 98,28$</p>
6. Отделочные работы				
24	Устройство гипсокартонных перегородок	100 м ²	10,58	<p>$S_{\text{перег.1 захв.}} = (14,02 * 2 + 7,86 + 16,7 * 2 + 2,57 + 2,71 + 1,1 * 12 + 5,05 + 13,6 + 7,6 * 3 + 2,64 * 4 + 2,92 + 8,93 + 9,12 + (6,7 + 0,1 + 6,55 + 10,06 + 0,1 + 6,7 + 0,1 + 6,81 + 0,1 + 2,7) + 2,67 * 2 + 11,8 + 3,3 + 2,3 + 3,49) * 2,9 = 658,039 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{перег.2 захв.}} = (2,98 + 6,7 + 5,4 + 5,9 * 2 + 6,74 * 2 + 2,23 + 1,96) * 2,9 = 129,195 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{перег.3 захв.}} = (10,0 * 2 + 4,7 * 3 + 20,5 * 2 + 4,7 * 4 + 3,97 + 2,08 * 4) * 2,9 = 307,951 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{перег.общ.}} = (658,039 + 129,195 + 307,951) - 64,05 = 1058,13 \text{ м}^2$</p>
25	Устройство покрытия стен из керамической плитки	100 м ²	33,37	<p>$S_{\text{плит}} = \sum S_{\text{пом. №3,4,5,12,14,15,17,18,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33}} * 2,9 - S_{\text{дв}}$</p> <p>$= (47,6 + 21,13 + 8,23 + 7,78 + 32,1 + 8,12 + 3,71 + 2,32 + 12,76 + 31,08 + 12,08 + 26,4 + 296,96 + 15,18 + 5,1 + 275,0 + 216,31 + 141,51 + 10,53) * 2,9 - (2,1 * 0,9 * 13 + 3,5 * 2,1 + 2,1 * 0,8 * 8 + 2,1 * 1 * 7 + 2,1 * 1,5 * 2) = 3337,95 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

26	Покраска стен водоэмульсионными составами	100 м ²	18,97	$S_{\text{окраска}} = \sum S_{\text{пом}}$ (№2,6,7,8,9,10,11,13,16,19,20,21,32,34)*2, 9- $S_{\text{дв}} = (174,01 + 16,2 + 23,23 + 180 + 18 + 4 + 27,2 + 32,1 + 11,6 + 84,08 + 26,4 + 25,08 + 23,32 + 23,32) * 2,9 -$ $(2,1 * 0,9 * 13 + 2,1 * 0,7 * 1 + 2,1 * 1 * 3 + 2,1 * 1,5 * 2 + 2,1 * 1,4 * 1) \cdot 2 = 1897,2 \text{ м}^2$
27	Покраска потолков водоэмульсионными составами.	100 м ²	11,98	$S_{\text{окр.потолков}} = \sum S_{\text{пом}}$ (№2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,32,34) = (174,01 + 47,6 + 21,13 + 8,23 + 16,2 + 23,23 + 180 + 18 + 4 + 27,2 + 7,78 + 32,1 + 32,1 + 8,12 + 11,6 + 3,71 + 2,32 + 84,08 + 25,4 + 25,08 + 12,76 + 31,08 + 12,08 + 26,4 + 296,96 + 15,18 + 5,1 + 23,32 + 23,32) = 1198,09 м ²
7. Благоустройство территории				
28	Посадка деревьев, кустов	10 шт.	1,6	
29	Посев газона	100 м ²	33,2	
30	Устройство бетонной отмостки	100 м ²	0,26	$S_{\text{ср}} = (18,54 + 17 + 25,2 + 43,48 + 25,2 + 2,8 + 18,54 + 20,8 + 25,2 + 43,48 + 25,2 + 1) * 0,1 = 26,64 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (Объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
I Основания и фундаменты							
1	Устройство бетонной подготовки t=100 мм.	100м ²	0,2	Бетон В 7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{20,3}{48,79}$
2	Бетонирование монолитного фундамента под колонны	100м ³	2,20	Бетон В 15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{220,5}{529,2}$
	Установка арматурных сеток и каркасов фундаментов	т.	13,4	Горячекатаная арматурная сталь d=12 мм.	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{15227,3}{13400}$
3	Устройство гидроизоляции	100м ²	7,69	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{796}{12,73}$
II Надземная часть							
4	Монтаж металлоконструкций каркаса:						
	- колонны 40К1 l=8,9м	шт.	44	- колонны;	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,46}$	$\frac{44}{20,24}$
	- стойки 26К1 l=3,8 м.	шт.	36	- стойки;	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,247}$	$\frac{36}{8,89}$
	- фермы l=24 м.;	шт.	16	- фермы;	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,057}$	$\frac{16}{16,91}$
	- балки 27Б2 (l=5,98 м; 4,38м.), прогоны 18П1 l=3,8 м.;	шт.	182	- балки, прогоны;	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,27}$	$\frac{182}{49,14}$
	-связи горизонтальные и вертикальные 100 × 100 × 8,0 l=6,7 м	шт.	64	- связи вертикальные и горизонтальные	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{64}{10,88}$
5	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100м ²	21,84	Стеновые сэндвич панели	$\frac{м^2}{т.}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{2184}{39,31}$
	- фахверк	шт.	136	- фахверк 80	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{136}{17,95}$
		шт.	12	- фахверк	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{136}{17,95}$
6	Монтаж лестничных элементов:						
	- косоуров;	шт.	18	Швеллер №22	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,099}$	$\frac{18}{1,782}$
	- ступеней;	шт.	57	Ступени ж/б	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{57}{7,68}$
7	Бетонирование монолитной плиты основания полов (отм.0,000)	1 м ³	513,1	Бетон В 15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{513,1}{1231,44}$
8	Бетонирование монолитной плиты (отм.+3,100)	100 м ³	1,48	Бетон В 15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{148}{355,2}$
	Установка арматурных сеток и каркасов	т.	35,99	Горячекатаная арматурная сталь d=12 мм.	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{4053}{3599}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 - Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

