

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 Тренировочный центр с универсальной спортивной площадкой

Обучающийся

К.О. Фурсов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

Л.Б. Кивилевич

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

И.В. Дерябин

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе рассмотрены положения по строительству тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой в Самарской области, Почтовая ул., 17А, село Челно-Вершины.

Текстовая часть работы состоит из основной части пояснительной записки на 82 листа и 5 приложений. Графическая часть представлена на 8 листах формата А1. Основная часть записки состоит из следующих разделов:

- Архитектурно-планировочный, в котором представлены исходные данные района строительства и данные проектируемого объекта, произведено описание рельефа и посадка здания на местность, описаны принятые планировочные и конструктивные решения;
- Расчетно-конструктивный, в котором был произведен расчет металлической фермы;
- Раздел технологии строительства, в котором были описаны технологические процессы по монтажу ферм и прогонов;
- Раздел организации строительства включает в себя расчетную часть на основании которой, выполняется графическая;
- Раздел экономики строительства, в котором определена общая стоимость строительства, а также составлены локальные сметы на подземный цикл работ и на монтаж ферм и прогонов;
- Раздел безопасность и экологичность технического объекта, который описывает различные вредоносные факторы и меры по их устранению.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания	11
1.4 Конструктивные решения.....	12
1.4.1 Фундаменты	13
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытие и покрытие.....	13
1.4.4 Стены и перегородки	13
1.4.5 Перемычки	14
1.4.6 Лестницы	14
1.4.7 Кровля.....	15
1.4.8 Окна, витражи, двери	15
1.4.9 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	15
1.6 Теплотехнический расчет	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	17
1.7 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно конструктивный раздел.....	20
2.1 Сбор нагрузок.....	20
2.1.1 Постоянные нагрузки.....	20

2.2	Подбор сечений фермы в программном комплексе.....	22
2.3	Конструирование фермы.....	22
2.3.1	Узел 1	25
2.3.2	Узел 2.....	27
2.3.3	Узел 3.....	29
2.3.4	Узел 4.....	30
2.3.5	Узел 5.....	30
2.3.6	Узел 6.....	33
3.	Технология строительства.....	35
3.1.	Область применения.....	35
3.2.	Организация и технология выполнения работ	35
3.2.1.	Требования законченности подготовительных работ	35
3.2.2.	Определение объемов кровельных работ, расхода материалов и изделий	36
3.3	Технология ведения монтажных работ металлической фермы	36
3.3.1.	Подготовка фермы к установке	36
3.3.2	Транспортировка и складирование изделий и конструкций	36
3.3.3	Укрупнительная сборка ферм	38
3.3.4	Монтаж стропильных ферм.....	38
3.3.5	Монтаж прогонов	40
3.4	Выбор монтажных приспособлений.....	40
3.5	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
3.6	Контроль качества и приёмка работ	41
3.7	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	42

3.7.1	Безопасность труда.....	42
3.7.2	Пожарная безопасность	43
3.7.3	Экологическая безопасность.....	44
3.8	Технико-экономические показатели.....	45
3.8.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.8.2	График производства работ.....	47
4	Организация строительства.....	48
4.1	Краткое описание объекта	48
4.2	Определение объёмов строительно-монтажных работ	49
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	52
4.6	Разработка календарного плана	53
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	55
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий	55
4.7.2	Расчёт площадей складов	56
4.7.3	Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	57
4.7.4	Расчёт и проектирование сетей электроснабжения.....	59
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	61
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	62
5	Экономика строительства	64
5.1	Краткое описание объекта	64

5.2 Сметная стоимость строительства объекта.....	65
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта	69
5.4 Расчет затрат на монтаж ферм и покрытия.....	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Характеристика проектируемого объекта.....	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Обеспечение пожарной безопасности спортивного тренировочного центра.....	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности тренировочного центра.....	76
Заключение	78
Список используемой литературы	79
Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу».....	83
Приложение Б Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу».....	96
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	101
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	106
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	177

Введение

Выпускная квалификационная работа на тему: «Тренировочный центр с универсальной спортивной площадкой».

Спорт это одно из важнейших условий высокого качества жизни. Физическая активность позитивно влияет на здоровье, самочувствие, а также хорошее настроение. С каждым годом людей занимающихся спортом становится больше. Тем не менее не везде имеются места в которых есть возможность заниматься в комфорте, на современном и качественном оборудовании.

Актуальность строительства тренировочных центров в наше время очень высока, особенно в загородных и сельских условиях, так как именно здесь наблюдается нехватка в инфраструктуре.

Проектируемый тренировочный центр предназначен для проведения физкультурно-оздоровительных мероприятий и активного отдыха населения, а также основной функцией здания является организация учебно-тренировочного процесса по следующим видам спорта: баскетболу, волейболу, минифутболу, доступного для людей различного возраста и детей старше 10 лет, в универсальном игровом зале и в помещении силовой подготовки с оборудованием для укрепления физического состояния.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проект выполнен в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормами и правилами и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении всех мероприятий, предусмотренных проектом.

В административном отношении участок проектирования расположен в Самарской области, Почтовая ул., 17А, село Челно-Вершины.

Климат Самарской области резко континентальный. Зима холодная, продолжительная, малоснежная, с сильными ветрами и буранами. Ветер на территории в теплый период преобладает северной четверти. В зимний период наибольший процент повторяемости имеют южные ветры (30 %). Наибольшую скорость развивают ветра юго-западного направления (4 м/с), наименьшую – северо-восточного (3 м/с). Скорость ветра, повторяемость превышения которой по многолетним данным составляет 5% – 7 м/с.

Лето жаркое, сухое, с большим количеством ясных, малооблачных дней. Осень продолжительная, весна короткая, бурная. Весь год наблюдается недостаточность и неустойчивость атмосферных осадков, сухость воздуха, интенсивность процессов испарения.

Атмосферные осадки на исследуемой территории составляют в среднем за год 382 мм.

- Климатический район строительства – II В;
- Средняя температура: января минус 15.0°С, июля плюс 19,3°С;
- Абсолютная минимальная температура минус 48°С;
- Абсолютная максимальная плюс 40°С;
- Температура наиболее холодной пятидневки (0.92) минус 31°С;
- Температура наиболее холодных суток (0.98) минус 39°С;
- Снеговой район – V;

– Глубина сезонного промерзания глинистого грунта 1,55 м, песка 1,88м;

– Ветровой район – III;

– Уровень ответственности здания согласно – нормальный;

– Степень огнестойкости – III;

– Класс конструктивной пожарной опасности – С1;

– Функциональная пожарная опасность класса Ф 3.6.

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

– Несущие элементы здания не менее R45;

– Наружные ненесущие стены не менее E15;

– Перекрытия междуэтажные REI15;

– Строительные конструкции бесчердачных покрытий REI15;

– Строительные конструкции лестничных клеток, стены REI60;

– Марши и площадки R45;

– Настил покрытия – RE 15;

– Фермы, балки, прогоны – R 15;

– Конструкции несущего каркаса над игровым залом – REI 45;

– Несущие конструкции навесов над входными группами R15;

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

В зимний период наибольший процент повторяемости имеют южные ветры (30 %).

На основании данных о геолого-литологическом строении, гидрогеологических условиях и сведений о физико-механических свойствах, в грунтах выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) ГОСТ 20522-11:

– ИГЭ-1 – Почвенно-растительный слой;

– ИГЭ-2 – Глина тугопластичная;

– ИГЭ-3 – Глина мягкопластичная.

Здание физкультурно-спортивного комплекса в 2 этажа, отдельно стоящее, отапливаемое. Размеры здания в осях 32,75×40,00 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок под строительство тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой 40 × 22 м расположен на юге сельского поселения Челно-Вершины, ул. Почтовая, д.17А, в границах ул. Проломная, ул. Промышленная, ул. Почтовая.

Участок представляем собой территорию свободную от построек. Естественный растительный покров на участке значительно изменен вследствие разнообразного антропогенного воздействия. На участке находятся древесно-кустарниковые насаждения.

Рельеф местности равнинно-холмистый. Площадь участка в границах ГПЗУ 6098,1 м². Район расположен на западных острогах Бугульмино-Белебеевской возвышенности и относится к Высокому Заволжью. Уклон местности в северо-восточном направлении. Минимальные абсолютные отметки составляют 154,67 м, максимальные 155,07 м. В геоморфологическом отношении участок расположен на водоразделе рек Большой Черемшан и Кондурча. Рядом с участком проходит железная дорога «Ульяновск-Уфа».

На территории имеются выемки грунта, навалы. На участке изысканий имеются недостроенные сооружения.

Благоустройство участка предполагает частичный демонтаж металлического ограждения, вынос деревьев и кустарников. Озеленение территории осуществляется газонами, с посевом в них многолетних трав и посадкой деревьев и кустарников. Планировочные решения участка выполнены в увязке с окружающей застройкой и существующими асфальтобетонным покрытием проезда. Вдоль продольных сторон здания запроектированы проезды для пожарной техники согласно СП 4.13130.2013. По периметру участка устанавливается сетчатое металлическое ограждение.

Произведено зонирование территории с размещением двух открытых автостоянок для посетителей, для служащих и для МГН. На участке

предусмотрена площадка для размещения мусорных контейнеров для твердых бытовых отходов.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Внутреннее пространство спортивного комплекса состоит из двух функциональных блоков: 1 блок двухэтажный в осях 2-7/1/А-В с размерами 10,6×32,7 м – зона АБК, 2 блок одноэтажный в осях 1-8/В-Ж с размерами 22,15×40,0 м – игровой зал.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола помещений 1 этажа, или абсолютная отметка на местности плюс 155,50.

Планировочная структура 1 этажа включает в себя:

- входную зону с вестибюлем, гардеробом для занимающихся;
- игровой зал с возможностью доступа МГН пропускной способностью 24 человека в смену, помещение с оборудованием для укрепления физического состояния с возможностью доступа МГН пропускной способностью 8 человека в смену, раздевалки для занимающихся с санузлами и душевыми с возможностью доступа МГН на 16 человек каждая, инвентарные. Суммарная пропускная способность занимающихся составляет 32 человека в смену;

- помещение уборочного инвентаря, ИТП, электрощитовую.

Планировочная структура 2 этажа включает в себя:

- тренерскую с душевой и санузлом, помещение приема пищи и отдыха персонала, административный блок, медпункт;

- холл, балкон;

- помещение уборочного инвентаря, венткамеру.

Во все помещения 1 и 2 этажей предусмотрен доступ МГН.

Высота игрового зала от пола до низа выступающих конструкций $H = 8,0$ м. Высота 1 этажа блока АБК от пола до низа выступающих

конструкций $H = 3,47$ м. Высота 2 этажа блока АБК от пола до низа выступающих конструкций $H = 3,88$ м.

Высота административных помещений, вестибюля, холла, медпункта, гардеробов, тренерских, раздевалок до подвесного потолка $H = 3,0$ м.

Для эвакуации людей с 1 этажа блока АБК предусмотрен 1 дополнительный эвакуационный выход. Для эвакуации людей из игрового зала предусмотрены 2 эвакуационных выхода. Эвакуация со 2 этажа предусмотрена по внутренней эвакуационной лестничной клетке, выходящей в коридор и на улицу и по наружной металлической лестнице. Для эвакуации МГН со 2 этажа предусмотрено использование лифта с зоной безопасности, рассчитанной на 2 человека в креслах-колясках.

Предусмотрен один выход на кровлю по пожарной металлической наружной лестнице по ГОСТ Р 53254-2009 и один из эвакуационной лестничной клетки через эвакуационный люк.

Вокруг здания предусмотрена асфальтобетонная отмостка по гравийно-песчаной посыпке с уклоном 0,03.

1.4 Конструктивные решения

Несущий каркас запроектирован по стоечно-балочной схеме и состоит из колонн, ферм покрытия, связей между колоннами, балок перекрытия и связей покрытия.

Соединение ферм Ф1 и балок перекрытия с колоннами шарнирное, Ф2 с колоннами жёсткое. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса в плоскости рам обеспечивается жестким сопряжением основных колонн с фундаментами. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями между колоннами, связями и распорками по покрытию.

Фермы с непараллельными поясами, пояса и решатка запроектированы из гнutosварных квадратных труб.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под металлические колонны – столбчатые монолитные железобетонные, под кирпичные стены – ленточные, спецификация фундаментных блоков приведена в приложении. Фундаментные балки для опирания цоколя – монолитные железобетонные.

Класс бетона монолитных конструкций фундаментов, ФБС и балок по прочности В25, по морозостойкости не ниже F150, по водонепроницаемости не ниже W4.

Подземные конструкции входов в здание, крылец и пандусов выполнены из блоков ФБС из бетона марки не ниже F150 W4.

Пандусы и площадки входов выполнены из монолитного железобетона из бетона марки В20 F150 W4 с армированием отдельными стержнями арматуры диаметром 12 мм класса А400, объединенными в пространственные каркасы и сетки.

1.4.2 Колонны

Колонны основных рам запроектированы из сварных двутавров постоянной жесткости. Спецификация металлоконструкций приведена в приложении.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 200 мм выполнено из бетона марки В25 W6 F75.

Армирование монолитных конструкций производится стержнями из горячекатанной арматурной стали периодического профиля класса А400, соединительная и монтажная арматура – из горячекатанной арматурной стали класса А240. Армирование выполняется отдельными стержнями, объединенными в сетки и каркасы.

Покрытие над лестничной площадкой и верхняя лестничная площадка выполнены из сборных железобетонных плит, спецификация плит приведена в приложении.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные и внутренние стены лестниц и лифтовой шахты выполнены из кирпича керамического полнотелого на растворе М100 с армированием сетками диаметром 4 мм из В500 с ячейкой 50×50 мм через 4 ряда по всей высоте кладки и по всей длине. Дополнительно в местах опирания прогонов кладку армировать в каждом ряду в 9ти рядах по высоте.

Наружные стены здания – сэндвич-панели со стальными облицовками и с базальтовым утеплителем марки ПТСМ толщиной 150 мм. Панели для противопожарной перегородки 1 типа – также марки ПТСМ, толщиной 150 мм.

Перегородки в технических помещениях выполнены из керамзитобетонных блоков марки М 75 по ГОСТ 33126-2014 на растворе М50.

Перегородки из гипсокартона со звукоизоляцией по серии 1.031.9-2.00 Выпуск 1 "Комплектные системы ТИГИ КНАУФ. Перегородки поэлементной сборки из гипсокартона на металлическом и деревянном каркасах для жилых, общественных и производственных зданий".

Отделка перегородок офисных помещений - покраска водоэмульсионной краской, помещений общего пользования и технических помещений - покраска стен, помещений с повышенным влажным режимом - настенная керамическая плитка на всю высоту помещений.

1.4.5 Перемычки

Перемычки в кирпичных стенах и перегородках из керамзитобетонных блоков типа ПБ сборные железобетонные по серии 1.038.1-1. Ведомость перемычек в приложении.

1.4.6 Лестницы

Лестничные марши из сборных ж/б ступеней и плит по металлическим косоурам из швеллеров, спецификация лестничных ступеней приведена в приложении.

По осям А-В/1-2 расположена металлическая эвакуационная лестница, а осях Д-Е/1 расположена металлическая пожарная лестница.

1.4.7 Кровля

Расчет и подбор материалов для кровельного ковра выполнен для II В климатического района по температуре наиболее холодной пятидневки. Верхний кровельный слой заложен из полимерной мембраны ПЛАСТФОЙЛ F (или аналог), группа горючести Г1. Теплоизоляция ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА (НГ) толщиной 160 мм, водосток с поверхности кровли внутренний организованный с подогревом водосточных воронок.

1.4.8 Окна, витражи, двери

Окна и витражные конструкции в проекте подобраны с требуемым расчетным сопротивлением теплопередаче. Окна в ПВХ переплетах с однокамерными стеклопакетами. Витражные окна в алюминиевом профиле с однокамерными стеклопакетами. Двери входные и внутренние из ПВХ профиля и металлические, двери в составе витражной конструкции в алюминиевом профиле. Ведомость оконных, дверных проемов и витражей в таблице А.3, Приложении А.

1.4.9 Полы

Полы помещений 1 этажа бетонные по грунту, утепленные. Утеплитель укладывается на песчаную подготовку непосредственно под слой бетонного пола). По всей площади пола 1 этажа и в помещениях с повышенным влажностным режимом 2 этажа выполнена гидроизоляция. Ведомость полов в приложении А, таблица А4.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В качестве наружной отделки здания применены сэндвич панели. Декоративная отделка входной группы в осях 4-5 – навесная фасадная система из композитных панелей Alucobond по металлическому каркасу. Покрытие кирпичных стен – фасадная декоративная штукатурка.

Цветовая гамма отделочных материалов, применяемая в универсальном игровом зале, помещении для укрепления физ. состояния, в помещении

крытого катка – светлые стены и контрастный пол. Цветовая гамма офисных помещений, вестибюля, холла, раздевалок выполнена в светлых тонах.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Конструкция наружной стены представлена на рисунке А.1

Исходные данные:

- Тип здания: общественное;
- «Расчетная средняя температура внутреннего воздуха» [25]: $t_b =$ плюс 20°C ;
- «Продолжительность отопительного периода» [25]: $Z_{от} = 197$ сут;
- «Средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C » [25]: $t_{от} =$ минус $4,7^{\circ}\text{C}$;
- Зона влажности: сухая;
- Условия эксплуатации: А;
- Влажностный режим помещений: нормальный.

Состав наружной стены приведен в таблице А.9, Приложения А.

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1)$$

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха

$Z_{от}$ – продолжительность отопительного периода» [26].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 197 = 4866^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Значение требуемого сопротивления теплопередачи наружной стены» [26]:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0003 \cdot 4866 + 1,2 = 2,66 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad [26], \quad (2)$$

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,047} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 3,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Проверяем условие:

$$R_0^{\text{пр}} = 3,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, конструкция соответствует требуемому сопротивлению теплопередаче.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Конструкция кровли приведена на рисунке А.2, Приложения А, состав кровли приведен в таблице А.10, Приложения А.

Определяем значение требуемого сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \cdot 4866 + 1,6 = 3,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены» [26]:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,0002}{0,3} + \frac{0,16}{0,039} + \frac{0,0015}{0,33} + \frac{1}{23} = 4,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Проверяем условие:

$$R_0^{\text{пр}} = 4,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 3,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Условие выполняется, конструкция соответствует требуемому сопротивлению теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

Для удаления избытков тепла и создания комфортных условий работы сотрудников в здании предусмотрена система естественной вентиляции.

Наружное освещение предусмотрено с использованием металлических опор марки ОГК-10-г.ц. – опора не силовая фланцевая граненая высотой 10м.

Опора устанавливается на металлический закладной элемент, установленный в тело фундамента. Фундаменты под опоры предусмотрены в высверленных котлованах диаметром 0,6 м и глубиной 2,0м с заполнением бетоном В15, F150.

Сети водоснабжения и водоотведения разработаны на основе проектных решений ТП 901-09-11.84 и ТП 902-09-22.84. Конструкции приняты из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 и серии 3.900.1-14 вып.1 (F100, W4).

Гидроизоляция днища и стен принята в соответствии с типовыми проектными решениями 901-09-11.84 и 902-09-22.84.

Горловины колодцев, устраиваемых вне проезжей части автодорог выполняются по типу I; для колодцев и камер расположенных под автодорогой – по типу III.

Обратная засыпка предусматривается песком крупным или средней крупности, с послойным уплотнением слоями не более 30см до $\mu=0,95$.

Теплотрасса – подземная, в железобетонных непроходных каналах заводского изготовления (лотки и плиты приняты на основе решений серии 3.006.1-8 выпуск 0-1 из бетона марок F100, W4). Под днищем лотков предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм из бетона В7,5. Наружная гидроизоляция каналов – оклеечная (один слой рулонной гнилостойкой гидроизоляции) с защитой от повреждений.

Остывочные колодцы разработаны на основе проектных решений ТП 901-09.11.84 из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 и

серии 3.900.1-14 вып.1 (F100, W4). Гидроизоляция днища и стен принята в соответствии с типовыми проектными решениями 901-09-11.84.

Тепловая камера выполняется из сборных бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579-78 монтируемых на цементно-песчаном растворе М100 с перевязкой вертикальных швов. Материал блоков – бетон В12,5 F100 W4. Местные заделки выполняются из монолитного бетона В15, F100, W4.

Фундамент тепловой камеры – железобетонная плита 200 мм (бетон В20, F100, W4), армированная вязаными сетками из отдельных арматурных стержней класса А400. Под конструкцией монолитной плиты предусматривается подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм.

Покрытие камеры выполняется монолитное толщиной 200мм (бетон В20, F100, W4), армированная вязаными сетками из отдельных арматурных стержней класса А400.

Наружная гидроизоляция камеры – оклеечная (два слоя рулонной гнилостойкой гидроизоляции) с защитой от повреждений.

Обратную засыпку выполнять песком средней крупности или крупным с послойным уплотнением до $\text{купл} = 0,95$.

Вывод по разделу

В данном разделе были описаны исходные данные района строительства оценка рельефа и посадка здания на местность, были описаны принимаемые планировочные решения проектируемого объекта, его конструктивная составляющая. Также был выполнен теплотехнический расчет в соответствии с методическими указаниями и нормативной документацией, таких конструкций как наружная стена и покрытие. Помимо этого были описаны используемые инженерные решения, такие как наружное освещение, сети водоснабжения и водоотведения.

2 Расчетно конструктивный раздел

В данном разделе выполняется расчет металлической фермы, длиной 21,75 м, выполненной из гнутосварных профилей. Расчетная схема фермы представлена на рисунке Б.1, Приложения Б.

Грузовая площадь фермы представлена на рисунке Б.2, Приложения Б.

2.1 Сбор нагрузок

2.1.1 Постоянные нагрузки

Постоянная нагрузка в нашем случае это нагрузка от вышележащих конструкций опирающихся на верхний пояс фермы. На рисунке Б.3, Приложения Б представлена схема приложения нагрузки от веса покрытия.

Результат сбора нагрузок представлен в таблице Б.1, приложения Б

Погонная нагрузка:

$$q_n = g^p \cdot B = 0,0552 \cdot 6 = 0,3312 \text{ т/м},$$

где B – шаг ферм, $B = 6$ м.

Сосредоточенная нагрузка на крайние узлы фермы:

$$P_1 = q_n \cdot a_1 = 0,3312 \cdot 1,18 = 0,391 \text{ т.}$$

Сосредоточенная нагрузка на средние узлы фермы:

$$P_2 = q_n \cdot a_2 = 0,3312 \cdot 2,71 = 0,898 \text{ т,}$$

$$P_3 = q_n \cdot a_3 = 0,3312 \cdot 2,815 = 0,932 \text{ т.}$$

Сосредоточенная нагрузка на центральный узел:

$$P_4 = q_n \cdot a_4 = 0,3312 \cdot 2,92 = 0,967 \text{ т.}$$

2.1.2 Временные нагрузки

Временная нагрузка – нагрузка от снега. «Для двухпролетного здания (при $\alpha = 1,45 \leq 15^\circ$) необходимо рассматривать один вариант загрузки снеговой нагрузкой: $\mu = 1$ » [21], приложение Б.5. На рисунке Б.4, Приложения Б представлена схема приложения снеговой нагрузки к ферме.

Нормативная снеговая нагрузка:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,255 = 0,255 \text{ т/м}^2,$$

«где S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для V снегового района, $S_g = 2,5 \text{ кПа} = 0,255 \text{ т/м}^2$ » [21], таблица 10.1;

« c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, $c_e=1$ » [21], пункт 10.5-10.9;

« c_t – термический коэффициент, $c_t=1$ » [21], пункт 10.10;

« μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$ » [21], пункт 10.4.

Расчетная снеговая нагрузка:

$$S_p = S_0 \cdot \gamma_f = 0,255 \cdot 1,4 = 0,357 \text{ т/м}^2,$$

«где γ_f – коэффициент надежности для снеговой нагрузки, $\gamma_f = 1,4$ » [24], пункт 10.12.

Погонная нагрузка:

$$S_p = S_p \cdot B = 0,357 \cdot 6 = 2,142 \text{ т/м},$$

где B – шаг ферм, $B = 6 \text{ м}$.

Сосредоточенная нагрузка на крайние узлы фермы:

$$S_1 = s_p \cdot a_1 = 2,142 \cdot 1,18 = 2,528 \text{ т}.$$

Сосредоточенная нагрузка на средние узлы фермы:

$$S_2 = s_p \cdot a_2 = 2,142 \cdot 2,71 = 5,805 \text{ т,}$$

$$S_3 = s_p \cdot a_3 = 2,142 \cdot 2,815 = 6,03 \text{ т.}$$

Сосредоточенная нагрузка на центральный узел фермы:

$$S_4 = s_p \cdot a_4 = 2,142 \cdot 2,92 = 6,255 \text{ т.}$$

2.2 Подбор сечений фермы в программном комплексе

Расчет фермы выполнен в «Лира-САПР». Назначен признак схемы 2, при этом признаке узлы схем имеют 3 степени свободы. Для расчета с этим признаком схемы необходимо создать шарниры между элементами. Заданные жесткости в расчетной схеме приведены на рисунке Б.12 и таблице Б.2, Приложения Б.

Загружения 1...3 с приложенными нагрузками представлены на рисунках Б.5 – Б.7, Приложения Б.

Результаты расчета и проверки назначенных сечений представлены на Рисунках Б.8 – Б.11, Приложения Б.

Усилия и результаты подбора сечений фермы представлены в табличном виде в Таблице Б.3, Приложения Б.

2.3 Конструирование фермы

«Бесфасоночные узлы ферм следует проверять на:

- На продавливание (вырывание) участка горизонтальной стенки трубы пояса, контактирующего с элементом решетки;
- На несущую способность участка вертикальной стенки трубы пояса в месте примыкания сжатого элемента решетки;

- На прочность элементов решетки в зоне примыкания к поясу;
- На прочность сварных швов, прикрепляющих элементы решетки к поясу» [12].

Схема расположения узлов представлена на рисунке Б.13, Приложения Б.

«Расчет на продавливание.

Расчет на продавливание (вырывание) участка горизонтальной стенки сечения трубы пояса производится от каждого элемента решетки отдельно. Этот расчет производится только при $d/D \leq 0,9$. Проверочная формула имеет следующий вид:

$$N \leq \frac{\gamma_c \gamma_p \gamma_{n_1} R_y t_n^2 (b + c + n_1 \sqrt{2D\varepsilon})}{(n_2 + 1,8c/b)\varepsilon \cdot \sin\alpha} \quad (3)$$

где, N – усилие в рассматриваемом элементе решетки, кН;

γ_c – коэффициент условий работы ($\gamma_c = 1, \gamma_c = 0,9$);

γ_p – коэффициент, зависящий от усилия в рассматриваемом элементе (при растяжении $\gamma_p = 1,2$, при сжатии $\gamma_p = 1,0$);

γ_{n_1} – коэффициент, зависящий от усилия в поясе (при растяжении $\gamma_{n_1} = 1$, при сжатии $\gamma_{n_1} = 1,5 - \frac{F}{AR_y}$);

F – усилие в поясе со стороны рассматриваемого раскоса, т;

A – площадь пояса, м²;

R_y – Расчетное сопротивление материала, т/см²;

t_n – толщина пояса, см;

b – длина участка линии пересечения элемента решетки с поясом в направлении оси пояса $b = d/\sin\alpha$;

d – ширина раскоса;

c – половина расстояния между смежными стенками соседних элементов решетки или поперечной стенкой раскоса и опорным ребром;

n_1, n_2 – принимаются в зависимости от вида сопряжения:

- узел первого типа ($c/b \leq 0,25$, угол наклона раскосов к поясу α в интервале $40 \dots 50^\circ$) $n_1 = 1, n_2 = 0,4$;

- узел второго типа ($c/b > 0,25$) $n_1 = 2, n_2 = 1$.

ε – полуразность ширины пояса и элемента решетки $\varepsilon = \frac{D-d}{2}$;

D – ширина пояса;

α – угол примыкания элемента решетки к поясу» [12].

«Расчет на прочность элементов решетки в зоне примыкания к поясу» [12].

«Расчет производится по формуле:

$$N \leq \gamma_c \cdot \gamma_p \cdot K \cdot R_y \cdot A_p \cdot m' \text{» [12]} \quad (4)$$

где, « A_p – площадь поперечного сечения элемента решетки;

K – коэффициент, принимаемый в зависимости от тонкостенности пояса и расчетного сопротивления стали, приведенным на графике 26, $K = 1$ » [12];

R_y – Расчетное сопротивление материала;

$$m' = \frac{1}{1+0,013 \cdot D/t_n} \text{» [12].} \quad (5)$$

«Расчет сварных швов.

Прочность сварных швов проверяют по формулам:

$$\frac{N \cdot m_3}{\beta_f \cdot k_f \cdot l_w} \leq R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \quad (6)$$

$$\frac{N \cdot m_3}{\beta_z \cdot k_f \cdot l_w} \leq R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \quad (7)$$

где, l_w – длина сварного шва, м. Для узлов первого типа: $l_w = 2b + d$, для узлов второго типа: $l_w = 4h_p$;

R_{wf}, R_{wz} – расчетные сопротивления угловых швов соответственно по металлу шва и по границе сплавления, МПа;

m_3 – коэффициент, принимаемый в зависимости от вида узла. Для узлов первого типа: $m_3 = 0,75 + 0,01D/t_n$, для узлов второго типа: $m_3 = 1/m'$ » [13].

«Сварка механизированная в среде углекислого газа или его смеси с аргоном» [24]. По [24] принимается «сварочная проволока Св-08Г2С» [24] и «расчетное сопротивление по металлу шва» [24] $R_{wf} = 215,6$ МПа = 2,2 т/см². По табл. 39 [24] $\beta_f = 0,9$, $\beta_z = 1,05$. «Расчетное сопротивление по границе сплавления» [24] $R_{wz} = 166,5$ МПа = 1,7 т/см² (для стали С245). «Коэффициенты условий работы сварного соединения» [24] $\gamma_{wf} = \gamma_{wz} = 1$.

Расчеты выполнены как для узлов первого типа так как $c/b \leq 0,25$.

2.3.1 Узел 1

Расчет раскоса Р2. «Расчет на продавливание участка горизонтальной стенки пояса» [12]:

$$31,42 \leq \frac{0,9 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot 3,57 \cdot 0,8^2 (13,5 + 1,5 + 1\sqrt{2 \cdot 14 \cdot 2})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,5/13,5) \cdot 2 \cdot 0,743} = 71,04 \text{ т,}$$

$$\gamma_{n1} = 1,5 - \frac{F}{AR_y} = 1,5 - \frac{18,71}{40,04 \cdot 3,57} = 1,37.$$

«Прочность элементов в зоне примыкания к поясу» [12]:

$$31,42 \leq 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 21,63 \cdot 0,815 = 56,64 \text{ т,}$$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 14/0,8} = 0,815.$$

«Катет углового шва не должен превышать $1,2t_{min}$ » [24] или 7,2 мм. «Минимальный катет шва» [24], таблица 38, 4 мм. «Так как $R_{wf}\gamma_{wf}\beta_f < R_{wz}\gamma_{wz}\beta_z$, то расчет производится только по металлу шва» [24].

Длина сварного шва:

$$l_w = 2b + 2d = 2 \cdot 13,5 + 2 \cdot 10 = 47 \text{ см.}$$

«Расчет сварных соединений с угловыми швами» [13]:

$$\tau = \frac{31,42 \cdot 0,925}{0,9 \cdot 0,4 \cdot 47} = 1,718 < R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 1,98 \text{ т/см}^2,$$

$$m_3 = 0,75 + 0,01 \cdot 14/0,8 = 0,925.$$

Расчет раскоса РЗ. «Расчет на продавливание участка горизонтальной стенки пояса» [12]:

$$21,65 \leq \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 1,13 \cdot 3,57 \cdot 0,8^2 (13 + 1,5 + 1\sqrt{2 \cdot 14 \cdot 2})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,5/13) \cdot 2 \cdot 0,777} = 72,12 \text{ т,}$$

$$\gamma_{n1} = 1,5 - \frac{F}{AR_y} = 1,5 - \frac{53,22}{40,04 \cdot 3,57} = 1,13.$$

«Прочность элементов в зоне примыкания к поясу» [12]:

$$21,65 \leq 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 14,95 \cdot 0,815 = 52,2 \text{ т,}$$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 14/0,8} = 0,815.$$

«Катет углового шва не должен превышать $1,2t_{min}$ » [24] или 4,8 мм. «Минимальный катет шва» [24] таблица 38, 4 мм. «Так как $R_{wf}\gamma_{wf}\beta_f < R_{wz}\gamma_{wz}\beta_z$, то расчет производится только по металлу шва» [24]. Длина сварного шва:

$$l_w = 2b + 2d = 2 \cdot 13 + 2 \cdot 10 = 46 \text{ см.}$$

«Расчет сварных соединений с угловыми швами» [13]:

$$\tau = \frac{21,65 \cdot 0,925}{1,05 \cdot 0,4 \cdot 46} = 1,04 < R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 1,7 \text{ т/см}^2$$

$$m_3 = 0,75 + 0,01 \cdot 14/0,8 = 0,925$$

2.3.2 Узел 2

Расчет раскоса Р1. «Расчет на продавливание участка горизонтальной стенки пояса» [12]:

$$30,79 \leq \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 0,8^2 (12,7 + 1,5 + 1\sqrt{2} \cdot 14 \cdot 2)}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,5/12,7) \cdot 2 \cdot 0,788} = 61,58 \text{ т}$$

«Прочность элементов в зоне примыкания к поясу» [12]:

$$30,79 \leq 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 21,63 \cdot 0,815 = 75,52 \text{ т},$$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 14/0,8} = 0,815.$$

«Катет углового шва не должен превышать $1,2t_{min}$ » [24] или 7,2 мм. «Минимальный катет шва» [24] таблица 38, 4 мм. «Так как $R_{wf}\gamma_{wf}\beta_f < R_{wz}\gamma_{wz}\beta_z$, то расчет производится только по металлу шва» [24]. Длина сварного шва:

$$l_w = 2b + 2d = 2 \cdot 12,7 + 2 \cdot 10 = 45,4 \text{ см}.$$

«Расчет сварных соединений с угловыми швами» [13]:

$$\tau = \frac{30,79 \cdot 0,925}{0,9 \cdot 0,4 \cdot 45,4} = 1,74 < R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 1,98 \text{ т/см}^2,$$

$$m_3 = 0,75 + 0,01 \cdot 14/0,8 = 0,925.$$

Расчет раскоса Р2. «Расчет на продавливание участка горизонтальной стенки пояса» [12]:

$$31,42 \leq \frac{0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 0,8^2 (13,1 + 1,5 + 1\sqrt{2 \cdot 14 \cdot 2})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,5/13,1) \cdot 2 \cdot 0,766} = 63,83 \text{ т.}$$

«Прочность элементов в зоне примыкания к поясу» [12]:

$$31,42 \leq 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 21,63 \cdot 0,815 = 62,93 \text{ т,}$$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 14/0,8} = 0,815.$$

«Катет углового шва не должен превышать $1,2t_{min}$ » [24] или 7,2 мм. «Минимальный катет шва» [24] таблица 38, 4 мм. «Так как $R_{wf}\gamma_{wf}\beta_f < R_{wz}\gamma_{wz}\beta_z$, то расчет производится только по металлу шва» [24]. Длина сварного шва:

$$l_w = 2b + 2d = 2 \cdot 13,1 + 2 \cdot 10 = 46,2 \text{ см.}$$

«Расчет сварных соединений с угловыми швами» [13]:

$$\tau = \frac{31,42 \cdot 0,925}{0,9 \cdot 0,4 \cdot 46,2} = 1,75 < R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 1,98 \text{ т/см}^2,$$

$$m_3 = 0,75 + 0,01 \cdot 14/0,8 = 0,925.$$

2.3.3 Узел 3

Расчет раскоса Р3. «Расчет на продавливание участка горизонтальной стенки пояса» [12]:

$$21,65 \leq \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 0,8^2 (13,1 + 1,5 + 1\sqrt{2 \cdot 14 \cdot 2})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,5/13,1) \cdot 2 \cdot 0,766} = 65,21 \text{ т.}$$

«Прочность элементов в зоне примыкания к поясу» [12]:

$$21,65 \leq 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 14,95 \cdot 0,815 = 52,2 \text{ т,}$$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 14/0,8} = 0,815.$$

«Катет углового шва не должен превышать $1,2t_{min}$ » [24] или 4,8 мм. «Минимальный катет шва» [24] таблица 38, 4 мм. «Так как $R_{wf}\gamma_{wf}\beta_f < R_{wz}\gamma_{wz}\beta_z$, то расчет производится только по металлу шва» [24]. Длина сварного шва:

$$l_w = 2b + 2d = 2 \cdot 13,1 + 2 \cdot 10 = 46,2 \text{ см.}$$

«Расчет сварных соединений с угловыми швами» [13]:

$$\tau = \frac{21,65 \cdot 0,925}{1,05 \cdot 0,4 \cdot 46,2} = 1,03 < R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 1,7 \text{ т/см}^2,$$

$$m_3 = 0,75 + 0,01 \cdot 14/0,8 = 0,925.$$

Расчет раскоса Р4. «Расчет на продавливание участка горизонтальной стенки пояса» [12]:

$$20,98 \leq \frac{0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 0,8^2 (13 + 1,5 + 1\sqrt{2 \cdot 14 \cdot 2})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,5/13) \cdot 2 \cdot 0,777} = 47,87 \text{ т.}$$

«Прочность элементов в зоне примыкания к поясу» [12]:

$$20,98 \leq 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,57 \cdot 14,95 \cdot 0,815 = 39,15 \text{ т,}$$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 14/0,8} = 0,815.$$

«Катет углового шва не должен превышать $1,2t_{min}$ » [24] или 4,8 мм. «Минимальный катет шва» [24] таблица 38, 4 мм. «Так как $R_{wf}\gamma_{wf}\beta_f < R_{wz}\gamma_{wz}\beta_z$, то расчет производится только по металлу шва» [24]. Длина сварного шва:

$$l_w = 2b + 2d = 2 \cdot 13 + 2 \cdot 10 = 46 \text{ см.}$$

«Расчет сварных соединений с угловыми швами» [13]:

$$\tau = \frac{20,98 \cdot 0,925}{1,05 \cdot 0,4 \cdot 46} = 1,01 < R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 1,7 \text{ т/см}^2,$$

$$m_3 = 0,75 + 0,01 \cdot 14/0,8 = 0,925.$$

2.3.4 Узел 4

«Фланцевые соединения следует выполнять только с предварительно напряженными высокопрочными болтами» [12]. Диаметр болтов такой же как и диаметр болтов фланцевого соединения опорного узла в связи с тем что оба этих узла работают на сжатие ($d = 20$ мм). «При конструировании фланцевых соединений болты следует располагать безмоментно относительно центра тяжести сечения располагаемого элемента с учетом неравномерности распределения внешних усилий между болтами наружной и внутренней зон» [12]. Число конструктивно принимаем 4.

2.3.5 Узел 5

Сечение фланца :300x300x25.

«Фланцевые соединения растянутых элементов конструкций проверяют расчетом на прочность: болтов, фланцев на изгиб, сварного соединения фланца с профилем» [12].

«Сварку фланца и присоединяемого элемента следует выполнять механизированным способом, при этом технология сварки должна обеспечивать минимальные сварочные деформации фланцев» [12].

«Расчет пластины на изгиб. Расчетная схема фланцевого соединения – консоль, защемленная на обоих концах поворота. Расчетный периметр» [2]:

$$P = 4 \cdot 14 = 56 \text{ см.}$$

«Момент сопротивления сечения фланца» [2]:

$$W = \frac{P \cdot t^2}{6} = \frac{56 \cdot 2,5^2}{6} = 84 \text{ см}^3,$$

где t – толщина фланца, $t = 25$ мм.

«Момент в пластине (защемленная консольная балка) » [2]:

$$M = 0,5 \cdot N \cdot a = 0,5 \cdot 83,97 \cdot 4,5 = 188,93 \text{ т} \cdot \text{см},$$

где N – продольная растягивающая сила, $N = 83,97$ т.

a – расстояние от оси болта до профиля, $a = 4,5$ см.

«Напряжение в пластине» [2]:

$$\sigma = \frac{M}{W \cdot \gamma_c} = \frac{188,93}{84 \cdot 0,95} = 2,37 \text{ т/см}^2 < R_y = 3,57 \text{ т/см}^2.$$

Условие выполняется, коэффициент использования – 0,664.

«Расчетное сопротивление из условия прочности соединения по болтам:

$$N_{bj} = n \cdot B_p (\alpha - \beta \cdot \lg \chi_j) \gamma_c, \quad (8)$$

где n – количество болтов в соединении, $n = 8$ шт.

α, β – коэффициенты, принимаемые по табл. 80 пособие к СНиП П-23-81*» [12], $\alpha = 0,425$, $\beta = 0,278$.

$$\langle B_p = A_{bn} \cdot R_{bn}, \quad (9)$$

где R_{bn} – расчетное сопротивление стали высокопрочного болта;

A_{bn} – расчетная площадь растяжению болта» [12].

$$B_p = 2,45 \cdot 7,55 = 18,5 \text{ т.}$$

$$\langle \chi_j = \frac{d^2}{w_j(t+0,5d)} \cdot \left(\frac{b_j}{t}\right)^3, \quad (10)$$

где w_j – минимальная полуширина профиля;

d – диаметр болтов;

b_j – расстояние от оси болта до сварки;

t – толщина фланца» [12].

$$\chi_j = \frac{2,0^2}{7 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 2,0)} \cdot \left(\frac{2,8}{2,5}\right)^3 = 0,229,$$

$$N_{bj} = 8 \cdot 18,5(0,425 - 0,278 \cdot \lg(0,229))0,95 = 84,75 \text{ т,}$$

$$N_{bj} = 84,75 > N = 83,97 \text{ т.}$$

Условие выполнено, коэффициент использования – 0,991.