9	Бетонирование лестничных площадок	м ³	2,17	Бетон В 15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,17}{5,21}$
10	Бетонирование чаши бассейна и стоек	м ³	100,65	Бетон В 30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{100,65}{241,56}$
	Установка арматурных сеток и каркасов чаши бассейна и монолитных стоек	т.	4,47	Горячекатаная арматурная сталь d=12 мм.	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3969,4}{4470}$
III. Кровля							
11	Монтаж профилированного настила	100м ²	26,24	Профилированный настил Н-75-750-0,8	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0074}$	$\frac{2624,7}{19,42}$
12	Утепление минераловатными плитами	100м ²	26,24	Минераловатные плиты Rockwool РУФ БАТТС 130 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{2624,7}{20,99}$
13	Пароизоляция	100м ²	26,24	Изоспан В	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{2624,7}{12,07}$
14	Цементно-стружечная плита	100м ²	26,24	Цементно-стружечная плита t=10 мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2624,7}{39,37}$
15	Гидроизоляционный ковер	100м ²	26,24	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{2624,7}{12,07}$
			26,24	Техноэласт ЭКП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{2624,7}{13,65}$
IV. Окна и двери							
16	Монтаж окон	100м ²	8,21	Окна из профилей ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{821}{65,68}$
17	Монтаж дверей	шт.	33	Двери внутренние из алюминиевых сплавов			
				ДГ 21-9 - 15 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{15}{0,45}$
				ДГ 21-8 - 7 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{7}{0,21}$
				ДГ 21-1 - 10 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{10}{0,35}$
				ДГ 21-14 - 1 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{1}{0,07}$
				Двери наружные из алюминиевых сплавов			
				ДН 21-15 - 9 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{9}{0,72}$
			ДГ 21-14 - 2 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{2}{0,14}$	
V. Полы							
18	Устройство покрытия полов из штучного паркета	100м ²	3,23	Паркетная доска 140×100× 13,2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0072}$	$\frac{323}{2,32}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 - Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

20	Устройство покрытия полов из керамической плитки	100м ²	15,54	Керамическая плитка шероховатая 300×300	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1554}{46,62}$
21	Гидроизоляция полов	100м ²	15,54	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1554}{24,86}$
VI. Отделочные работы							
22	Устройство гипсокартонных перегородок	100м ²	1040,2	Гипсокартонные листы влагостойкие	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00125}$	$\frac{1040,2}{1,3}$
23	Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	33,37	Керамическая плитка глянцевая 300×300	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3337}{100,11}$
24	Покраска стен вододисперсионными составами	100м ²	18,97	Краска вододисперсионная матовая для стен	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1897}{2,84}$
25	Покраска потолков вододисперсионными составами	100м ²	11,98	Краска вододисперсионная белая для потолков влажных помещений	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1198}{1,79}$