«Расчет сварного соединения

Несущая способность сварного шва профиля:

$$N_{w_f}^n = P \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{w_f} \cdot \gamma_c \rangle [13]. \quad (11)$$

$$N_{wf}^n = 56 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 2,2 \cdot 0,95 = 42,23 \text{ т.}$$

«Несущая способность сварного шва ребер:

$$N_{wf}^p = 4 \cdot l_0 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c \quad (12)$$

где, l_0 – длина ребра» [13].

$$N_{wf}^p = 4 \cdot 25 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 2,2 \cdot 0,95 = 75,24 \text{ т.}$$

Общая несущая способность сварного шва:

$$N_{wf} = N_{wf}^n + N_{wf}^p = 117,47 \text{ т} > N = 83,97 \text{ т.}$$

2.3.6 Узел 6

Опираение фермы на колонну шарнирное при помощи торцевого фланца, который приваривается к опорной плите. Ширина фланца принимаем с учитывая расположения в нем болтов. Высота фланца принимается с учетом высоты профиля верхнего пояса.

Толщина фланца определяется расчетом из условия передачи расчетной опорной реакции на нижележащую опорный столик по формуле:

$$t \geq \frac{R_a}{R_p \cdot b_\phi}, \quad (13)$$

где, R_a – расчетная величина опорной реакции, т;

$$R_a = (q_n + q_{сн}) \frac{l_\phi}{2} = (0,3312 + 2,142) \cdot 18,5/2 = 22,88 \text{ т,}$$

R_p – расчетное сопротивление торцевому смятию материала фермы

($\gamma_m = 1,050$):

$$R_p = \frac{R_y}{\gamma_m} = \frac{3,57}{1,05} = 3,4 \text{ т.}$$

b_{ϕ} – ширина фланца. Конструктивно принимаем количество болтов 4 штуки диаметром 20 мм. Ширина фланца принимаем 275 мм.

$$t \geq \frac{R_a}{R_p \cdot b_{\phi}} = \frac{22,88}{3,4 \cdot 27,5} = 0,244 \text{ см} = 2,5 \text{ мм.}$$

Толщину фланца конструктивно принимаем $t_{\text{фл}} = 25$ мм.

Расчет раскоса Р1 аналогичен расчету во 2 узле.

Выводы по разделу

В данном разделе была рассчитана металлическая ферма из ГСП, пролетом 21,75 м.

Были произведен расчет сосредоточенных нагрузок, постоянная нагрузка от веса конструкций опирающихся на верхний пояс фермы и временной нагрузки в нашем случае снеговой. Результаты этих расчетов послужили исходными данными для статического расчета фермы. Проверка сечений на процент исчерпания несущей способности, расчет усилий в элементах фермы необходимый для дальнейшего расчета и проверка по предельным состояниям и местной устойчивости были выполнены с применением программного комплекса «ЛИРА САПР».

Расчет всех узлов фермы был выполнен с использованием методической литературы по расчету стальных конструкций и действующих нормативных документов.

По результатам расчета видно что прочность фланцевых и сварных соединений достаточна, также обеспечена прочность на продавливание и прочность в зоне примыкания к поясу.

В графической части данного раздела была выполнена конструктивная схема фермы и узлы укрупнительной сборки.

3. Технология строительства

3.1. Область применения

В данном разделе представлена технологическая карта на монтаж металлических прогонов и ферм.

«Технологическая карта предназначена для использования при разработке ППР, ПОС и другой технической документации, а также с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства монтажных работ» [27].

«Привязка технологической карты к местным условиям заключается в уточнении направления монтажа фермы в зависимости от общего направления монтажа здания, в уточнении местоположения сборочных стендов, объемов работ и применяемых грузоподъемных механизмов» [27].

3.2. Организация и технология выполнения работ

3.2.1. Требования законченности подготовительных работ

«До начала монтажа фермы должны быть выполнены следующие работы:

- работы нулевого цикла;
- прокладка временных дорог и проездов из железобетонных плит;
- устройство стендов для укрупнительной сборки ферм;
- доставка элементов ферм на строительную площадку;
- доставка инвентарных приспособлений, инструмента и прочих материально-технических ресурсов, необходимых для монтажа ферм;
- укрупнительная сборка ферм;
- проведение инструктажа на рабочем месте; установка предупреждающих и запрещающих знаков безопасности» [27].

3.2.2. Определение объемов кровельных работ, расхода материалов и изделий

Ведомость объемов работ и ведомость потребность в материалах, изделиях и конструкциях представлены в таблицах В.1 и В.2, Приложения В.

3.3 Технология ведения монтажных работ металлической фермы

3.3.1. Подготовка фермы к установке

«Для подъема подстропильных и стропильных ферм, обычно применяют стреловые краны. Стропуют ферму, в узлах верхнего пояса, с помощью универсальных стропов с применением траверсы» [27].

«Перед подъемом фермы очищают от ржавчины и грязи отверстия опорных площадок» [27].

«Деформированные конструкции следует выправить. Правка может быть выполнена без нагрева поврежденного элемента (холодная правка) либо с предварительным нагревом (правка в горячем состоянии) термическим или термомеханическим методом. Холодная правка допускается только для плавно деформированных элементов. Холодную правку конструкций следует производить способами, исключающими образование вмятин, выбоин и других повреждений на поверхности проката. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должна выдать организация-разработчик проекта» [10].

«На основании нормативного документа СП 70.13330.2012 необходимо завести Журнал по монтажу строительных конструкций. Приемка конструкций осуществляется с составлением соответствующих актов. Помимо Журнала составляются акты освидетельствования скрытых работ» [10].

3.3.2 Транспортировка и складирование изделий и конструкций

«К месту монтажа фермы доставляются автомобильным транспортом с прицепом. За 1 рейс предусматривается перевозить 4 фермы» [27].

«При перевозке металлических ферм автомобильным транспортом требуется разрешение Госавтоинспекции, если они выступают более чем на 2 м за задний борт или край платформы. На части конструкций выступающие за габариты транспортного средства, прикрепляют красные флажки, а в темноте и видимости менее 20 м – зажженные фонари. Общая длина автопоезда не должна быть больше 20 м при одном прицепе. При укладке конструкции следят, чтобы она не задевала за детали автомашины на поворотах, а свисающая часть, не превышала длины, предусмотренной в проекте» [27].

«Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение металлических ферм следует производить, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций. Не допускается выгружать фермы сбрасыванием, а также перемещать их волоком» [27].

«Хранить металлические фермы следует под навесами либо в закрытых помещениях. Площадки открытого хранения (склады) должны быть забетонированы и иметь стоки для атмосферных вод. Полы открытых и закрытых складов должны быть рассчитаны на нагрузки, соответствующие укладке и хранению металлических ферм в штабелях и стеллажах предельной высоты. На полы закрытых складов наносят белой масляной краской линии, ограничивающие продольные и поперечные проходы между штабелями» [27].

«При хранении металлических ферм должно быть обеспечено их устойчивое положение, исключено соприкосновение их с грунтом, а также предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них» [27].

«Складирование металлических ферм должно обеспечивать сохранность их качества; возможность беспрепятственного осмотра и погрузки любой партии металлических ферм, простоту учета и инвентаризации; безопасность работы; постоянное обновление запасов. При

многоярусном складировании металлических ферм между ярусами следует укладывать деревянные прокладки, располагаемыми по одной вертикали с подкладками» [27].

«Высота штабелей при ручной укладке металлических ферм не должна превышать 1,5 м. Между штабелями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств» [27].

3.3.3 Укрупнительная сборка ферм

«До начала работ по монтажу ферм следует произвести их укрупнительную сборку в специально отведенных для этого местах. Укрупнительную сборку ферм производят в строгом соответствии с детализованными чертежами» [27].

«При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований предельные отклонения размеров, определяющих собираемость конструкций (длина элементов, расстояние между группами монтажных отверстий), при сборке отдельных конструктивных элементов и блоков не должны превышать величин, приведенных в таблице В.3, Приложения В» [27].

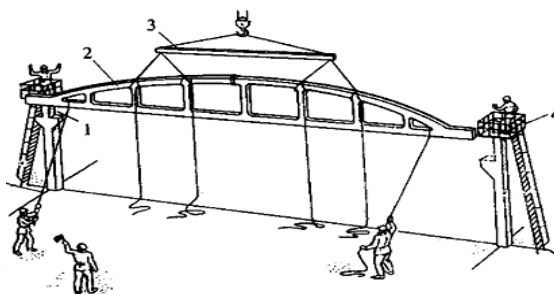
3.3.4 Монтаж стропильных ферм

«Схема монтажа и закрепление фермы на опорах колонны изображена на рисунке» [27] 1.

«Монтаж металлических ферм осуществляется с помощью монтажного крана, способного обеспечить необходимую грузоподъемность на установленном вылете стрелы. Монтажный кран подбирается непосредственно при привязке типовой технологической карты к конкретным условиям производства работ» [27].

«До подъема металлической фермы монтажники прикрепляют к ней инвентарные распорки, строповочный трос и оттяжки. Далее двое монтажников осуществляют строповку фермы. Третий монтажник зацепляет за захваты стропы балансирной траверсы и дает команду машинисту крана натянуть стропы. При этом проверяется правильность положения крюков и

захватов. Работу по удержанию фермы при её подъеме от раскачивания выполняют двое монтажников. По команде звеньевое машинист подает ферму к месту монтажа, останавливая её на высоте 20-30 см от опорной поверхности. После этого звеньевой и монтажник-электросварщик подводят ферму к месту монтажа, ориентируясь по рискам» [27].



1 – оттяжка; 2 – ферма; 3 – траверса; 4 – лестница с монтажной площадкой.

Рисунок 1 – Монтаж и закрепление фермы на опорах колонны

«Перемещение фермы и установка её на опорные плоскости колонн производится по команде звеньевое, который находится на подмостях у одной из колонн. После предварительной выверки положения фермы электросварщик производит её временное закрепление путём приварки фермы к опорной поверхности колонны как минимум на 50% по каждому шву» [27].

«Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок» [27].

«После выверки электросварщик производит окончательное закрепление фермы. По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь гладкую или мелкочашуйчатую поверхность, без наплывов, прожогов, сужений и перерывов;
- иметь плавный переход к основным металлоконструкциям (ферме и колонне);
- наплавленный металл должен быть плотный по всей длине шва, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор; отдельно расположенные поверхностные поры допускаются;
- подрезы основных металлоконструкций допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали до 10 мм и не более 1 мм при толщине стали свыше 10 мм;
- все кратеры должны быть заварены» [27].

«Расстроповку фермы следует производить после надёжного её закрепления в проектном положении. Расстроповка фермы производится двумя монтажниками с земли посредством выдёргивания штыря захвата тросом» [27].

3.3.5 Монтаж прогонов

При монтаже прогоны с помощью траверсы и крана поднимают параллельно ферме, далее с помощью оттяжек разворачивают на 90°, и опускают в проектное положение. Крепление к фермам производится с помощью болтов.

«Расстроповку следует производить после надёжного закрепления в проектном положении» [27].

3.4 Выбор монтажных приспособлений

Подобраны требуемые приспособления для монтажа элементов здания, данные приведены в таблице В.1.

3.5 Подбор машин и механизмов для производства работ

Машины и механизмы подобраны в разделе организация строительства.

3.6 Контроль качества и приёмка работ

«Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций и изделий; операционный контроль производства работ по монтажу ферм и приемочный контроль» [27].

«При входном контроле фермы, подлежащие монтажу, следует проверять по габаритам и количеству. При поступлении на объект фермы должны сопровождаться документом о качестве (паспортом), содержащим:

- наименование и юридический адрес предприятия-изготовителя, его товарный знак (при наличии);
- наименование изделия;
- обозначение технических условий производства металлических ферм;
- месяц и год изготовления;
- акт приемки изделия;
- отметку технического контроля;
- подтверждение соответствия качества изделия требованиям ТУ;
- изображение знака соответствия пожарной безопасности» [27].

«К паспорту может быть приложена копия сертификата пожарной безопасности, заверенная в установленном порядке» [27].

«При приемочном контроле осуществляют проверку соответствия положения ферм положению, указанному в рабочих чертежах» [27].

Операционный контроль качества представлен в таблице В.4, Приложения В.

3.7 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.7.1 Безопасность труда

«Все вновь поступающие в организации (предприятия) рабочие могут быть допущены к работе только после прохождения вводного инструктажа и первичного инструктажа на рабочем месте по охране труда независимо от характера и степени опасности производства. Все виды инструктажа и обучения по безопасности труда следует проводить и регистрировать в соответствии с ГОСТ 12,0.004-79 Организация обучения работающих безопасности труда» [27].

«Рабочие, руководители, специалисты и служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими ГОСТ 12.4.011. Рабочие места и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12,1.046. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается» [27].

«В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости – обеспечить эвакуацию людей в безопасное место» [27].

«При работе на высоте монтажники обязаны применять предохранительные пояса в комплекте со страховочным устройством» [27].

«Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

- осмотреть место установки конструкции и проверить наличие разбивочных и геометрических осей на опорной поверхности;
- приготовить необходимую оснастку для ее проектного или временного закрепления

– проверить отсутствие людей внизу непосредственно под местом монтажа конструкции. Запрещается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и окончательного закрепления» [27].

«При установке элементов строительных конструкций в проектное положение монтажники обязаны:

– производить наводку конструкции на место установки, не применяя значительных физических усилий;

– осуществлять окончательное совмещение разбивочных и геометрических осей с помощью специального инструмента. Проверять совпадение отверстий пальцами рук не допускается.

– производить монтаж только с рабочих мест указанных в чертежах» [27].

«На период всего времени работы, монтажник обязан быть постоянно пристегнут страховочным снаряжением к основным или дополнительным узлам крепления предохранительных поясов. Перестроповка без закрепления спасательного снаряжения за страховочную оснастку запрещена» [27].

3.7.2 Пожарная безопасность

«При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений и ИЛБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [27].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломами, топорами, лопатами, баграми, ведрами» [27].

«Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи» [27].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию

должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [27].

«Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать» [27].

«Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается» [27].

«Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [27].

«К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда. На строительной площадке организовать место для курения, которое необходимо обеспечить урной, ящиком с песком» [27].

«Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком» [27].

«Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [27].

3.7.3 Экологическая безопасность

«Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ Об охране окружающей среды» [27].

«Схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней следует разработать с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения к минимуму шумового воздействия, организовать строгий контроль над сверхнормативной работой двигателей на холостом ходу» [27].

«Допуск строительной и автомобильной техники к производству работ осуществлять после проверки их на выброс вредных веществ при работе двигателей» [27].

«Заправку строительной техники осуществлять специализированным транспортом на оборудованных поддонами площадках исключая возможность попадания ГСМ в почву» [27].

«Расстановка работающих машин и механизмов на строительной площадке осуществляется с учетом взаимного звукоограждения и естественных преград» [27].

«Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Складевать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах. Отходы после монтажа ферм утилизируются обычным способом как все подобные материалы на стройплощадках в специально отведенных местах. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, чтобы не загрязнять воздушное пространство» [27].

«Чистота воздуха рабочей зоны производственных помещений и контроль за состоянием воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88*» [27].

3.8 Технико-экономические показатели

1) Суммарная трудоемкость – 69,1 чел.-дней (Приложение В, таблица В.2).

2) Продолжительность работ – 11 дней.

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (14)$$

где T_p - трудозатраты, чел-дн;

n - кол-во рабочих звене;

k - сменность» [6].

$$T_1 = \frac{43,27}{6 \cdot 2} = 4 \text{ дн}; T_2 = \frac{4,19}{3 \cdot 2} = 1 \text{ дн}; T_3 = \frac{21,64}{4 \cdot 1} = 6 \text{ дн.}$$

3) Выработка одного рабочего в смену – 0,52 т /чел.-дней;

$$\frac{35,69}{69,1} = 0,52 \text{ т/чел. - дн.}$$

4) Затраты труда на единицу объема работ – 1,94 чел.-дней/т.

$$\frac{69,1}{35,69} = 1,94.$$

5) Коэффициент неравномерности – 1,25.

$$\frac{10}{8} = 1,25.$$

6) Стоимость работ – 745 920 рублей.

7) Выработка в рублях – 10794,8 руб. /чел.-дней.

$$\frac{745920}{69,1} = 10794,8$$

3.8.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда приведена в Приложении В в таблице В.6 на основании таблиц В.1, В.2, Приложения В и ГЭСН [5].

3.8.2 График производства работ

График производства работ представлен в графической части. Трудоемкость работ берется Приложение В таблица В.6.

Выводы по разделу

В данном разделе была разработана технология монтажа стропильной фермы и прогонов.

Были поэтапно описаны технологические процессы такие как подготовительные работы которые должны быть выполнены до начала работ, описаны способы перевозки, правила хранения и складирования, технология укрупнительной сборки, далее были рассмотрены технологическая последовательность монтажа конструкций, а также описаны виды контроля осуществляемого в данном виде работ.

Помимо этого были описаны меры общие меры безопасности труда и меры при, которые должны соблюдаться в процессе самого монтажа, мероприятия по охране окружающей среды и правила пожарной безопасности. Определены ТЭП.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой. Состав ППР регламентируется СП 48.1333.0-2019 [23].

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

4.1 Краткое описание объекта

Проектируемый объект – тренировочный центр с универсальной спортивной площадкой на 32 посещения в смену.

Район строительства – город Самара село Челно-Вершины.

Земельный участок под строительство тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой 40 × 22 м расположен на юге сельского поселения Челно-Вершины, ул. Почтовая, д.17А, в границах ул. Проломная, ул. Промышленная, ул. Почтовая.

Внутреннее пространство спортивного комплекса состоит из двух функциональных блоков: 1 блок двухэтажный в осях 2-7/1/А-В с размерами 10,6×32,7 м – зона АБК, 2 блок одноэтажный в осях 1-8/В-Ж с размерами 22,15×40,0 м – игровой зал.

Несущий каркас запроектирован по стоечно-балочной схеме и состоит из колонн, ферм покрытия, связей между колоннами, балок перекрытия и связей покрытия.

Фундаменты под металлические колонны – столбчатые монолитные железобетонные, под кирпичные стены – ленточные. Фундаментные балки для опирания цоколя – монолитные железобетонные.

Наружные и внутренние стены лестниц и лифтовой шахты выполнены из кирпича. Перегородки выполнены из керамзитобетонных блоков и из гипсокартона со звукоизоляцией.

4.2 Определение объёмов строительно-монтажных работ

«Объемы работ определяются по рабочим чертежам» [6]. Ведомость объемов работ представлены в таблице Г.4, Приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [6]. Ведомость в потребности в строительных конструкциях представлена в таблице Г.5, Приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузоподъемного крана производится по трем основным параметрам: грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крюка» [15]. Подбираем грузозахватные приспособления и заносим в таблицу Г.1, Приложения Г.

«Высота подъёма крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_{эл} + h_з + h_c \quad (15)$$

где, h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности, м;

$h_э$ – высота элемента самого удаленного по высоте, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м» [29].

$$H_{к} = 11,4 + 1,0 + 1,5 + 3,0 = 17,4 \text{ м.}$$

«Определим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S} \quad (16)$$

где, h_n – длина грузового полиспаста крана, м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы, м» [29].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(3,0 + 1,5)}{0,75 + 2 \cdot 1,5} = 2,4, \alpha = 67^\circ.$$

«Определим длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_{\text{п}} - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (17)$$

где, h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [29].

$$L_c = \frac{17,4 + 1,5 - 1,5}{0,921} = 18,9 \text{ м.}$$

«Определим вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (18)$$

где, d – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [29].

$$L_k = 18,9 \cdot 0,391 + 1,5 = 8,9 \text{ м.}$$

«Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$tg\varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (19)$$

где, D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента» [29].

$$tg\varphi = \frac{10}{8,9} = 1,1, \varphi = 48^\circ.$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повёрнутом положении:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \alpha} - d \text{ [29]}, \quad (20)$$

$$L'_{c.\varphi} = \frac{8,9}{0,669} - 1,5 = 11,8 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повёрнутом положении:

$$tg \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}} - d \text{ [29]}, \quad (21)$$

$$tg\alpha_\varphi = \frac{17,4 + 1,5 - 1,5}{11,8} = 1,48, \quad \alpha_\varphi = 56^\circ$$

«Длина стрелы:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_\varphi}, \text{ м} \text{ [29]}. \quad (22)$$

$$L_{c.\varphi} = \frac{11,8}{0,559} = 21,1 \text{ м.}$$

«Вылет крюка крана в поворнутом положении:

$$L_{к.φ} = L'_{с.φ} + d, м» [29], \quad (23)$$

$$L_{к.φ} = 11,8 + 1,5 = 13,1 м.$$

«Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_{к} = Q_{э} + Q_{гр}, т» [29], \quad (24)$$

$$Q_{к} = 1,988 + 0,39 = 2,378 т.$$

С учетом запаса:

$$Q_{расч} = 1,2Q_{к}, т, \quad (25)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,378 = 2,854 т.$$

По расчетам подбираем кран КС-45717-1 «Ивановец». Таблица технических характеристик крана представлена в таблице Г.2, Приложения Г.

Подбираем машины, механизмы и оборудование для производства работ и сводим в таблицу Г.3, Приложения Г

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяется по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) [5] » [6].

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

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, чел - дн(маш - см), \quad (26)$$

где, V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел.-час, маш.-час);

8 – продолжительность смены, час» [6].

Все расчеты сведены в таблицу Г.6, Приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план составляется на данных ведомости трудоемкости работ» [6].

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоёмкости основных работ» [6].

«Затраты труда на неучтенные работы принимают 16-20% от суммарной трудоемкости основных работ» [6].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 6.1:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (27)$$

где T_p – трудозатраты (чел.-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [6].

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

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (28)$$

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

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте» [6].

$$\alpha = \frac{14}{32} = 0,44$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел,} \quad (29)$$

«где, $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел.-дн.;

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

k – преобладающая сменность» [6].

$$R_{\text{ср}} = \frac{3307,54}{249 \cdot 1} = 13,28$$

«– степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (30)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [6].

$$\beta = \frac{64}{249} = 0,26$$

Согласно [19] нормативная продолжительность строительства объектов мощность которых находится за пределами максимальных или минимальных значений норм, определяются экстраполяцией. Продолжительность строительства спортивного оздоровительного корпуса строительным объемом 18 тыс. м³ составляет 12 месяцев. Уменьшение мощности проектируемого спортивного тренировочного центра в сравнении с нормируемой равна:

$$\frac{18 - 13,295}{18} \cdot 100 = 26,1\%$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства составит:

$$26,1 \cdot 0,3 = 7,8\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 12 \cdot \frac{100 - 7,8}{100} = 11,1 \text{ мес.} = 330 \text{ дн.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд» [6].

«Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана» [6].

«Площадки и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [6].

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \text{ [6]}, \quad (31)$$

$$N_{\text{раб}} = 32 \text{ чел.,}$$

$$N_{\text{итр}} = 32 \cdot 0,11 = 3,52 \approx 4 \text{ чел.,}$$

$$N_{\text{служ}} = 32 \cdot 0,032 = 1,024 \approx 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{моп}} = 32 \cdot 0,013 = 0,416 \approx 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 4 + 2 + 1 = 39 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [6]}, \quad (32)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 39 = 40,95 \approx 41 \text{ чел.}$$

«Исходя из нормативов площади, подбираем тип здания по размерам» [6].

Расчет временных зданий сводится в таблицу Г.7, Приложения Г.

4.7.2 Расчёт площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [6].

«Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [6].

«Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [6].

«Сначала определяют запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2. \quad (33)$$

где, $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимо для строительства (м^3 , шт, м^2 , тыс. шт...);

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода» [6].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (34)$$

где, q – норма складирования» [6].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (35)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [6].

Расчёт потребной площади для складирования приведен в таблице Г.8, Приложение Г.

4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [6].

«Принимаем процесс, требующий максимального расхода воды – устройство бетонных полов» [6].

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (36)$$

где, $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

q_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

n_n – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [6].

$$q_n = 25 \text{ л/м}^2;$$

$$n_n = 1293 \text{ м}^2 : 10 \text{ сут.} : 1 \text{ см.} = 129,3.$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 25 \cdot 129,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,202 \text{ л/сек.}$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\partial} \cdot n_{\partial}}{60 \cdot t_{\partial}}, \text{ л/сек,} \quad (37)$$

где, q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_{∂} – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

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

t_{∂} – продолжительность пользования душем;

n_{∂} – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [6], $32 \cdot 0,8 = 26$.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 41 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,39 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площадке стройплощадки до 10 га» [6].

«Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ [6]}, \quad (38)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,2 + 0,39 + 10 = 10,59 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (39)$$

где, $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [6].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,59}{3,14 \cdot 2,0}} = 82,1 \text{ мм.}$$

Принимаем 100 мм.

«Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}}$ » [6], $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$

4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [6].

«Произведём расчёт по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (40)$$

где, α – коэффициент, учитывающий потери электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неодновременность их работы;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [6].

Составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводится в таблицу Г.9, Приложения Г.

Определяем мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{0,7 \cdot 1}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 15}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 2,8}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 2,2}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 76,06 \text{ кВт.}$$

«Чтобы определить суммарную мощность электроэнергии на технологические нужды нужно знать удельный расход электроэнергии» [6].

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребной мощности для наружного и для внутреннего освещения» [6].

Таблицы наружной и внутренней потребной мощности освещения представлены в таблицах Г.10 и Г.11, Приложения Г.

$$P_p = 1,1 \left(76,06 + \frac{4,47 \cdot 1,0}{1,0} + \frac{2,42 \cdot 0,8}{1,0} \right) = 90,71 \text{ кВт.}$$

«Подбираем временный трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВт, габаритами 2,73 × 2 м, закрытой конструкцией» [6].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (41)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [6].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8843}{500} = 11 \text{ шт.}$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан выполнен на возведение надземной части.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы $R_{max} = R_{обсл.} = 18,4\text{м.}$

«Определим опасную зону работы крана:

$$R_{оп} = R_{п.с} + 5, \quad (42)$$

где, $R_{п.с}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м» [15].

$$R_{оп} = 18,4 + 5 = 23,4 \text{ м.}$$

«На стройгенплане запроектирована кольцевая схема движения автотранспорта. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Дороги выполнены с двухсторонним движением шириной 6 м» [15].

«Склады расположены в зоне действия крана. Временные здания и сооружения размещены вне опасной зоны работы крана» [6].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям» [6]:

- а) Объем здания: $13295,0 \text{ м}^3$ или общая площадь здания: $1647,0 \text{ м}^2$;
- б) Общая трудоемкость работ: $T_p = 3307,54 \text{ чел/дн}$;
- в) Усредненная трудоемкость работ: $0,25 \text{ чел} - \text{дн/м}^3$ или $2,01 \text{ чел} - \text{дн/м}^2$;
- г) Общая трудоемкость работы машин: $211,23 \text{ маш-см}$;
- д) Общая площадь строительной площадки: $8843,0 \text{ м}^2$;
- е) Общая площадь застройки: $1647,0 \text{ м}^2$;
- ж) Площадь временных зданий: $184,8 \text{ м}^2$;
- з) Площадь складов:
 - 1) открытых: $172,5 \text{ м}^2$;
 - 2) закрытых: $142,5 \text{ м}^2$;
 - 3) под навесом: $65,0 \text{ м}^2$;
- и) Протяженность:
 - 4) Временных дорог: $296,0 \text{ м}$;
 - 5) Водопровода: $186,6 \text{ м}$;
 - 6) Канализации: $75,0 \text{ м}$;
 - 7) Низковольтной линии: $361,9 \text{ м}$;
- к) Количество рабочих на объекте:
 - 8) Максимальное: 32 чел. ;
 - 9) Среднее: 14 чел. ;

- 10) Минимальное: 6 чел.;
- л) Коэффициент равномерности потока:
 - 11) По числу рабочих: 0,44;
 - 12) По времени: 0,26;
- м) Продолжительность строительства:
 - 13) Нормативная: 330 дней;
 - 14) Фактическая: 249 дня;

Выводы по разделу

В данном разделе были подсчитаны ведомость объемов работ на основании архитектурно строительной части. Затем составлена ведомость потребности в материалах, которая составляется по результатам ведомости объемов, а также норм расхода материалов. После чего с применением нормативной литературы была подсчитана ведомость трудоемкости работ.

На основании ведомости трудоемкости работ был выполнен календарный график, график движения рабочих и график движения машин и механизмов.

Помимо этого был подобран кран, рассчитаны временные здания, склады, и временные сети. Используя эти данные был разработан объектный генеральный план.

Также была выполнена технико-экономическая оценка ППР.

5 Экономика строительства

5.1 Краткое описание объекта

Проектируемый объект – Тренировочный центр с универсальной спортивной площадкой на 32 посещения в смену.

Район строительства – город Самара село Челно-Вершины.

Земельный участок под строительство тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой 40 × 22 м расположен на юге сельского поселения Челно-Вершины, ул. Почтовая, д.17А, в границах ул. Проломная, ул. Промышленная, ул. Почтовая.

Участок представляем собой территорию свободную от построек. Естественный растительный покров на участке значительно изменен вследствие разнообразного антропогенного воздействия. На участке находятся древесно-кустарниковые насаждения.

Внутреннее пространство спортивного комплекса состоит из двух функциональных блоков: 1 блок двухэтажный в осях 2-7/1/А-В с размерами 10,6×32,7 м – зона АБК, 2 блок одноэтажный в осях 1-8/В-Ж с размерами 22,15×40,0 м – игровой зал.

Игровой зал с возможностью доступа МГН пропускной способностью 24 человека в смену, помещение с оборудованием для укрепления физического состояния с возможностью доступа МГН пропускной способностью 8 человека в смену, раздевалки для занимающихся с санузлами и душевыми с возможностью доступа МГН на 16 человек каждая, инвентарные. Суммарная пропускная способность занимающихся составляет 32 человека в смену.

Несущий каркас запроектирован по стоечно-балочной схеме и состоит из колонн, ферм покрытия, связей между колоннами, балок перекрытия и связей покрытия. Фермы с непараллельными поясами, пояса

запроектированы из гнутосварных квадратных труб, решетка из квадратных гнутосварных труб.

Фундаменты под металлические колонны – столбчатые монолитные железобетонные, под кирпичные стены – ленточные. Фундаментные балки для опирания цоколя – монолитные железобетонные.

Наружные и внутренние стены лестниц и лифтовой шахты выполнены из кирпича. Перегородки выполнены из керамзитобетонных блоков и из гипсокартона со звукоизоляцией.

Благоустройство участка предполагает частичный демонтаж металлического ограждения, вынос деревьев и кустарников.

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-05-2021 спортивные здания и сооружения. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2021г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-05-2021 в редакции 2021г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Для определения стоимости тренировочного центра были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников:

$K_{пер.}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации, $K_{пер.}=0,86$;

$K_{рег.}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району, $K_{рег.}=1,01$;

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2021г. и представлен в таблице 1.

Сметные расчеты определения стоимости тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой общей площадью 1647,0 м² на 32 посещения в смену, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2021г. Стоимость 94291,33 тыс. руб.

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	68529,62
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10046,49
		Итого	78576,11
7		НДС 20%	15715,22
		Всего по смете	94291,33

Таблица 2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

Объект		Объект					
	Тренировочный центр	Тренировочный центр					
Общая стоимость		82 235,54 тыс. руб.					
В ценах на		01.01.2021 г.					
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб	
1	2	3	4	5	6	7	
1	НЦС 81-02-05-2021 Таблица 03-05-001-01 03-05-001-02	Строительство тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой общей площадью 1647,0 м ² Физкультурно-оздоровительный комплекс на 24 посещения в смену Физкультурно-оздоровительный комплекс на 40 посещения в смену	1 место	32	2465,52	$2465,52 \cdot 32 \cdot 1,01 \cdot 0,86 = 68529,62$	
		Итого:				68 529,62	
		НДС = 20%				13 705,92	
		Итого с НДС				82 235,54	

Таблица 3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Объект				
	Тренировочный центр	Тренировочный центр				
Общая стоимость		12055,79 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2021 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	22,36	321,41	7186,73
2	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-03	Покрытие тротуаров из крупноразмерной плитки	100 м ² покрытия	3,05	253,00	771,65
3	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территории с площадью	100 м ²	23,31	89,58	2088,11
		Итого:				10046,49
		НДС = 20%				2009,298
		Итого с НДС				12055,79

Локальный сметный расчет на строительство подземной части здания спортивного тренировочного центра приведен в таблице Д.1, Приложения Д.

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Сметная стоимость строительства объекта составляет – 94292,33 тыс. руб., учитывающая НДС – 15715,22 тыс. руб.;

Строительный объем здания – 13295 м³;

Общая площадь здания – 1647 м²;

Число посещений в смену – 32 чел./смену;

Сметная стоимость единицы объема работ – 7,09 тыс. руб./м³;

Сметная стоимость единицы площади 57,25 тыс. руб./м².

5.4 Расчет затрат на монтаж ферм и покрытия

Сметная стоимость монтажа ферм и покрытия приведена в локальной смете таблица Д.2, Приложения Д и сумма затрат приведена в таблице 4, а также структура сметной стоимости представлена в виде диаграммы на рисунке 2.

Таблица 4 – Затраты на монтаж ферм и покрытия

Наименование работ	Монтаж ферм и покрытия	
	Руб.	%
Заработная плата	155 602,1	20,1
Стоимость материалов	71 358,3	9,1
Стоимость эксплуатации машин	235 293,2	30,1
Накладные расходы	201 838,8	25,8
Сметная прибыль	117 131,6	14,9
Сумма	781 224,0	100

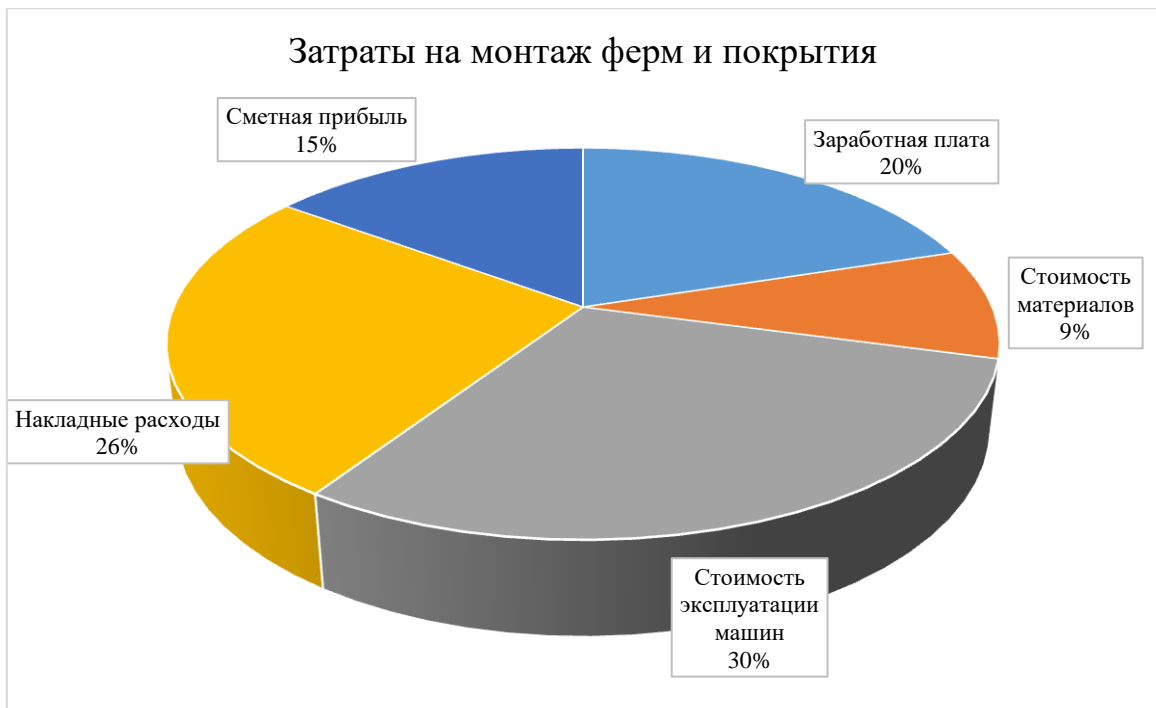


Рисунок 2 – диаграмма затрат на монтаж ферм и покрытия

Выводы по разделу

Данный раздел включает в себя объектные сметы по которым был выполнен сводный сметный расчет. Также были подсчитаны технико-экономические показатели.

Помимо этого была составлена локальная смета на подземную часть работ по возведению объекта, а также составлена локальная смета на монтажа ферм и прогонов, по результатам последней была составлена диаграмма затрат на монтаж.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика проектируемого объекта

Данный раздел регламентируется нормативным документом [17]. СП «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»:

«← разработан на основе действующего законодательства и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, содержащих требования по охране и безопасности труда, утвержденных федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации в установленном порядке» [17];

«← учитывает положения Конвенций МОТ в области здоровых и безопасных условий труда» [17];

«← устанавливает единые нормативные требования по охране труда для организаций строительства, строительной индустрии и промышленности строительных материалов и являются обязательными для применения физическими лицами и предприятиями, учреждениями и организациями (далее - организациями) независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, сферы хозяйственной деятельности и ведомственной принадлежности» [17].

В административном отношении участок проектирования тренировочного центра расположен в Самарской области, Почтовая ул., 17А, село Челно-Вершины.

Внутреннее пространство спортивного комплекса состоит из двух функциональных блоков: 1 блок двухэтажный в осях 2-7/1/А-В с размерами 10,6×32,7 м – зона АБК, 2 блок одноэтажный в осях 1-8/В-Ж с размерами 22,15×40,0 м – игровой зал. Несущий каркас запроектирован по стоечно-балочной схеме и состоит из колонн, ферм покрытия, связей между колоннами, балок перекрытия и связей покрытия.

Рассматриваемым технологическим процессом является монтаж металлических стропильных ферм. Технологический паспорт представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Технологический паспорт спортивного тренировочного центра

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [4]
1	2	3	4	5
Монтаж металлических ферм	Монтажные работы	Монтажник 3, 4, 5, 6 разряда	Автомобильный кран КС-45717-1, лом, кувалда, щетка стальная, рулетка стальная, отвес со шнуром, траверса полуавтоматическая, инвентарная распорка, теодолит, расчалка инвентарная, инструменты для сварщика, лестница приставная с площадкой для ведения работ на высоте, молоток кирочка, ключ гаечный двухсторонний, канат пеньковый, канат стальной.	Фермы 22 м; 10 м; связей, по поясам фермы; монтажные накладки; электроды.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В данном подразделе приведены производственно-технологические и эксплуатационные риски, возникающих при производстве, эксплуатации и конечной утилизации рассматриваемого технического объекта (смотри таблицу 6).

Таблица 6 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора» [4]
1	2	3
Разгрузка фермы Монтажные работы	Машины и их движущие механизмы;	Тягач-фермовоз МАЗ 504А-ПФ-12М, Кран КС-45717-1
Монтажные работы	Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов, электрический ток	Монтаж стропильных ферм; металлических связей. Установка монтажных накладок фермы; Сборка монтажного стыка отправочных марок ферм; Сварочный аппарат
	Работа на открытом воздухе, на высоте	Подверженность климату окружающей среды - дождь, ветер, перегревание, солнечная радиация

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства выбираются с учетом реализуемого технологического процесса» [4]. Результаты проведенных работ отражаются в таблице 7.

Таблица 7 – Методы и средства исключения воздействия опасных и вредных факторов при монтаже ферм.

«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» [4]
1	2	3
Машины и их движущие механизмы	Дистанционное управление механизмами, тормозные	

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	устройства, ограждение опасной территории	«Комбинезон хлопчатобумажный; перчатки трикотажные; рукавицы х/б с накладками; ботинки кожаные; очки защитные; наушники; каска защитная; страховочная привязь; сварочный шлем» [14].
Воздействие электрического тока	Средства защиты от поражения электрическим током, зануления, заземления, автоматически выключающие устройства	
Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов	Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-87; СНИП III-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85	
Повышенный уровень шума	Защитные устройства органов слуха	
Работа на открытом воздухе, на высоте	Использование страховочных ремней по ГОСТ 12.4.089-80, устройство ограждений по ГОСТ 12.4.059-78; СНИП III-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85	
Воздействие электрического тока	Средства защиты от поражения электрическим током, зануления, заземления, автоматически выключающие устройства	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности спортивного тренировочного центра

«Проводится идентификация потенциальных источников возникновения пожара и его опасных факторов, определение класса пожара» [4]. Идентификации классов и опасных факторов пожара заносится в таблицу 8.

Таблица 8 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [4]
1	2	3	4	5
Строительная площадка здания спортивного тренировочного центра с	Автомобильный кран КС-45717-1	Класс D	Пламя и искры, тепловой поток	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части здания, замыкание
	Сварочный аппарат			

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
универсальной спортивной площадкой	Ручной электроинструмент			напряжения при разрушении оборудования

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [4]
1	2	3	4	5	6	7	8
Порошки типа ПХК, азот, аргон	Пожарные автомобили, трактора, бульдозеры	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Противопожарное полотно, лопаты, ящики с песком, багры ведра, лом, топор	Номер телефона 01 или 112

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности отображаются в таблице 10.

Таблица 10 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности спортивного тренировочного центра

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [4]
1	2	3
Монтаж ферм объекта	Монтаж стропильных	ФЗ-123; ГОСТ 12.1.018-93

Продолжение таблицы 10

1	2	3
капитального строительства – спортивного тренировочного центра с универсальной спортивной площадкой	ферм; металлических связей. Установка монтажных накладок фермы; Сборка монтажного стыка отправочных марок ферм	

6.5 Обеспечение экологической безопасности тренировочного центра

Идентификация негативных экологических факторов спортивного тренировочного центра приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	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» [4]
1	2	3	4	5
Спортивный тренировочный центр	Разгрузка ферм в зоне работы крана; монтаж средств подмащивания; укрупнительная сборка стропильных ферм; монтаж связей по ферме в виде отдельных стержней; перестановка приставных лестниц; перестановка монтажных площадок; работа ручным электроинструментом	Выбросы в окружающую среду: вредных продуктов горения при электросварных работах; выхлопных газов которые поступают в окружающую среду при работе строительной техники.	Сброс неочищенных сточных вод.	Захламление территории строек, в этом случае резко снижается биопродуктивность земель, почва и подземные воды загрязняются на долгие годы

После произведенной идентификации негативных экологических

факторов необходимо предусмотреть организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия здания спортивного тренировочного центра на окружающую среду (таблица 12).