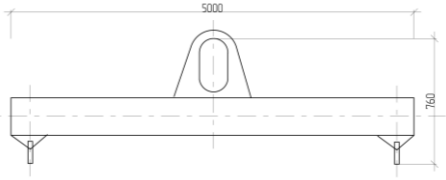
Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Механизмы, машины и оборудование

Наименование	Тип, марка	Кол-во, шт.	Примечание
Бульдозер	ДЗ-17	2	Планировка участка
Экскаватор гусеничный	UMG E180C	2	Разработка грунта
Самоходный кран	TEREX-DEMAG AC 60 Citi	1	Монтаж конструкций
Самоходный каток	ET-DVH-600L	1	Устройство временных и постоянных дорог
Автокран «Клинцы»	КС 55713-1К	1	Разгрузка и подача материалов
Автобетоносмеситель (миксер)	СБ-92	4	Доставка бетонной смеси
Автобетононасос, 40 м, 4-х секционной стрелой	Schwing S 36 SX	1	Подача смеси в опалубку
Самосвал	КАМАЗ-55111	2	Доставка сыпучих материалов и вывоз растительного грунта
Автомобиль (бортовой)	КАМАЗ-43253	2	Доставка стройматериалов, вывоз мусора.
Автомобиль (бортовой)	КАМАЗ 65117 с манипулятором	2	
Электросварочный пост	СНТ-500	1	Сварочные работы
Компрессор передвижной	СО-243-1	1	Подача сжатого воздуха
Вибратор поверхностный	ИБ-106	3	Уплотнение верхнего слоя бетонной смеси
Вибратор глубинный	ADA ZDB35-CL A00245	3	Уплотнение толщи бетона
Виброплита	TCC TSS-VP80TL	1	Обратная засыпка с уплотнением грунта
Установка для мойки колес строительной техники	Мойдодыр К-4	1	Мойка колес
Гибочный станок для арматуры	СГА-1	2	Изготовление каркасов и сеток
Станок для резки арматуры	КМС-32	2	Изготовление каркасов и сеток

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т.	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, в мм.	Характеристика		Высота строповки, h, м.
					Грузоподъемность, т.	Масса, т.	
1	Самый тяжелый элемент - ферма	2,5	Тип1-4-5000-С(К)		4,0	0,364	0,76
2	Самый удаленный элемент по горизонтали - ферма						
3	Самый удаленный элемент по высоте - ферма						

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 - Ведомость трудоемкости и затрат машинного времени

№	Наименование элементов	Ед. измер.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел.-час.	Маш.-час	Объем работ	Чел-дн	Маш.-смен	Чел-дн	Маш.-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I Земляные работы											
1	Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м2	01-01-036-02	0,23	0,23	3,311	0,10	0,1	0,10	0,1	Машинист 6 разр.
2	Разработка грунта: - навывмет	1000 м3	01-01-003-08	10,48	22,77	7,539	9,88	21,5	9,88	21,5	Машинист 6 разр. Пом машиниста 2 разр.
	- с погрузкой	1000 м3	01-01-013-14	15,08	43,62	0,265	0,50	1,4	0,50	1,4	Машинист 6 разр. Пом машиниста 2 разр.
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-057-2	154	-	2,76	53,13	-	53,13	-	Землекоп 2 р.-1
4	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м2	01-02-013-01	6,74	1,34	2,765	2,33	0,5	2,33	0,46	Машинист 6 разр.
5	Обратная засыпка	1000 м3	01-03-031-04	3,5	3,5	75,38	32,98	33,0	32,98	32,98	Машинист 6 разр.
II Основания и фундаменты											
6	Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	0,2	4,50	0,5	4,50	0,45	Бетонщик 2 разр., 3 разр. Подсобный рабочий 1
7	Бетонирование фундаментов	100 м3	06-01-001-02	535,5	28,49	2,205	147,6	7,9	147,5	7,85	Бетонщик 4р-1; 2р-1, Машинист бетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр. Плотник 4 разр. - 1, 3разр. - 2, Арматурщик 4р.-1, 2р-1
8	Гидроизоляция	100 м2	08-01-003-07	21,2	-	7,96	21,09	-	21,09	-	Гидроизолятор 4 р.разр.-1, 3 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и затрат машинного времени