Таблица 12 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Тренировочный центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организация технического обслуживания и ремонта техники и автотранспорта на территории производственной базы подрядной организации; заправка автотранспорта и спецтехники на специализированных АЗС
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Уменьшить объем сточных вод, внедрить системы замкнутого оборотного водоснабжения» [28]. Совершенствование методов очистки сточных вод. Рациональное размещение водозаборов по площади
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [4]	«Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости, создание экрана из обожженных грунтов, аэродинамическое воздействие для удаления газообразных экотоксикантов. Очень эффективны биологические способы очистки, которые основаны на поглощении загрязнителей микроорганизмами, растениями, грибами и т.п.» [28].

Выводы по разделу

Рассмотрен производственно-технологический процесс, такой как монтаж металлических ферм здания спортивного тренировочного центра.

Проведена идентификация рисков данного процесса. Выполнены организационно-технические мероприятия сопутствующие снижению профессиональных рисков. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта строительства. Выявлен класс пожара и его опасных факторов. Идентифицированы негативные экологические факторы, а также были разработаны меры по обеспечению экологической безопасности.

Заключение

В выпускной квалификационной работе на тему «Тренировочный центр с универсальной спортивной площадкой» были выполнены следующие задачи:

- разработана архитектурно планировочная часть, которая представляет собой объемно-планировочные, конструктивные решения, была описана организация земельного участка, был выполнен теплотехнический расчет, а также описаны инженерные системы;
- был выполнен расчет металлической фермы из ГСП, пролетом 21,75 м;
- разработана технологическая схема монтажа ферм;
- в разделе организация строительства были посчитаны объемы работ, ведомость потребности в материалах, а также ведомость трудозатрат на основании чего был выполнен календарный план, также был разработан генплан;
- составлена локальная смета на подземный цикл работ, составлены сводный сметный расчет, объектные сметы, а также определена сметная стоимость монтажа ферм;
- выполнен раздел безопасности и экологичности в котором были описаны опасные факторы и меры по их недопущению.

Список используемой литературы

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html/> (дата обращения: 02.04.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0723-9. - Текст : электронный.
2. Инженер-строитель. Расчет фланцевого соединения фермы Молодечно. URL: <https://stroj.su/raschety-metallicheskih-konstrukcij/raschet-metallicheskoj-fermy/raschyot-flantsevogo-soedineniya-fermy-molodechno.html> (дата обращения: 03.04.2022).
3. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 15.04.2022).
4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf/ (дата обращения 28.04.2022).
5. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2001.Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Издво Госстрой России, 2000.
6. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361/> (дата обращения 04.03.2022).

7. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492/> (дата обращения: 25.05.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

10. Монтаж стропильных и подстропильных ферм [электронный ресурс]. URL: http://metallo-konstruktsii.ru/montazh_podstropilnyh/ (дата обращения: 28.05.2022).

11. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 02.04.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

12. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*). – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. –146 с.

13. Пособие по расчету и конструированию сварных конструкций (к главе СНиП II-23-81)ЦНИИСК им. Кучеренко. – М.: Стройиздат,1984. – 40 с.

14. Приказ 477 «Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым строительными, строительными-монтажными и ремонтно-строительными работами с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»: постановление Правительства РФ от 30 июня 2004г. № 321 // Собрание законодательства. – 2004 № 28. – Ст. 2898.

15. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. [Текст]. – введ. 01.07.2007. Москва: Ростехнадзор, 2007. – 235 с.

16. Руденко А.А. Производство земляных работ : электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019.

17. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-01-09. – М.: Изд-во Госстрой России, 2001. – 47 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

18. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. – Введ. 2013-07-01. – М.: Изд-во Госстрой России, 2013. – 120 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

19. СНиП 1.04.03-85* Часть 2 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений: принят и введен в действие постановлением Госстроя СССР и Госплана СССР от 17 апреля 1985 г. №50/90. – 297 стр.

20. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

21. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

22. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М. : Минрегион России, 2014. – 46 с.

23. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во Минрегион России, 2020. – 70 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

24. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением N 1). [Текст]. – введ. 28.08.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 144 с.

25. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*. Введ. 29.05.2019. Москва : Стандартинформ, 2019. 120 с.

26. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

27. СТО 43.99.90. Схема операционного контроля качества. [Электронный ресурс]. URL: https://dikipedia.ru/document/1723407?scroll_to=5030a3d4661f36130dd581ac&pid=1345/ (дата обращения: 28.05.2022).

28. Типовая технологическая карта на монтаж металлических ферм на колонны. Шифр проекта: 1012/65. ТТК. [электронный ресурс]. – 53с. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf.html> (дата обращения: 28.05.2022).

29. Факторы негативного воздействия строительства на окружающую среду. [Электронный ресурс]. URL: https://studwood.net/1146694/ekologiya/factory_negativnogo_vozdeystviya_stroitelstva_okruzhayuschuyu_sredu/ (дата обращения 28.04.2022).

30. Хамзин, С.К. Технология строительного производства : курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – СПб. : Интеграл, 2006. – 216 с.

Приложение А

Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1.1. – Ведомость перемычек первого этажа

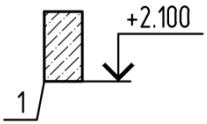
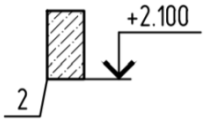
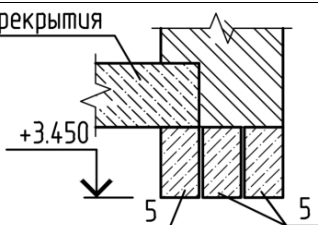
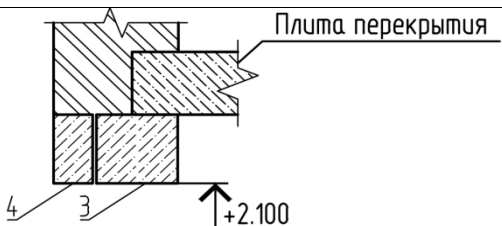
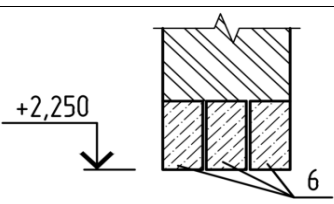
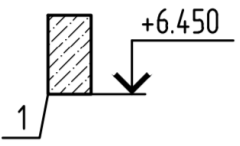
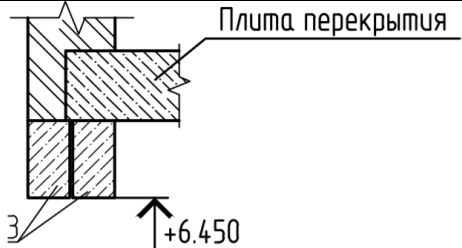
Позиция	Эскиз
ПР-1 1 шт.	
ПР-2 2 шт.	
ПР-3 1 шт.	
ПР-4 2 шт.	
ПР-5 1 шт.	

Таблица А.1.2. – Ведомость перемычек второго этажа

Позиция	Эскиз	Позиция	Эскиз
1	2	3	4
ПР-1 2 шт.		ПР-4 1 шт.	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1.2

1	2	3	4
ПР-2 7 шт.		ПР-5 1 шт.	
ПР-3 1 шт.	Плита перекрытия 	ПР-6 1 шт.	

Таблица А.2.1. – Специфика перемычек первого этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия 1.038.1-1	Перемычка 2ПБ 19-3	1	81	
2	Серия 1.038.1	Перемычка 2ПБ 13-1	2	54	
3	Серия 1.038.1	Перемычка 5ПБ 21-27	2	285	
4	Серия 1.038.1	Перемычка 3ПБ 21-8	2	137	
5	Серия 1.038.1	Перемычка 3ПБ 16-37	3	102	
6	Серия 1.038.1	Перемычка 3ПБ 18-37	3	110	

Таблица А.2.2. – Специфика перемычек второго этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия 1.038.1-1	Перемычка 2ПБ 16-2	2	65	
2	Серия 1.038.1	Перемычка 2ПБ 13-1	7	54	
3	Серия 1.038.1	Перемычка 3ПБ 16-37	5	102	
4	Серия 1.038.1	Перемычка 3ПБ 18-37	3	119	
5	Серия 1.038.1	Перемычка 3ПБ 25-8	1	180	
6	Серия 1.038.1	Перемычка 5ПБ 25-27	1	338	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3. – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Окна					
OK1	ГОСТ 23166-99	ОП В1 1500-1200*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	7		
OK2	ГОСТ 23166-99	ОП В1 1800-1200*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	1		
OK3	ГОСТ 23166-99	ОП В1 1800-3000*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	3		
OK4	ГОСТ 23166-99	ОП В1 1500-1400*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	2		
OK5	ГОСТ 23166-99	ОП В1 1500-1200*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	2		
Витражи					
BO1	ГОСТ 23166-99	ОА СПД В1 6000х30000*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	1		
BO2	ГОСТ 23166-99	ОА СПД В1 4070х9400*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	1		
BO3	ГОСТ 23166-99	ОП В1 2000х3850*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	1		
BO4	ГОСТ 23166-99	ОА СПД В1 4070х6000*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	1		
BO5	ГОСТ 23166-99	ОА СПД В1 4050х2320*(4М1-16Аг-4И) обозначение стеклопакета по ГОСТ 30674-99	1		
Двери					
1	ГОСТ 21519-2003	ДПН ОБВД, 2100 × 1900	1		
2	ГОСТ 21519-2003	ДПВ ОПДВ, 2100 × 1900	1		
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГБЛ правая, 2100 × 1110	2		
4	ГОСТ 30970-2014/ ГОСТ 6629-88	ДПВ ГБДв, 2100 × 1410	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

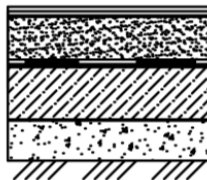
1	2	3	4	5	6
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГБЛ левая, 2100 × 1110	2		
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГПЛ, 2100 × 910	2		
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГППр, 2100 × 910	1		
8	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГПЛ, 2100 × 810	1		
9	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГППр, 2100 × 910	3		
10	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГБЛ, 2100 × 1010	1		
11	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГБПр, 2100 × 1010	1		
12	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГБДв, 2100 × 1550	1		
13	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГБЛ, 2100 × 810	1		
14	ГОСТ 30970-2014	ДПВС ГБПр, 2100 × 810	2		
15	НПО «Пульс»	ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 1550 × 2100	1		
16	НПО «Пульс»	ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 1410 × 2100	1		
17	НПО «Пульс»	– Пульс– 02/30К двупольная, 2200 × 2100	1		
18	НПО «Пульс»	ДПМ– Пульс– 01/30К левая, 1110 × 2100	1		
19	ГОСТ 31173-2003	ДСН Д левая, 2100 × 1550	1		
20	ГОСТ 31173-2003	ДСН Д правая, 2100 × 1550	1		
21	ГОСТ 30970-2014	ДПН ОБДв, 2100 × 1550	1		
22	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПП, 2100 × 910	1		
23	НПО «Пульс»	ДПМ– Пульс– 01/30К левая, 1010 × 2100	1		
24	НПО «Пульс»	ДПМ– Пульс– 01/30К правая, 910 × 2100	1		
25	ГОСТ 30970-2014/ ГОСТ 6629- 88	ДГ 21-11/ДПВ ГБПр, 2100 × 1110	2		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

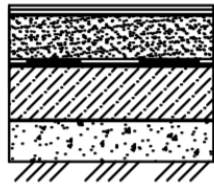
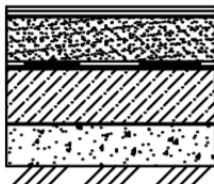
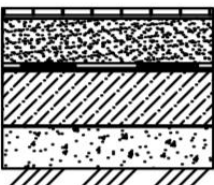
1	2	3	4	5	6
26	ГОСТ 30970-2014/ ГОСТ 6629- 88	ДГ Л 21-11/ ДПВ ГБЛ, 2100 × 1110	3		
27	ГОСТ 30970-2014	ДПВТ ГБДв левая, 2100 × 1550	1		
28	ГОСТ 30970-2014	ДПВТ ГБДв правая, 2100 × 1550	1		
29	ГОСТ 21519-2003	ДПВ ОБДв, 2100 × 1600	1		
30	ГОСТ 30970-2014/ ГОСТ 6629- 88	ДГ 21-11/ДПВ ГБПр, 2100 × 1110	2		
31	ГОСТ 31173-2003	Люк кровельный утепленный, 800 × 900	2		
32	НПО «Пульс»	ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 1550 × 2100	1		
33	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГБДв, 2100 × 1550	1		
34	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГБПр, 2100 × 1110	1		
35	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГПДв, 2100 × 1450	1		

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
1 этаж				
1	П-1		– спортивное рулонное покрытие - 6,5 мм (не ниже КМ3: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – наливной пол - 3,5 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 Ø8 (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 160 мм с последующей шлифовкой бетона на толщину 10 мм; – бетонная подготовка из бетона	885,4

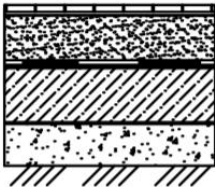
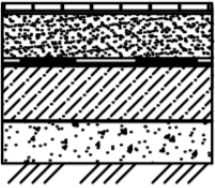
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
			В7,5 - 100 мм; – мембрана «Тэфонд НР»; – песчаное основание - 200 мм.	
7	П-2		– рулонное резиновое покрытие - - 6 мм (не ниже КМЗ: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – клеящий раствор - 4 мм; – наливной пол - 5 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 65 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»; – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 Ø8 (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 200 мм; – профилированная мембрана «Тэфонд НР» выступами вниз; – песчаное основание - 200 мм.	53,3
4, 8, 9, 13	П-3		– коммерческое гомогенное напольное покрытие Tarkett - 2 мм; – наливной пол - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 75 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»; – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 Ø8 (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 200 мм; – профилированная мембрана «Тэфонд НР» выступами вниз; – песчаное основание - 200 мм.	105,9
5, 6, 10, 11, 12	П-4		– керамогранитная плитка - 7 мм; – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 60 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала	27,7

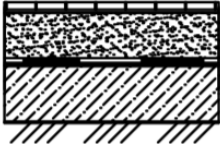
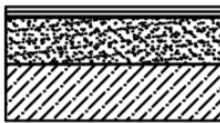
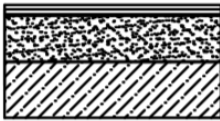
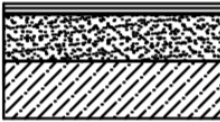
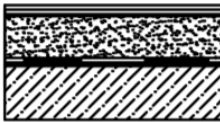
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
			<p>«Унифлекс»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 $\varnothing 8$ (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 200 мм; – профилированная мембрана «Тэфонд НР» выступами вниз; – песчаное основание - 200 мм. 	
<p>2, 3, 13, 14, 15, 18</p>	<p>П-5</p>		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит антискользящий - 10 мм (не ниже КМЗ: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – плиточный клей - 5 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 65 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»; – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 $\varnothing 8$ (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 200 мм; – профилированная мембрана «Тэфонд НР» выступами вниз; – песчаное основание - 200 мм. 	<p>107,2</p>
<p>17, 19</p>	<p>П-6</p>		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит технический - 7 мм; – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 70 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»; – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 $\varnothing 8$ (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 200 мм; – профилированная мембрана «Тэфонд НР» выступами вниз; – песчаное основание - 200 мм. 	<p>21,2</p>

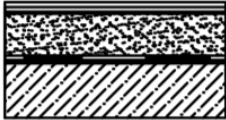
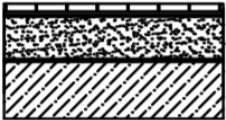
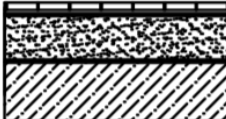
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
16	П-13		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит антискользящий - 10 мм; – плиточный клей - 5 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 45 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»; – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б пол с армированной сеткой А400 $\varnothing 8$ (шаг 200 × 200) из бетона класса В22,5 - 200 мм; – профилированная мембрана «Тэфонд НР» выступами вниз; – песчаное основание - 200 мм. 	13,2
2 этаж				
1, 4, 6, 18	П-7		<ul style="list-style-type: none"> – коммерческое гомогенное напольное покрытие Tarkett - 2 мм (не ниже КМЗ: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – наливной пол - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 75 мм; – монолитный ж/б перекрытие - 200 мм; 	234,6
2, 3, 7, 10, 14	П-8		<ul style="list-style-type: none"> – коммерческое гомогенное напольное покрытие Tarkett - 2 мм; – наливной пол - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 75 мм; – монолитный ж/б перекрытие - 200 мм; 	60,9
5	П-9		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит технический - 7 мм; – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 75 мм; – монолитный ж/б перекрытие - 200 мм; 	26,1
8, 9, 11, 12, 15, 17	П-10		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранитная плитка - 7 мм; – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 60 мм; – гидроизоляция - 2 слоя 	25,8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
			<p>наплавляемого материала «Унифлекс»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б перекрытие - 200 мм; 	
16	П-14		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит антискользящий - 7 мм (не ниже КМ3: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 60 мм; – гидроизоляция - 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»; – битумно-полимерный праймер; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – монолитный ж/б перекрытие - 200 мм; 	6,5
Лестничная клетка				
Площадки межэтажная и этажная	П-11		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит антискользящий - 7 мм (не ниже КМ3: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 20 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – конструкция площадки. 	16,4
ступени	П-12		<ul style="list-style-type: none"> – керамогранит антискользящий - 7 мм (не ниже КМ3: Г2, В2, Д2, Т2, РП2); – плиточный клей - 3 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – стяжка из ЦПР М150 - 10 мм; – грунтовка ЕК100, ЕК200; – конструкция лестничного марша. 	16,7

Продолжение Приложения А

Таблица А.5. – Спецификация металлоконструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
К1	Колонна	— 275x12 ГОСТ 19903-74 (полки)	8	914	
		— 360x6 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
К2	Колонна	— 360x14 ГОСТ 19903-74 (полки)	8	1447	
		— 390x8 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
К3	Колонна	— 275x12 ГОСТ 19903-74 (полки)	7	828	
		— 320x6 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
К4	Колонна	∅ 273x6 ГОСТ 10704-91	8	264	
Ф1	Ферма покрытия	□ 140x8 ГОСТ 30245-2003 (поояса)	12	994	
		□ 100x6 ГОСТ 30245-2003 (раскосы)			
		□ 100x4 ГОСТ 30245-2003 (раскосы)			
Ф2	Ферма покрытия	□ 120x6 ГОСТ 30245-2003 (поояса)	5	623	
		□ 80x4 ГОСТ 30245-2003 (раскосы)			
ПП1	Прогоны покрытия	— 150x5 ГОСТ 19903-74 (полки)	93	132	
		— 290x5 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
ПК1	Подкос	□ 80x4 ГОСТ 30245-2003	8	47	
ПК2	Подкос	□ 80x4 ГОСТ 30245-2003	4	47	
ВС1	Вертикальная связь	□ 120x4 ГОСТ 30245-2003	6	110	
ВС2	Вертикальная связь	□ 120x4 ГОСТ 30245-2003	2	140	
ВС3	Вертикальная связь	□ 120x4 ГОСТ 30245-2003	4	180	
РРС1	Решетчатая распорка	□ 80x4 ГОСТ 30245-2003 (раскосы)	4	232	
		□ 100x4 ГОСТ 30245-2003 (поояса)			
РС1	Распорка	□ 100x4 ГОСТ 30245-2003	38	83	
РС2	Распорка	□ 120x4 ГОСТ 30245-2003	3	98	
РС3	Распорка	□ 80x4 ГОСТ 30245-2003	76	69	
РС4	Распорка	□ 160x6 ГОСТ 30245-2003	5	189	
ГС1	Горизонтальная связь	□ 100x4 ГОСТ 30245-2003	28	91	
СФ1	Стойка фахверка	— 205x10 ГОСТ 19903-74 (полки)	6	517	
		— 275x5 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
СФ2	Стойка фахверка	□ 160x6 ГОСТ 30245-2003	2	155	
БФ1	Балка фахверка	— 160x8 ГОСТ 19903-74 (полки)	8	170	
		— 275x5 ГОСТ 19903-74 (стенка)			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
БФ2	Балка фахверка	— 160x8 ГОСТ 19903-74 (полки)	3	132	
		— 275x5 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
БП1	Балка перекрытия	— 360x20 ГОСТ 19903-74 (полки)	4	1564	
		— 560x8 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
БП2	Балка перекрытия	— 160x8 ГОСТ 19903-74 (полки)	2	138	
		— 275x5 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
БП3	Балка перекрытия	— 290x20 ГОСТ 19903-74 (полки)	1	1341	
		— 560x8 ГОСТ 19903-74 (стенка)			
КЛ1	Косоур	[22П ГОСТ 8240-97	2	47	
КЛ2	Косоур	[22П ГОСТ 8240-97	4	90	
Кз1	Козырек	□ 100x4 ГОСТ 30245-2003 (стойка)	2	225	
		□ 40x30x4 ГОСТ 30245-2003 (арки)			
		□ 80x4 ГОСТ 30245-2003 (подкосы)			
Кз2	Козырек	□ 100x4 ГОСТ 30245-2003 (стойка)	1	275	
		□ 40x30x4 ГОСТ 30245-2003 (арки)			
		□ 80x4 ГОСТ 30245-2003 (подкосы)			
Кз3	Козырек	□ 100x4 ГОСТ 30245-2003 (стойка)	1	491	
		□ 40x30x4 ГОСТ 30245-2003 (арки)			
		□ 80x4 ГОСТ 30245-2003 (подкосы)			

Таблица А.6. – Специфика фундаментных блоков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме чание
1	ГОСТ 13579-2018	Блок ФБС 9.4.6	12	470	
2	ГОСТ 13579-2018	Блок ФБС 12.4.6	9	640	
3	ГОСТ 13579-2018	Блок ФБС 24.4.6	13	1300	
4	ГОСТ 13579-2018	Блок ФБС 9.5.6	2	590	
5	ГОСТ 13579-2018	Блок ФБС 12.5.6	1	790	
6	ГОСТ 13579-2018	Блок ФБС 24.5.6	1	1630	

Продолжение Приложения А

Таблица А.7. – Специфика сборных плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
П-1	Каталог ООО «ЗЖБК Самарский»	ПБ-32-12-8	4	1223	
П-2	Каталог ООО «ЗЖБК Самарский»	ПБ-32-15-8	1	1574	

Таблица А.8. – Специфика ступеней

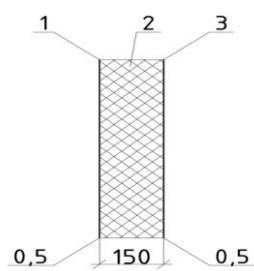
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ЛС-14	ГОСТ 8717.1-84	Ступень типа ЛС-14	29	145	

Таблица А.9 – Состав наружной стены.

Наименование материала	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)
Стальной лист	0,0005	58
Утеплитель из базальтового волокна	0,15	0,047
Стальной лист	0,0005	58

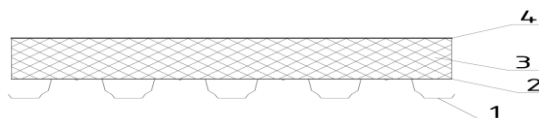
Таблица А.10 – Состав кровли.

Наименование материала	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)
Профилированный настил Н75	0,0008	58
Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ	0,0002	0,3
Теплоизоляция Руф Баттс Оптима	0,16	0,039
Мембрана ПЛАСТФОИЛ F	0,0015	0,33



1 – стальной лист; 2 – утеплитель из базальтового волокна; 3 – стальной лист.

Рисунок 1.1 – конструкция наружной стены



1 – профнастил; 2 – пароизоляция; 3 – утеплитель; 4 – гидроизоляционная мембрана.

Рисунок 1.2 – Конструкция кровли

Приложение Б

Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу»

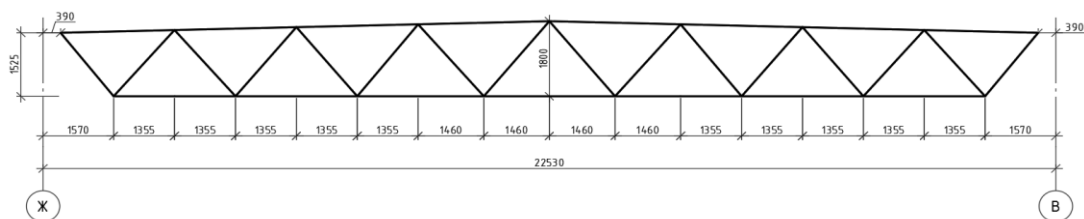


Рисунок Б.1 – Расчетная схема фермы

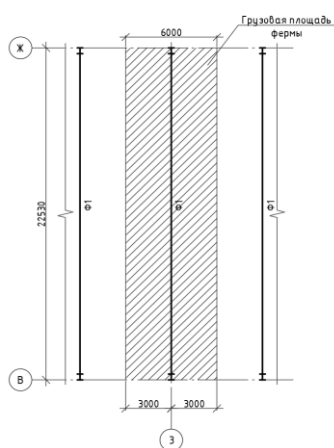


Рисунок Б.2 – Грузовая площадь фермы

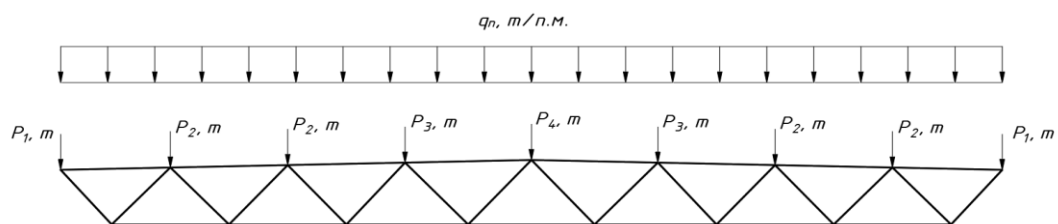


Рисунок Б.3 – Схема приложения нагрузки от веса покрытия

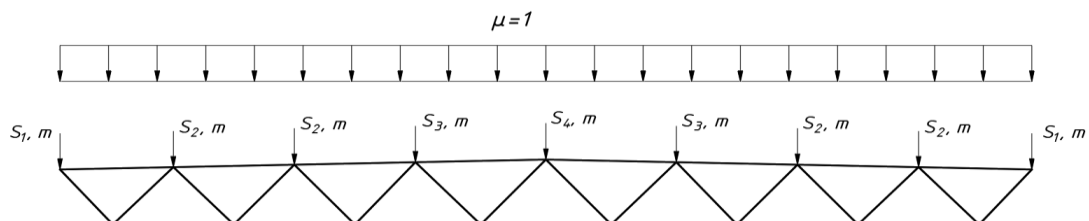


Рисунок Б.4 – Схема приложения нагрузки от веса снегового покрова

Продолжение Приложения Б

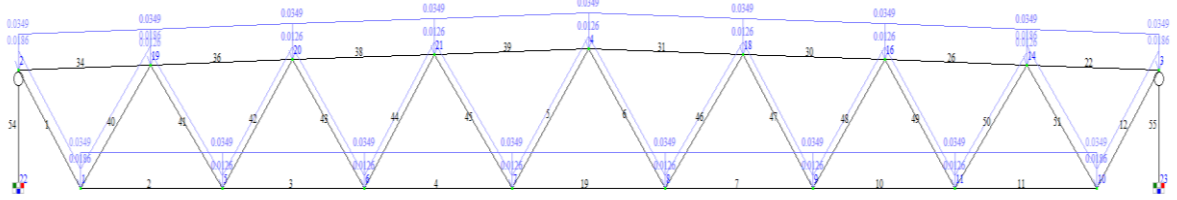


Рисунок Б.5 – Загрузка 1, Нагрузка от собственного веса

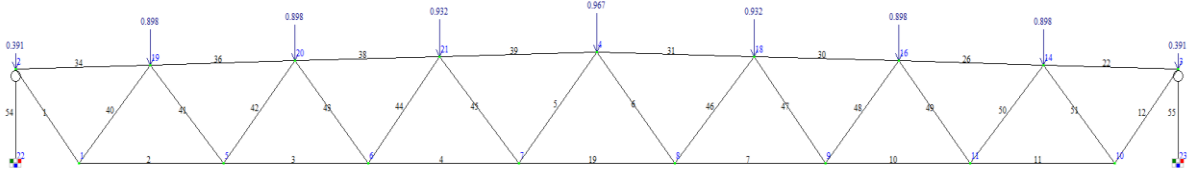


Рисунок Б.6 – Загрузка 2, Нагрузка от веса покрытия

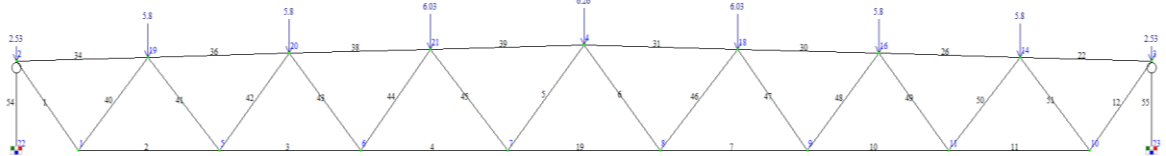


Рисунок Б.7 – Загрузка 3, Снеговая нагрузка

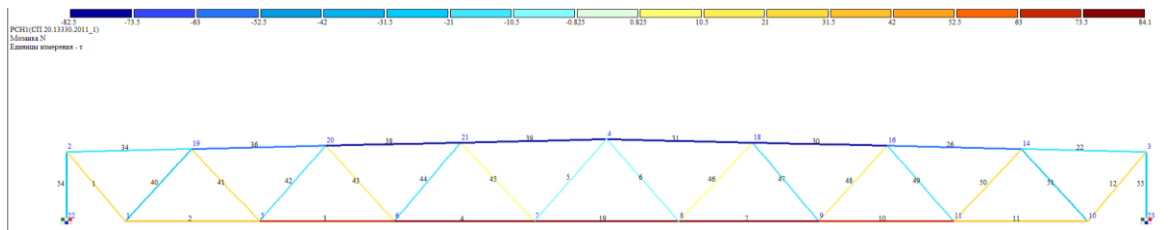


Рисунок Б.8 – Эпюра N по РСН, т

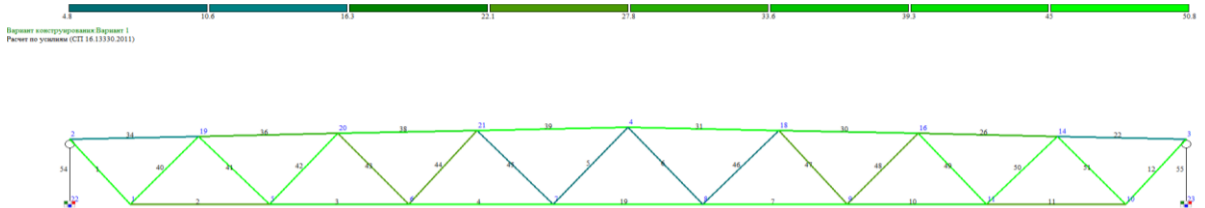


Рисунок Б.9 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по первому предельному состоянию

Продолжение Приложения Б

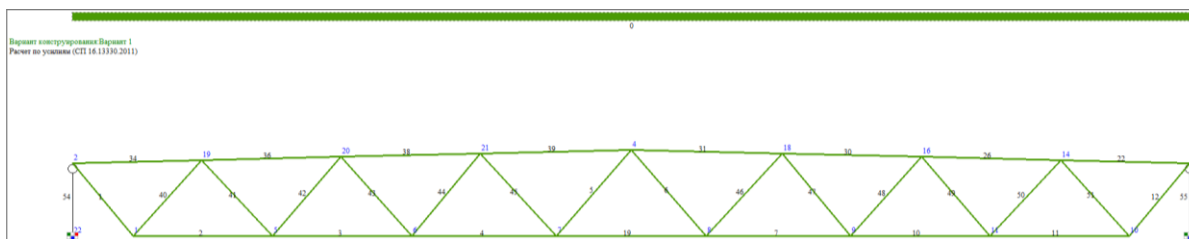


Рисунок Б.10 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по второму предельному состоянию

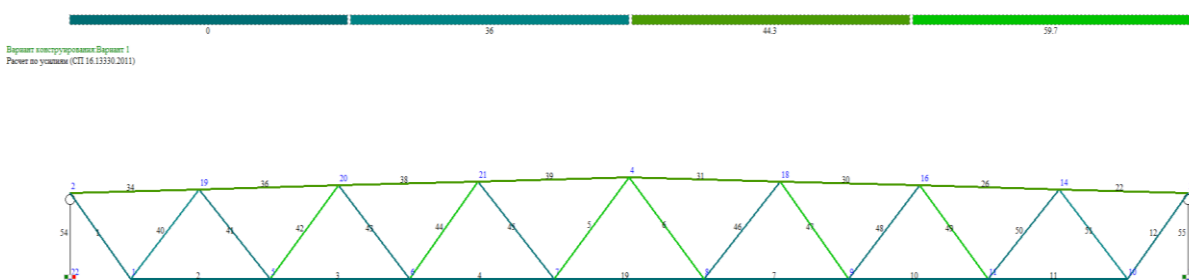


Рисунок Б.11 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по местной устойчивости

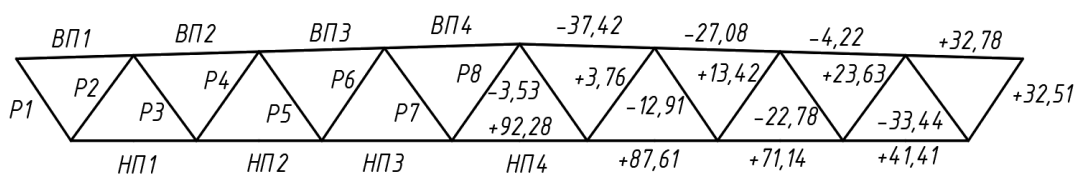


Рисунок Б.12 – Расчетная схема фермы в программном комплексе «Лира-SAPR»

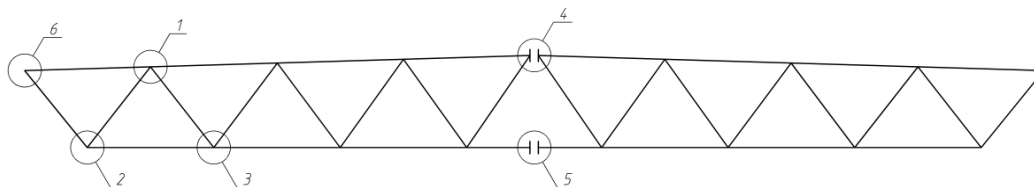


Рисунок Б.13 – Схема расположения узлов к расчету и конструированию узлов фермы

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.1 – Нагрузка на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка (g^H), т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	Расчетная нагрузка (g^P), т/м ²
Кровельный ковер-мембрана Пластфойл F-1,5 мм	0,002	1,2	0,0024
Теплоизоляция Руф Баттс Оптима - 80 мм	0,0128	1,2	0,0154
Вес молниеприемной сетки	0,0003	1,05	0,0003
Теплоизоляция Руф Баттс Оптима - 80 мм	0,0112	1,2	0,0134
Пароизоляция	0,0012	1,2	0,0014
Профнастил Н75х750х0,8	0,0112	1,05	0,0118
Вес прогонов	0,01	1,05	0,0105
Итого	0,0487		0,0552

Таблица Б.2 – Назначение жесткостей в программном комплексе

№ на схеме	Наименование элемента	Сечение	Марка стали
1	Верхний пояс	Гн. □140х8	С345
2	Нижний пояс	Гн. □140х8	С345
3	Опорные раскосы	Гн. □100х6	С245
4	Проч. эл. решетки	Гн. □100х4	С245

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 Результаты подбора сечений элементов фермы

Наименование стержня	Обозначение	Расчетн. усилия, т	Сечение	Площадь	Расчетная длина	Радиус инерции	Гибкость		φ
				см ²	$l_x = l_y$, см	$i_x = i_y$, см	$\lambda_x = \lambda_y$	$\lambda_{пр}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Верхний пояс	*В1	-18,71	□140x8	40,04	252	5,3	47,5	1,94	0,884
	*В2	-53,22			271		51,1	2,09	0,865
	*В3	-74,0			271		51,1	2,09	0,865
	*В4	-82,46			294		55,5	2,26	0,842
Нижний пояс	*Н1	+39,19			271		51,1	2,09	0,865
	*Н2	+66,62			271		51,1	2,09	0,865
	*Н3	+81,15			282		53,2	2,17	0,855
	*Н4	+83,97			292		55,1	2,25	0,844
Раскосы	P1	+30,79	□100x6	21,63	193	3,79	50,9	2,08	0,867
	P2	-31,42			207		54,6	2,23	0,847
	P3	+21,65	□100x4	14,95	210	3,88	54,1	2,21	0,850
	P4	-20,98			213		54,9	2,24	0,845
	P5	+11,79			215		55,4	2,26	0,842
	P6	-11,35			218		56,2	2,29	0,838
	P7	+2,29			227		58,5	2,39	0,823
	P8	-2,09			232		59,8	2,44	0,814

Примечание: для элементов со «*» принята сталь С345 ($R_y = 350$ МПа=3,57 т/см²), для остальных элементов сталь С245 ($R_y = 240$ МПа=2,5 т/см²).

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
Монтаж средств подмащивания (приставных лестниц)	шт.	2
Монтаж средств подмащивания (монтажная площадка)	шт.	2
Монтаж стропильных ферм	шт.	11
Монтаж связей по ферме в виде отдельных стержней	шт.	116
Монтаж прогонов	шт.	93
Перестановка приставных лестниц	шт.	11
Перестановка монтажных площадок	шт.	11
Болтовые соединения ферм	100 болтов	1,42

Таблица В.2 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
Стропильные фермы 22 м	шт.	6	Металлическая ферма из квадратного профиля, m=1,988 т	шт./т	$\frac{1}{1,988}$	$\frac{6}{11,928}$
Стропильные фермы 10 м	шт.	5	Металлическая ферма из квадратного профиля, m=0,623 т	шт./т	$\frac{1}{0,623}$	$\frac{5}{3,115}$
Монтаж металлических связей по нижнему, верхнему поясу и межферменных связей	шт.	116	РС3 – труба – □ 80 × 4; m=0,098 т	шт./т	$\frac{1}{0,098}$	$\frac{76}{5,244}$
			ГС1 – труба – □ 100 × 4; m=0,091 т	шт./т	$\frac{1}{0,091}$	$\frac{28}{2,55}$
			ПК1- ПК2 – труба – □ 80 × 4; m=0,047 т	шт./т	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{12}{0,564}$
Монтаж прогонов	шт.	93	ПП1 – I – полки 150 × 5; стенка 290 × 5; m=0,132 т	шт/т	$\frac{1}{0,132}$	$\frac{93}{12,28}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Предельные отклонения при укрупнительной сборке

Интервалы номинальных размеров, мм	Предельные отклонения, ± мм		Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	линейных размеров	равенства диагоналей	
От 2500 до 4000	5	12	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
Св. 4000 до 8000	6	15	
Св. 8000 до 16000	8	20	

Таблица В.4 – Операционный контроль качества при монтаже металлических конструкций

«Наименование операций»	Контроль качества выполняемых операций				
	Требования, допуски	Способы контроля	Время	Кто контрол.	Документация» [26]
1	2	3	4	5	6
«Подготовительные работы»	наличие документа о качестве; качество изготовления, точность геометрических параметров (в соответствии с чертежами КМД), внешний вид конструкций (при деформировании м/к выправить); очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи; наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах.	Визуально стальной рулеткой	До начала монтажных работ	Прораб	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ» [26]
«Монтаж конструкций»	Контролируют установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок	Измерительный, каждый элемент, технический осмотр	В процессе монтажных работ	Прораб, геодезист	Общий журнал работ» [126]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6
	«продольных осей); монтажные соединения на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и вверки м/к; надежность (болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух); м/к с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа – сначала временно, затем по проекту; качество стыков» [26].				
«Приемка выполненных работ	фактическое положение смонтированных конструкций; соответствие закрепления конструкций проектным.	Измерительный, каждый элемент, технический осмотр	В процессе монтажных работ	Прораб, геодезист	Исполнителем. «геодезическая схема, акт приемки выполненных работ» [26]

Таблица В.5 – Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование»	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во, шт.	Назначение» [15]
1	2	3	4	5
Кран колесный КС-45717-1	-	Шт.	1	Подъем груза
«Теодолит НА-1	-	Шт.	2	Выверка ферм по высоте» [15]
«Лом монтажный	ГОСТ 1405-72	Шт.	2	Подъем и небольшое перетаскивание ферм» [15]
Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402-65	Шт.	2	Для забивания

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
				геодезических кольев
Щетка стальная	-	Шт.	2	Очистка основания
«Рулетка стальная РС-20	ГОСТ 7502-69	Шт.	2	Проверка допусков на стыковку, Измерение длины» [27]
«Отвес со шнуром 0,2 кг	ГОСТ 7253-54	Шт.	2	Вертикального положения фермы» [27]
«Траверса полуавтоматическая, грузоподъемностью 25 т.	ГОСТ 7943-63	Шт.	2	Подъем ферм» » [27]
Инвентарная распорка	-	Шт.	2	Стяжка ферм до монтажа связей и прогонов
Расчалка инвентарная ТТ-4	-	Шт.	2	Стяжка ферм до монтажа связей и прогонов
Лестница приставная с площадкой для ведения работ на высоте	-	Шт.	2	Подъем на высоту для закручивания болтов
Молоток кирочка стальной	-	Шт.	2	Сбивание окалины со сварки
Ключ гаечный двухсторонний	ГОСТ 11042-72	Шт.	2	Закрутка монтажных болтов
«Канат пеньковый	ГОСТ 2839-71	Шт.	2	Выверка фермы в проектное положение» [27]
Канат стальной	-	Шт.	1	Выверка фермы в проектное положение

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на ед.		Затраты труда на весь объем	
				Чел-час	Маш-час	Чел-дн	Маш-см» [6]
1	2	3	4	5	6	7	8
ГЭСН 09-03-012-01	Монтаж стропильных ферм	т.	15,05	23	4,82	43,27	9,07
ГЭСН 09-	Монтаж связей,	т.	8,36	4,01	1,66	4,19	1,73

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8
04-006-01	распорок, подкосов						
ГЭСН 09-03-015-01	Монтаж прогонов	т.	12,28	14,1	1,75	21,64	2,69
	Итого					69,1	13,49