№	Наименование элементов	Ед. изме р.	Обосно вание ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессио нальный квалификац ионный состав звена рекоменду емый ЕНиР или ГЭСН
				Чел.-час.	Маш.-час	Объем работ	Чел-дн	Маш.-смен	Чел-дн	Маш.-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
III Надземная часть											
9	Монтаж металлического каркаса	1т	09-03-002-03	5,24	0,92	106,06	69,47	12,2	69,47	12,20	Монтажник и бр-1, 5р-1, 4р-2, 3р-1, Машинист крана бр-1
10	Монтаж лестничных элементов	100 м2	29-01-217-01	389	2,14	0,23	11,18	0,1	11,18	0,06	Монтажник и 4р-2, 3р-1, Машинист крана бр-1
11	Бетонирование плиты основания полов первого этажа	1 м3	11-01-002-09	3,66	3,66	513,1	234,74	234,7	234,74	234,74	Бетонщик 4р-1; 2р-1, Машинист бетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр. Плотник 4 разр. - 1, 3разр. - 2
12	Бетонирование чаши бассейна										
	Бетонирование стен чаши бассейна	10 м2	06-01-098-09	17,32	2,33	11,01	23,84	3,2	23,84	3,21	Бетонщик 4р-1; 2р-1, Машинист бетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр. Плотник 4 разр. - 1, 3разр. - 2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и затрат машинного времени

№	Наименование элементов	Ед. изме р.	Обосно вание ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессио нальный квалификац ионный состав звена рекоменду емый ЕНиР или ГЭСН
				Чел.-час.	Маш.-час	Объем работ	Чел-дн	Маш.-смен	Чел-дн	Маш.-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Бетонирование днища чаши бассейна	10 м2	06-01-103-08	20,71	2,47	29,25	75,72	9,0	75,72	9,03	Бетонщик 4р-1; 2р-1, Машинист бетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр. Плотник 4 разр. - 1, 3разр. - 2
13	Бетонирование плиты перекрытия первого этажа	100 м3	06-21-002-01	743,85	42,57	1,48	137,61	7,9	137,61	7,88	Бетонщик 4р-1; 2р-1, Машинист бетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр. Плотник 4 разр. - 1, 3разр. - 2
14	Бетонирование лестничных площадок	100 м3	06-21-002-01	743,85	42,57	0,02	1,86	0,1	1,9	0,1	Бетонщик 4р-1; 2р-1, Машинист бетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр. Плотник 4 разр. - 1, 3разр. - 2
15	Монтаж стеновых трехслойных сэндвич панелей t=200 мм.	100 м2	09-04-006-04	105,28	16,4	21,84	287,41	44,8	287,41	44,77	Монтажник и 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана бр-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и затрат машинного времени

№	Наименование элементов	Ед. изме р.	Обоснов ание ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессио нальный квалификац ионный состав звена рекоменду емый ЕНиР или ГЭСН
				Чел.-час.	Маш.-час	Объем работ	Чел-дн	Маш.-смен	Чел-дн	Маш.-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IV Кровля											
16	Монтаж профлиста по прогонам	100м 2	09-04-002-001	35,5	2,61	26,247	116,4 7	8,6	116,4 7	8,56	Монтажник и 5р-1, 4р-1, 3р-1,
17	Пароизоляция кровли	100 м2	112-01-015-01	17,5 1	0,18	26,247	57,45	0,6	57,44 8	0,59	Кровельщик 4 разр. – 1 3 разр. - 1
18	Утепление покрытия минераловатными плитами	100 м2	12-01-013-03	45,5 4	0,55	26,247	149,4 1	1,8	149,4 1	1,80	Изоляровщик 3 разр.-1, 2 разр. -1, Машинист крана бр-1
19	Устройство стяжки из цементно-стружечной плиты	100 м2	12-01-017-01	27,2 2	1,94	26,247	89,31	6,4	89,30 5	6,36	Кровельщик 4 разр. – 1 3 разр. - 1,
20	Устройство гидроизоляционного ковра кровли	100 м2	112-01-002-09	14,3 6	0,2	26,247	47,11	0,7	47,11	0,66	Кровельщик 4 разр. – 1 3 разр. - 1,
V Полы											
21	Устройство покрытия полов из штучного паркета	100 м2	11-01-034-03	114,3 3	0,42	3,23	46,16	0,2	46,16	0,17	Паркетчик 5 разр.-1, 3 разр.-1
22	Устройство покрытия полов из ламинатных досок замковым способом	100 м2	11-01-034-04	25,61	-	10,99	35,18	-	35,18	-	Плотник 4 разр-1, 2 разр-1
23	Устройство покрытия полов из керамической плитки	100 м2	11-01-027-02	119,7 8	2,66	15,54	232,6 7	5,2	232,6 7	5,17	Облицовщик -плиточник 4 разр-1, 2 разр-1
24	Гидроизоляция полов	100 м2	11-01-004-05	26,97	0,18	15,54	52,39	0,3	52,39	0,35	Гидроизолятор 4 р.азр.-1 , 3 разр. - 1
VI Окна и двери											
25	Монтаж окон	100м 2	10-01-027-10	12,5	-	8,21	12,83	-	12,83	-	Плотник 3р-2
26	Монтаж дверей	100м 2	10-01-039-3	126, 9	-	0,98	15,55	-	15,55	-	Плотник 3р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и затрат машинного времени