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

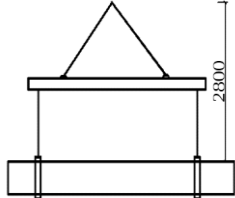
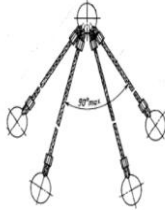
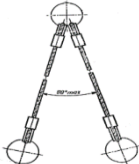
«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз приспособления	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м» [6]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжёлый элемент - ферма	1,988	«Траверса унифицированная» [6]		6	0,39	2,8
Наиболее удаленный элемент по горизонтали - профнастил	1,0	«Четырехветвевой строп 4СК1-1,6» [6]		1,6	0,4	3,0
Наиболее удаленный элемент по высоте - сэндвич панель	0,16	«Двухветвевой строп 2СК-04» [6]		0,4	0,01	3,0

Таблица Г.2 – Технические характеристики крана КС-45717-1 «Ивановец»

«Наименование монтируемых элементов»	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы, Lс, м	Грузоподъемность, т	
		H_{max}	H_{min}	L_{max}	L_{min}		Q_{max}	Q_{min} » [6]
Стропильная ферма	1,988	21,3	8	18,4	5	21	6,3	0,9

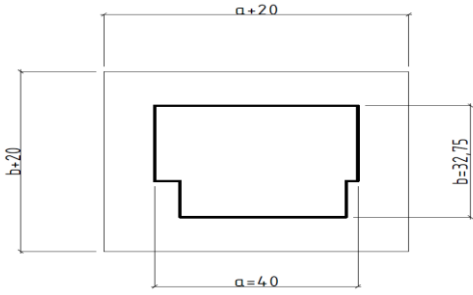
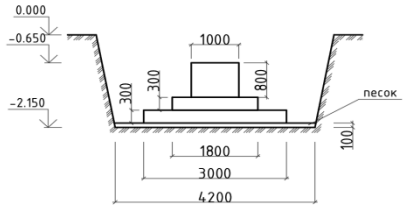
Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [6]
Автомобильный кран	КС-65715	$Q_{max} = 6,3$ т; $L_{max} = 18,4$ м; $H_{max} = 21,3$ м	Монтаж конструкций	1
Бульдозер	ДЗ-17	125 кВт	Земляные работы	1
Экскаватор	ЭО4121А	100 кВт	Земляные работы	1
Вибратор поверхностный электрический	Н-22	0,5 кВт	Трамбование бетонной смеси	2
Машина для нанесения битумных мастик	СО-122 А	15 кВт	Гидроизоляция фундаментов	1
Виброрейка	СО-47	0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1
Штукатурная станция	«Салют»	10 кВт	Приготовление и нанесение строительной смеси	1
Подъемник	Т-1,1	2,8 кВт	Перемещение людей и грузов	1
Растворонасосы	СО-48Б	2,2 кВт	Бетонные работы	
Сварочный аппарат	СТЕ-24	54 кВт	Сварка металлических конструкций	1
Трамбовки пневматические	ИЭ-4505П	0,625 кВт	Уплотнение грунта	2
Каток	Д-220	30 кВт	Устройство Асфальтобетонного покрытия	1

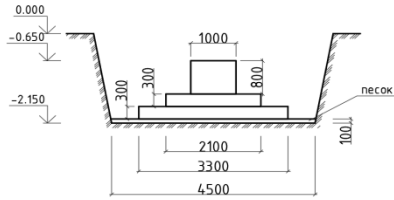
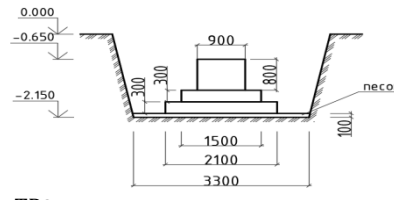
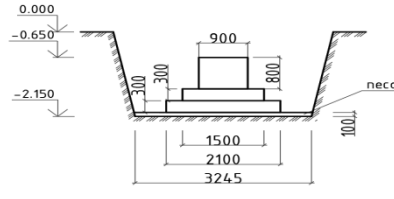
Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость объемов работ

«№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [б]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,17	 <p>$F_{ср} = (a + 20)(b + 20) = (40 + 20)(32,75 + 20) = 3165 \text{ м}^2$</p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,17	$F_{пл} = F_{ср} = 3,17$
3	Разработка грунта в траншеях и котловане экскаватором			<p>глина $\alpha = 76^\circ$; $1:m = 1:0,25$ 1 траншея: ФМ-4</p>  <p>$F_{низ}^{ТР1} = 42,95 \cdot 4,2 = 180,39 \text{ м}^2$</p>

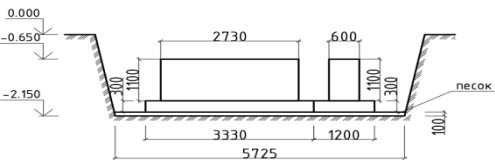
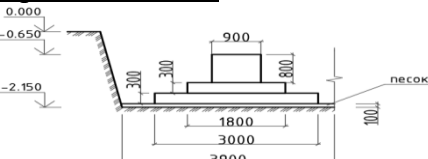
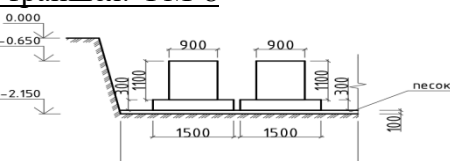
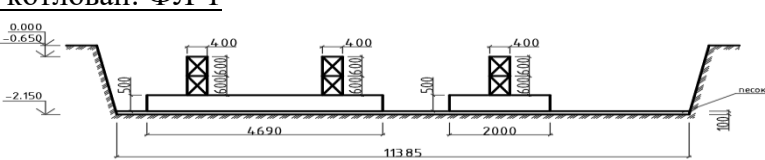
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	<u>5</u>
				<p>2 траншея: ФМ-1</p>  <p>$F_{\text{низ}}^{\text{ТР2}} = 36,405 \cdot 4,5 = 163,82 \text{ м}^2$</p> <p>3 траншея: ФМ-7</p>  <p>$F_{\text{низ}}^{\text{ТР3}} = 42,95 \cdot 3,3 = 87,02 \text{ м}^2$</p> <p>4 траншея: ФМ-7</p>  <p>$F_{\text{низ}}^{\text{ТР4}} = 26,37 \cdot 3,245 = 85,57 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				<p>1 котлован: ФМ-6, ФМ-14</p>  <p>$F_{\text{низ}}^{\text{КТ1}} = 5,725 \cdot 6,17 = 35,32 \text{ м}^2$</p> <p>5 траншея: ФМ-8</p>  <p>$F_{\text{низ}}^{\text{ТР5}} = 38,15 \cdot 3,9 + 2,895 \cdot 0,585 = 150,48 \text{ м}^2$</p> <p>6 траншея: ФМ-8</p>  <p>$F_{\text{низ}}^{\text{ТР6}} = 10,54 \cdot 4,405 = 46,43 \text{ м}^2$</p> <p>2 котлован: ФЛ-1</p> 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
	- навывмет - с погрузкой	1000 м ³ 1000 м ³	2,06 0,349	$F_{\text{низ}}^{\text{КТ2}} = 6,17 \cdot 11,385 = 70,25 \text{ м}^2$ $F_{\text{низ}} = 180,39 + 163,82 + 87,02 + 85,57 + 35,32 + 150,48 + 46,43 + 70,25 = 819,28 \text{ м}^2$ $H_{\text{котл}} = 2,15 - 0,1 = 2,05 \text{ м}$ $a' = b' = c' = 0,25 \cdot H_{\text{котл}} = 0,25 \cdot 2,05 = 0,513 \text{ м}$ $l_1 = 6,513 + 4,405 + 16,693 + 36,59 + 43,976 + 26,883 + 1,505 + 6,755 + 2,895 + 3,365 + 11,43 + 4,918 = 166,03 \text{ м}$ $l_2 = 36,405 \cdot 2 + 17,307 \cdot 2 = 107,424 \text{ м}$ $l_3 = 23,047 \cdot 2 + 6,17 \cdot 2 = 58,434 \text{ м}$ $V_{\text{общ}} = F_{\text{низ}} \cdot H_{\text{котл}} + a' \cdot l_1 + b' \cdot l_2 + c' \cdot l_3 = 819,28 \cdot 2,05 + 0,513 \cdot 166,03 + 0,513 \cdot 107,424 + 0,513 \cdot 58,434 = 1849,783 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст}} = 89,13 + 41,288 + 111,61 + 26,6 = 268,628 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) k_p = (1849,783 - 268,628) 1,3 = 2055,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = (V \cdot k_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1849,783 \cdot 1,3 - 2055,5 = 349,22 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	0,93	$V_{\text{руч}} = V \cdot 0,05 = 1849,783 \cdot 0,05 = 92,49 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	0,82	$F_{\text{упл}} = F_{\text{низ}} = 819,28 \cdot 0,1 = 81,9 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка	1000 м ³	1,739	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1739,271 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
2. Основания и фундаменты				
7	Устройство песчаного основания	м ³	81,93	$V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{тр}} \cdot 0,1 = 819,28 \cdot 0,1 = 81,93 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитной плиты ленточного фундамента	100 м ³	0,28	ФЛ; $V = (2 \cdot 1,84 + 2 \cdot 4,83 + 0,69 \cdot 4,83 + 2 \cdot 7,62 + 1,33 \cdot 2 + 0,66 \cdot 2 + 2 \cdot 9,456 \cdot 0,5) = 27,412 \text{ м}^3$ МУ; $V = (0,17 + 0,19 + 0,07 + 0,22 + 0,06 + 0,26 + 0,24 + 0,19 + 0,19 + 0,24 + 0,33 + 0,26 + 0,26 \cdot 0,4 \cdot 0,6 + 0,23 \cdot 0,5 \cdot 0,6 + 0,19 \cdot 0,37 \cdot 0,6 + 0,87 \cdot 0,21 \cdot 0,6) = 0,643$ Итого: $27,412 + 0,643 = 28,055 \text{ м}^3$
	Устройство фундаментных блоков	100 шт	0,38	ФБС 24.4.6 – 13 шт; ФБС 12.4.6 – 9 шт; ФБС 9.4.6 – 12 шт; ФБС 24.5.6 – 1 шт; ФБС 12.5.6 – 1 шт; ФБС 9.5.6 – 2 шт; Итого: $13 + 9 + 12 + 1 + 1 + 2 = 38$
9	Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	1,12	ФМ1: $V = 4,956 \text{ м}^3$ n = 2 шт. ФМ2: $V = 4,23 \text{ м}^3$ n = 3 шт. ФМ3: $V = 3,42 \text{ м}^3$ n = 4 шт. ФМ4: $V = 4,092 \text{ м}^3$ n = 2 шт. ФМ5: $V = 2,952 \text{ м}^3$ n = 4 шт. ФМ6: $V = 8,08 \text{ м}^3$ n = 1 шт. ФМ7: $V = 2,106 \text{ м}^3$ n = 6 шт. ФМ8: $V = 3,564 \text{ м}^3$ n = 1 шт. ФМ9: $V = 2,97 \text{ м}^3$ n = 2 шт. ФМ10: $V = 3,827 \text{ м}^3$ n = 1 шт. ФМ11: $V = 3,827 \text{ м}^3$ n=1 шт. ФМ12: $V = 1,566 \text{ м}^3$ n=2 шт. ФМ13: $V = 1,566 \text{ м}^3$ n=6 шт. ФМ14: $V = 0,828 \text{ м}^3$ n=1 шт. ФМ15: $V = 4,095 \text{ м}^3$ n = 1 шт. Итого: $4,956 \cdot 2 + 4,23 \cdot 3 + 3,42 \cdot 4 + 4,092 \cdot 2 + 2,952 \cdot 4 + 8,08 \cdot 1 + 2,106 \cdot 6 + 3,564 \cdot 1 + 2,97 \cdot 2 + 3,827 \cdot 1 + 3,827 \cdot 1 + 1,566 \cdot 2 + 1,566 \cdot 6 + 0,828 \cdot 1 + 4,095 \cdot 1 = 111,61 \text{ м}^3$

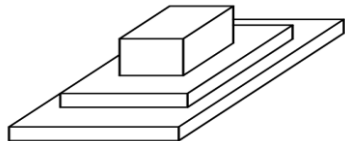
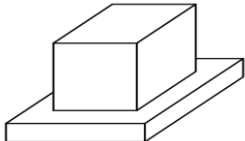
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5			
				Обознач.	Объем одной шт., м ³	Количество, шт.	Общий объем, м ³
10	Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	0,27	БМ-1	0,74	3	2,22
				БМ -2	0,93	4	3,72
				БМ -3	0,9	1	0,9
				БМ -4	0,96	2	1,92
				БМ -5	0,88	4	3,52
				БМ -6	0,95	6	5,7
				БМ -7	0,81	2	1,62
				БМ -8	1,04	5	5,2
				БМ -9	0,88	1	0,88
				БМ -10	0,34	1	0,34
				БМ -11	0,31	1	0,31
				БМ -12	0,27	1	0,27
				Итого			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5		
11	Гидроизоляция фундаментов:			Обозначение	Вертикальная гидроизоляция	Горизонтальная гидроизоляция
				Гидроизоляция столбчатого монолитного фундамента		
						
				ФМ-1	$(0,3 \cdot 2,7 \cdot 2 + 0,3 \cdot 3,3 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,1 \cdot 4 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,2 \cdot 2) \cdot 2 = 19,28 \text{ м}^2$	$(2,7 \cdot 3,3 - 1,0 \cdot 1,2) \cdot 2 = 15,42 \text{ м}^2$
				ФМ-2	$(0,3 \cdot 2,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 3,3 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 3 = 26,4 \text{ м}^2$	$(2,4 \cdot 3,3 - 1,0 \cdot 0,9) \cdot 3 = 21,06 \text{ м}^2$
				ФМ-3	$(0,3 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,3 \cdot 3,0 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 4 = 32,32 \text{ м}^2$	$(2,1 \cdot 3,0 - 1,0 \cdot 0,9) \cdot 4 = 21,6 \text{ м}^2$
				ФМ-4	$(0,3 \cdot 2,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 3,3 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 4 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,2 \cdot 2) \cdot 2 = 18,2 \text{ м}^2$	$(2,4 \cdot 3,3 - 1,0 \cdot 1,2) \cdot 2 = 13,44 \text{ м}^2$
ФМ-5	$(0,3 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,6 \cdot 2$	$(2,1 \cdot 2,4 - 1,0 \cdot 0,9) \cdot 4 = 16,56 \text{ м}^2$				

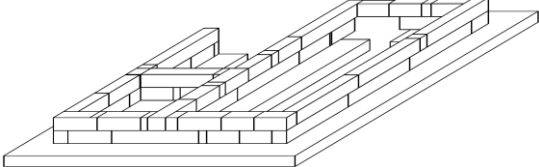
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	
					$+0,8 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 4 = 30,4 \text{ м}^2$
				ФМ-6	$0,3 \cdot 3,33 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,47 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,87 \cdot 2 + 1,1 \cdot 2,73 \cdot 2 = 13,6 \text{ м}^2$ $3,33 \cdot 2,47 - 1,87 \cdot 2,73 = 3,12 \text{ м}^2$
				ФМ-7	$(0,3 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 6 = 41,04 \text{ м}^2$ $(2,1 \cdot 1,8 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot 6 = 17,82 \text{ м}^2$
				ФМ-8	$0,3 \cdot 2,2 \cdot 2 + 0,3 \cdot 3,0 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,6 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2 = 8,2 \text{ м}^2$ $2,2 \cdot 3,0 - 1,0 \cdot 0,9 = 5,7 \text{ м}^2$
				ФМ-9	$(0,3 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,8 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 2 = 15,2 \text{ м}^2$ $(2,1 \cdot 2,4 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot 2 = 8,46 \text{ м}^2$
				ФМ-10	$0,3 \cdot 1,9 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,7 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,6 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,3 \cdot 2 = 9,14 \text{ м}^2$ $1,9 \cdot 2,7 - 1,6 \cdot 1,3 = 3,05 \text{ м}^2$
				ФМ-11	$0,3 \cdot 1,9 \cdot 2 + 0,3 \cdot 2,7 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,6 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,3 \cdot 2 = 9,14 \text{ м}^2$ $1,9 \cdot 2,7 - 1,6 \cdot 1,3 = 3,05 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5		
	- Вертикальная - Горизонтальная	100 м ² 100 м ²	3,79 1,87	ФМ-12	$(0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 2 = 11,52 \text{ м}^2$	$(1,5 \cdot 1,5 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot 2 = 2,88 \text{ м}^2$
				ФМ-13	$(0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 6 = 34,56 \text{ м}^2$	$(1,5 \cdot 1,5 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot 6 = 8,64 \text{ м}^2$
				ФМ-14	$0,3 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,2 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 4,08 \text{ м}^2$	$1,2 \cdot 1,2 - 0,6 \cdot 0,6 = 1,08 \text{ м}^2$
				ФМ-15	$0,5 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2,7 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 1,6 \cdot 2 + 0,6 \cdot 1,0 \cdot 2 + 0,6 \cdot 0,9 \cdot 2 = 8,94 \text{ м}^2$	$2,1 \cdot 2,7 - 1,0 \cdot 0,9 = 2,43 \text{ м}^2$
				Гидроизоляция сборно-монолитного ленточного фундамента		
				ФЛ-1	$(2 + 6,672 + 1,84 + 0,69 + 8,02 + 2,79 + 0,57 + 5,62 + 1,33 + 9,465 + 5,46 + 0,66 + 2,6 + 2,64 + 2,43 + 2,19 +$	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5		
				$+2,43 + 2,19) \cdot 0,5 + (0,4 + 5,87 + 6,42 + 7,865 + 7,065 + 2,93 + 2,29) \cdot 1,2 + (2,16 + 2,46 + 2,06 + 1,76 + 6,97 + 7,06 + 0,87 + 0,37 + 4,14 + 4,63) \cdot 0,6 = 97,01 \text{ м}^2$	$+1,86 + 7,063 + 0,66) \cdot 0,8 + 2,43 \cdot 2,19 = 42,77 \text{ м}^2$	
				Итого	$\sum F_{\text{верт}} = 379,03 \text{ м}^2$	$\sum F_{\text{гориз}} = 187,08 \text{ м}^2$
3. Надземная часть						
12	Кладка цоколя керамического полнотелого кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м^3	52,95	$F = P \cdot H \cdot \delta = (127,51 \cdot 1,05 + 8,4 \cdot 0,65) \cdot 0,38 = 52,95 \text{ м}^3$		
13	Утепление цоколя минераловатными плитами $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	1,394	$F = P \cdot H = 127,51 \cdot 1,05 + 8,4 \cdot 0,65 = 139,4 \text{ м}^2$		
14	Монтаж металлических колонн	т	24,684	К1 – n = 8 шт; Масса шт: 914 кг; $M = 914 \cdot 8 = 7312$ кг К2 – n = 9 шт; Масса шт: 1447 кг; $M = 1447 \cdot 8 = 11576$ кг К3 – n = 7 шт; Масса шт: 828 кг; $M = 828 \cdot 7 = 5796$ кг Итого: $7312 + 11576 + 5796 = 24684$ кг		
15	Монтаж металлических колонн	т	2,112	К4 – n = 8 шт; Масса шт: 264 кг; $M = 264 \cdot 8 = 2112$ кг		
16	Монтаж стоек фахверка	т	1,344	СФ1 – n = 6 шт; Масса шт: 517 кг; $M = 517 \cdot 6 = 1034$ кг СФ2 – n = 2 шт; Масса шт: 155 кг; $M = 155 \cdot 2 = 310$ кг Итого: $1034 + 310 = 1344$ кг		

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
17	Монтаж связей	т	4,21	Вертикальные связи: ВС1 – $n = 6$ шт; Масса шт: 110 кг; $M = 110 \cdot 6 = 660$ кг ВС2 – $n = 2$ шт; Масса шт: 140 кг; $M = 140 \cdot 2 = 280$ кг ВС3 – $n = 4$ шт; Масса шт: 180 кг; $M = 180 \cdot 4 = 720$ кг Горизонтальные связи ГС1 – $n = 28$ шт; Масса шт: 91 кг; $M = 91 \cdot 28 = 2548$ кг Итого: $660 + 280 + 720 + 2548 = 4208$ кг
18	Монтаж распорок	т	10,57	РС1 – $n = 38$ шт; Масса шт: 83 кг; $M = 83 \cdot 38 = 3154$ кг РС2 – $n = 3$ шт; Масса шт: 98 кг; $M = 98 \cdot 3 = 294$ кг РС3 – $n = 76$ шт; Масса шт: 69 кг; $M = 69 \cdot 76 = 5244$ кг РС4 – $n = 5$ шт; Масса шт: 189 кг; $M = 189 \cdot 5 = 945$ кг Решетчатая распорка РРС1: – $n = 4$ шт; Масса шт: 232 кг; $M = 232 \cdot 4 = 928$ кг Итого: $3154 + 294 + 5244 + 945 + 928 = 10565$ кг
19	Монтаж подкосов	т	0,564	ПК1 – $n = 8$ шт; Масса шт: 47 кг; $M = 47 \cdot 8 = 376$ кг ПК2 – $n = 4$ шт; Масса шт: 47 кг; $M = 47 \cdot 4 = 188$ кг Итого: $376 + 188 = 564$ кг
20	Монтаж прогонов	т	13,24	Прогоны покрытия ПП1 – $n = 93$ шт; Масса шт: 132 кг; $M = 132 \cdot 93 = 12276$ кг Прогоны стеновые: ПСУ1 – $n = 1$ шт; Масса шт: 89 кг; $M = 89 \cdot 1 = 89$ кг ПСУ2 – $n = 6$ шт; Масса шт: 50 кг; $M = 50 \cdot 6 = 300$ кг Прогоны цокольные ПЦ1 – $n = 23$ шт; Масса шт: 25 кг; $M = 25 \cdot 23 = 575$ кг