№	Наименование элементов	Ед. измер.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел.-час.	Маш.-час	Объем работ	Чел.-дн	Маш.-смен	Чел.-дн	Маш.-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VII Отделочные работы											
27	Устройство перегородок ГКЛ	100 м2	15-01-019-05	103	-	10,58	136,22	-	136,22	-	Штукатур 3 разр.-1
28	Облицовка стен керамической плиткой	100 м2	15-01-018-01	159	1,65	33,37	663,23	6,9	663,23	6,88	Облицовщик плиточник 4 разр.-1, 2 разр.-1
29	Покраска стен вододисперсионными составами	100 м2	15-04-005-03	42,9	0,2	18,97	101,73	0,5	101,73	0,47	Маляр 3р-1, 2р-1
30	Покраска потолков вододисперсионными составами	100 м2	15-04-005-04	53,9	0,02	11,98	80,72	0,03	80,72	0,03	Маляр 3р-1, 2р-1
VIII Благоустройство											
31	Посадка деревьев, кустов	10шт	47-01-025-01	1,89	0,11	1,6	0,38	0,02	0,38	0,02	Рабочий зел. стр. 1 разр.-1
32	Посев газона	100 м2	47-01-046-06	5,99	2,74	33,2	24,86	11,4	24,86	11,37	Рабочий зел. стр. 1 разр.-1
33	Устройство бетонной отмостки	100 м2	31-01-025-01	34,88	3,24	0,26	1,13	0,1	1,13	0,11	Бетонщик 3 разр.-2, 2р-1
									2976,73	419,29	

Приложение Д

Идентификация классов и опасных факторов пожара, технические средства и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Таблица Д.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара»[6]
Здание «Спортивной школы»	Автокран	В	Значительная концентрация ядовитых продуктов, легковоспламеняющиеся жидкости.	Горючие и легковоспламеняющиеся жидкости. Выделение при горении отравляющих газов, дыма, копоти. Опасность взрыва, при возгорании
	Газовые горелки	С	Искры, открытое пламя, высокие температуры	Лучистые потоки от открытого пламени могут вызвать ожоги кожи, продукты горения опасны при вдыхании.

Таблица Д.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [6]
Песок, вода, огнетушитель, противопожарный укрывной материал.	Противопожарный транспорт и авиация	Гидранты и колонки пожарные, стационарные огнетушители.	Пожарные колонки и гидранты, рукава, шкафы,	Самоспасатель, респиратор, противогаз	Лопата штыковая, совковая, лом, топор, крюк, багор, ведро конусное, бочка с водой.	Пожарные дымовые, тепловые, ручные извещатели для подачи сигнала, пожарная сигнализация оповещения о ЧС, 01;101;112

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты»[6]
<p>Наплавление слоя покрытия гидроизоляционного ковра (газовые горелки) Монтажные работы (автокран) Бетонирование железобетонных конструкций (бетононасос) Арматурные работы (сварочные трансформаторы)</p>	<p>Работники обязаны пройти противопожарный инструктаж, ознакомиться с противопожарными мероприятиями на площадке, и получить знания и навыки использования средств первичного пожаротушения. Участки производства огневых работ оснащаются средствами первичного пожаротушения</p>	<p>При организации строительного городка в процессе выполнения работ на территории строительной площадки руководствоваться действующими документами, регламентирующими пожарную безопасность.</p>