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				Итого: $12276 + 89 + 300 + 575 = 13240$ кг
21	Монтаж сборных ж/б прогонов	100 шт	0,03	серия 1.225-2.11-1.0.0.0-02; ПГ-1: ПРГ 36.14-4Т $n = 3$ шт;
22	Монтаж ригелей	т	3,1	Ригель стеновой: РР1 – $n = 2$ шт; Масса шт: 34 кг; $M = 34 \cdot 2 = 68$ кг РР2 – $n = 8$ шт; Масса шт: 76 кг; $M = 76 \cdot 8 = 608$ кг Ригель дверной РД1 – $n = 8$ шт; Масса шт: 76 кг; $M = 76 \cdot 8 = 608$ кг Ригель оконный РО1 – $n = 20$ шт; Масса шт: 91 кг; $M = 91 \cdot 20 = 1820$ кг Итого: $68 + 608 + 608 + 1820 = 3104$ кг
23	Монтаж стальных балок	т	9,63	Балка перекрытия: БП1 – $n = 4$ шт; Масса шт: 1564 кг; $M = 1564 \cdot 4 = 6256$ кг БП2 – $n = 2$ шт; Масса шт: 138 кг; $M = 138 \cdot 2 = 276$ кг БП3 – $n = 1$ шт; Масса шт: 1341 кг; $M = 1341 \cdot 1 = 1341$ кг Балка фахверка: БФ1 – $n = 8$ шт; Масса шт: 170 кг; $M = 170 \cdot 8 = 1360$ кг БФ2 – $n = 3$ шт; Масса шт: 132 кг; $M = 132 \cdot 3 = 396$ кг Итого: $6256 + 276 + 1341 + 1360 + 396 = 9629$ кг
24	Устройство металлических ферм пролетом 22м	т	11,93	Ферма – Ф1 Кол-во: $n = 6$ шт; Масса шт: 1988 кг $M = 1988 \cdot 6 = 11928$ кг
25	Устройство металлических ферм пролетом 9,845 м	т	3,12	Ферма – Ф2; Кол-во: $n = 5$ шт; Масса шт: 623 кг $M = 623 \cdot 5 = 3115$ кг

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
26	Кладка внутренней стены из керамического полнотелого кирпича $\delta = 510\text{мм}$ по оси 7	м^3	11,77	$V = (l \cdot h - S_{\text{отв}}) \cdot \delta = (2,45 \cdot 9,5 - 0,5 \cdot 0,2 \cdot 2) \cdot 0,51 = 11,77 \text{ м}^3$
27	Кладка наружной стены из полнотелого керамического кирпича $\delta = 380\text{мм}$ по оси 7/1	м^3	31,36	$V = (l \cdot h - S_{\text{дв}} - S_{\text{окн}}) \cdot \delta = (7,8 \cdot 11,46 - 3,255 - 3,6) \cdot 0,38 = 31,36 \text{ м}^3$
28	Кладка внутренних стен из полнотелого керамического кирпича $\delta = 380\text{мм}$ в лестничной клетке и шахте лифта	м^3	63,7	$V = (l \cdot h - S_{\text{дв}} - S_{\text{дв}}^{\text{лифт}} - S_{\text{проема}} - S_{\text{отв}}) \cdot \delta = ((3,065 + 2,83 + 2,685 \cdot 9,5 + 2,95 + 4,32 \cdot 7,9 + 2,65 \cdot 4,7 + 3,075 \cdot 2 + 2,48 \cdot 2 \cdot 2,72 - 3,255 - 1,28 \cdot 2,25 \cdot 2 - 1,93 \cdot 2,1 - 0,5 \cdot 0,2 \cdot 2 + 0,8 \cdot 0,9) \cdot 0,38 = 63,7 \text{ м}^3$
29	Кладка внутренних стен из полнотелого керамического кирпича $\delta = 250\text{мм}$	м^3	13,72	$V = (l \cdot h - S_{\text{дв}} - S_{\text{отв}}) \cdot \delta = (3,33 \cdot 7,95 + 2,68 \cdot 3,2 + 4,2 \cdot 2,15 - 2,331 - 0,8^2) \cdot 0,25 = 13,72 \text{ м}^3$
31	Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия в лестничной клетке	100 шт	0,05	П1: ПБ-32-12-8 $n = 4$ шт; П2: ПБ-32-15-8 $n = 1$ шт Итого: 5 шт
32	Устройство монолитных перекрытий и покрытия	100 м^3	0,96	МП-1 = $(3,45 \cdot 1,72 - 0,9 \cdot 0,8) \cdot 0,22 = 1,15 \text{ м}^3$ МП-2 = $(3,58 \cdot 2,22 - 0,9 \cdot 0,8) \cdot 0,15 = 1,08 \text{ м}^3$ МУ-3 = $1,83 \cdot 2,56 \cdot 0,22 = 1,03 \text{ м}^3$ П1 = $2,83 \cdot 2,56 \cdot 0,2 = 1,45 \text{ м}^3$ П2 = $3,21 \cdot 2,935 \cdot 0,2 = 1,88 \text{ м}^3$ МП1 = $((3,14 \cdot 10,6^2)/8) \cdot 0,2 = 8,82 \text{ м}^3$ МП2 = $(40 \cdot 1,79 - (3,14 \cdot 0,1^2)/4) \cdot 0,2 = 14,32 \text{ м}^3$ МП3 = $(35,04 \cdot 10,01 - 6,08 \cdot 2,95 - 2,675 \cdot 2,72 - 3,36 \cdot 2,035 - 0,15^2 - 1,3 \cdot 0,35 - (0,2^2) \cdot 3 - 0,35 \cdot 0,6 - 0,2 \cdot 0,15 - 0,1 \cdot 0,15 - 0,35 \cdot 0,5 - (0,25^2) \cdot 5 - ((3,14 \cdot$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				$0,25^2)/4) \cdot 3) \cdot 0,2 = 63,44 \text{ м}^3$ $\text{МП4} = 2,7 \cdot 2,635 \cdot 0,2 = 1,42 \text{ м}^3$ $\text{МП5} = (2,9 \cdot 2,68 - 0,9^2 - 0,8^2) \cdot 0,2 = 1,26 \text{ м}^3$ Итого: $1,15 + 1,08 + 1,03 + 1,45 + 1,88 + 8,82 + 14,32 + 63,44 + 1,42 + 1,26 = 95,85 \text{ м}^3$
33	Устройство перекрытия из сэндвич панелей $\delta = 150 \text{ мм}$	100 м^2	0,30	$F = 4,55 \cdot 0,8 + 3,53 \cdot 2,32 + 2,25 \cdot 1,95 + 3,2 \cdot 1,43 + 4,45 \cdot 1,95 = 29,47 \text{ м}^2$
34	Монтаж площадок стальных	т	0,978	$\text{ПР1} - n = 1 \text{ шт}; \text{Масса шт: } 364 \text{ кг}; M = 364 \cdot 1 = 364 \text{ кг}$ $\text{ПР2} - n = 1 \text{ шт}; \text{Масса шт: } 407 \text{ кг}; M = 407 \cdot 1 = 407 \text{ кг}$ $\text{ПР3} - n = 1 \text{ шт}; \text{Масса шт: } 207 \text{ кг}; M = 207 \cdot 1 = 207 \text{ кг}$ Итого: $364 + 407 + 207 = 978 \text{ кг}$
35	Бетонирование прямка	100 м^3	0,027	$\text{ПР-1} = (1,5 \cdot 1,4 \cdot 0,2 \cdot 2 - 0,306 \cdot 0,2 \cdot 0,102) + 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,2 \cdot 2 + 0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,2 = 1,49 \text{ м}^3$; $\text{ПР-2} = 1,62 \cdot 1,5 \cdot 0,2 + 1,02 \cdot 1,5 \cdot 0,2 + 1,4 \cdot 1,49 \cdot 0,2 = 1,21 \text{ м}^3$ Итого: $1,49 + 1,21 = 2,7 \text{ м}^3$
36	Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок	100 м^3	0,028	$\text{ЛП-1} = 3,45 \cdot 0,98 \cdot 0,22 + 0,36 \cdot 0,4 \cdot 0,22 + 1,05 \cdot 0,5 \cdot 0,22 = 0,891 \text{ м}^3$; $\text{ЛП-2} = 3,45 \cdot 2,37 \cdot 0,22 + 1,56 \cdot 0,2 \cdot 0,22 = 1,868 \text{ м}^3$; Итого: $0,891 + 1,868 = 2,759 \text{ м}^3$
37	Монтаж металлических косоуров и балок лестницы	т	0,704	$\text{КЛ1} - n = 2 \text{ шт}; \text{Масса шт: } 47 \text{ кг}; M = 47 \cdot 2 = 94 \text{ кг}$ $\text{КЛ2} - n = 4 \text{ шт}; \text{Масса шт: } 90 \text{ кг}; M = 90 \cdot 4 = 361 \text{ кг}$ $\text{БЛ1} - n = 3 \text{ шт}; \text{Масса шт: } 83 \text{ кг}; M = 83 \cdot 3 = 249 \text{ кг}$ Итого: $94 + 361 + 249 = 704 \text{ кг}$
38	Устройство сборных железобетонных лестничных маршей	100 м	0,39	ЛС-14 (ГОСТ 8717-2016), $n = 29 \text{ шт}; L = 39,15 \text{ м}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
39	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков в АБК $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	2,24	$V = l \cdot h - S_{\text{дв}} - S_{\text{рам}} = ((2,93 + 3,47 + 2,23 + 0,59 + 2,31 + 2,95) \cdot 4,07 + (4,55 + 6,7 + 4,55 + 4,55 + 2,04 + 2,25 + 7,1 + 3 + 1,43 + 4,45 + 1,95 + 4,55 + 2,2 + 2,43 + 3,63 + 2,32 + 3,53) \cdot 3,15 - 21,924 - 0,704 \cdot 0,404 - 0,604 \cdot 0,404 - 1,354 \cdot 0,604 - 0,504^2 - 1,204 \cdot 0,644 = 224,3 \text{ м}^2$
40	Устройство перегородок из ГКЛ	100м^2	3,412	Перегородки толщиной 125 мм с двойной обшивкой ГКЛ $F = H \cdot L = 47,615 \cdot 4,07 + 3,38 \cdot 3,15 = 204,44 \text{ м}^2$ Перегородки толщиной 125 мм с однослойной обшивкой ГКЛ $F = H \cdot L = 31,175 \cdot 4,07 + 20,985 \cdot 3,15 = 192,99 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = F - F_{\text{дв}} = 204,44 + 192,99 - 56,259 = 341,17 \text{ м}^2$
41	Устройство сантехнических перегородок	100 м^2	0,13	$V = l \cdot h - S_{\text{дв}} = (0,9 \cdot 4 + 1,43 \cdot 2 + 1,11 + 1,38) \cdot 2 - 5,103 = 12,8 \text{ м}^2$
42	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт	0,34	Ж/б перемычки по серии 1.038.1-1: 2ПБ 10-1 – 2 шт; 2ПБ 13-1 – 9 шт; 2ПБ 16-2 – 2 шт; 2ПБ 19-3 – 1 шт; 3ПБ 21-8 – 2 шт; 3ПБ 25-8 – 1 шт 3ПБ 16-37 – 8 шт; 3ПБ 18-37 – 6 шт; 5ПБ 21-27 – 2 шт 5ПБ 25-27 – 1 шт Итого: $2 + 9 + 2 + 1 + 2 + 1 + 8 + 6 + 2 + 1 = 34$
43	Утепление наружных стен в АБК минераловатными плитами $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	0,8	$V = l \cdot h - S_{\text{дв}} - S_{\text{окн}} = 7,8 \cdot 11,18 - 3,255 - 3,6 = 80,4 \text{ м}^2$
44	Утепление внутренних стен и перегородок минераловатными плитами $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	0,656	$V = l \cdot h - S_{\text{дв}} - S_{\text{рам}} = (3,4 + 2,83 + 0,26 +) \cdot 4,07 + (0,7 + 4,55) \cdot 3,15 + 7,85 \cdot 2,7 + 2,5 \cdot 2,85 + 0,7 \cdot 4,55 - 6,51 - 0,704 \cdot 0,404 - 0,604 \cdot 0,404 - 1,354 \cdot 0,604 -$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				$-0,504^2 - 1,204 \cdot 0,644 = 65,57 \text{ м}^2$
45	Устройство наружных стен из сэндвич панелей в спортзале $\delta = 150\text{мм}$	100 м^2	8,37	$F = P \cdot H - F_{\text{витражей}} - F_{\text{дверей}} = 92,921 \cdot 11 - 180 - 6,51 + 1,24 = 836,86 \text{ м}^2$
46	Устройство наружных стен из сэндвич панелей в АБК $\delta = 150\text{мм}$ в осях	100 м^2	7,44	$F = P \cdot H - F_{\text{окон}} - F_{\text{витражей}} - F_{\text{дверей}} = 48,24 \cdot 10,71 + 31,46 \cdot 4,07 + 32,82 \cdot 5,65 - 35,16 - 32,12 - 19,257 + 0,404 = 743,99 \text{ м}^2$
47	Монтаж металлических лестниц	т	2,96	Эвакуационная лестница ЛМ1 – 1 шт; $M = 2182 \text{ кг}$ Пожарная лестница ЛП1 – 1 шт; $M = 693 \text{ кг}$ Стремянки для выхода на кровлю: ЛС1 – 1 шт; $M = 34 \text{ кг}$; ЛС2 – 1 шт; $M = 47 \text{ кг}$ Итого: $2182 + 693 + 34 + 47 = 2956 \text{ кг}$
48	Установка монтажных рамок в стены	т	1,81	PM1 – $n = 1$ шт; Масса шт: 465 кг ; $M = 465 \cdot 1 = 465 \text{ кг}$ PM2 – $n = 1$ шт; Масса шт: 418 кг ; $M = 418 \cdot 1 = 418 \text{ кг}$ PM3 – $n = 1$ шт; Масса шт: 449 кг ; $M = 449 \cdot 1 = 449 \text{ кг}$ PM4 – $n = 1$ шт; Масса шт: 122 кг ; $M = 122 \cdot 1 = 122 \text{ кг}$ PM5 – $n = 1$ шт; Масса шт: 165 кг ; $M = 165 \cdot 1 = 165 \text{ кг}$ PM6 – $n = 1$ шт; Масса шт: 189 кг ; $M = 189 \cdot 1 = 189 \text{ кг}$ Итого: $465 + 418 + 449 + 122 + 165 + 189 = 1808 \text{ кг}$
49	Устройство козырьков над входами	т	1,22	Кз1: $n = 2$ шт; Масса шт: 225 кг ; $M = 225 \cdot 2 = 450 \text{ кг}$ Кз2: $n = 1$ шт; Масса шт: 275 кг ; $M = 275 \cdot 1 = 275 \text{ кг}$ Кз3: $n = 1$ шт; Масса шт: 491 кг ; $M = 491 \cdot 1 = 491 \text{ кг}$ Итого: $450 + 275 + 491 = 1216 \text{ кг}$
50	Устойство металлического ограждения	100 м	0,802	$L = 8,975 + 18,875 + 40,0 + 7,4 + 4,965 = 80,215 \text{ м}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
4. Кровля				
				Тип 1 – в осях (А-Ж)/(1-8); тип 2 – в осях А/(3-); тип 3 – (А-Б)/(6-7/1)
51	Устройство профилированного настила	100м ²	12,55	Стальной профилированный настил Н75 тип 1:= 1227,8 м ² ; козырек Кз1= 7,26 м ² ; козырек Кз2= 6,82 м ² ; козырек Кз3= 13,20 м ² . $\sum F = 1227,8 + 7,26 + 6,82 + 13,2 = 1255,08 \text{ м}^2$
52	Устройство гидроизоляции	100м ²	12,78	Кровельный ковер-мембрана Пластфойл F-1.5 мм; тип 1:= 1227,8 м ² ; тип 2:= 40,9 м ² ; тип 3:= 9,5 м ² . $\sum F = 1227,8 + 40,9 + 9,5 = 1278,2 \text{ м}^2$
53	Устройство теплоизоляции	100м ²	25,16	Теплоизоляция Руф Батс Оптима-80 мм; тип 1:= 2455,6 м ² ; тип 3:= 19 м ² Теплоизоляция Руф Батс Оптима-160 мм; тип 2:= 40,9 м ² $\sum F = 2455,6 + 40,9 + 19 = 2515,5 \text{ м}^2$
54	Устройство пароизоляции	100м ²	12,78	Пленка пароизоляционная для послой кровли ТехноНиколь. тип 1:= 1227,8 м ² ; тип 2:= 40,9 м ² ; тип 3:= 9,5 м ² . $\sum F = 1227,8 + 40,9 + 9,5 = 1278,2 \text{ м}^2$
55	Устройство стяжки	100м ²	0,504	Стяжка из ЦПР М150, армированная мет. сеткой 5ВР1 50 × 50 – 20-50мм. тип 2:= 40,9 м ² Стяжка из ЦПР М150, армированная мет. сеткой 5ВР1 100 × 100 – 20-50мм. тип 3:= 9,5 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				$\sum F = 40,9 + 9,5 = 50,4 \text{ м}^2$
56	Устройство молнеприемной сетки	100м ²	12,28	Молнеприемная сетка Ø8 А1 с ячейкой не более 10 × 10 тип 1:= 1227,8 м ² .
5. Оконные и дверные проемы				
57	Установка оконных проемов	100м ²	0,39	ОК-1, 1500 × 1200 - 7шт; ОК-2, 1800 × 1200 - 1шт; ОК-3, 1800 × 3000 - 3шт; ОК-4, 1500 × 1400 - 2шт; ОК-5, 1500 × 1200 - 2шт. $F_{ок} = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 7 + 1,8 \cdot 1,2 \cdot 1 + 1,8 \cdot 3 \cdot 3 + 1,5 \cdot 1,4 \cdot 2 + 1,5 \cdot 1,2 \cdot 2 = 38,76 \text{ м}^2$
58	Установка витражных проемов	100м ²	2,6	ВО 1, 6000 × 3000 - 1шт; ВО 2, 4070 × 9400 - 1шт; ВО 3, 2000 × 3850 - 1шт; ВО 4, 4070 × 6000 - 1шт; ВО 5, 4050 × 2320 - 1шт; $F_{в} = 6 \cdot 30 \cdot 1 + 4,07 \cdot 9,4 \cdot 1 + 2 \cdot 3,85 \cdot 1 + 4,07 \cdot 6 \cdot 1 + 4,05 \cdot 2,32 \cdot 1 = 259,77 \text{ м}^2$
59	Установка дверных проемов: - В стенах из сэндвич панелях спортивного зала - В стенах из сэндвич панелей АБК			----- ДСН Д левая, 2100 × 1550 - 1шт; ДСН Д правая, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,55 \cdot 2 = 6,51 \text{ м}^2$ ----- ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 1550 × 2100 - 1шт; ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 1410 × 2100 - 1шт; ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 2200 × 2100 - 1шт; ДПМ– Пульс– 01/30К левая, 1010 × 2100 - 1шт; ДПМ– Пульс– 02/30К двупольная, 1550 × 2100 - 1шт; ДПВ ГПДв, 2100 × 1450 - 1шт.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
	<p>- Во внутренних кирпичных стенах $\delta = 380\text{мм}$</p> <p>- В наружных кирпичных стенах $\delta = 380\text{мм}$</p> <p>- Во внутренних кирпичных стенах $\delta = 250\text{мм}$</p> <p>- В перегородках из керамзито бетонных блоков</p>	<p>100м²</p>	<p>1,11</p>	<p>$F = 2,1 \cdot 1,55 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,41 + 2,1 \cdot 2,2 + 2,1 \cdot 1,01 + 2,1 \cdot 1,45 = 19,257 \text{ м}^2$</p> <hr/> <p>ДПВТ ГБДв левая, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,55 = 3,255 \text{ м}^2$</p> <hr/> <p>ДПН ОБДв, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,55 = 3,255 \text{ м}^2$</p> <hr/> <p>ДПМ– Пульс– 01/30К левая, 1110 × 2100 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,11 = 2,331 \text{ м}^2$</p> <hr/> <p>ДПВС ГБЛ правая, 2100 × 1110 - 1шт; ДПВС ГБЛ левая, 2100 × 1110 - 1шт; ДПВС ГПЛ, 2100 × 810 - 1шт; ДПВС ГППр, 2100 × 910 - 3шт; ДПВ ГБЛ, 2100 × 1010 - 1шт; ДПВ ГБПр, 2100 × 1010 - 1шт; ДСВ ПП, 2100 × 910 - 1шт; ДПМ– Пульс– 01/30К правая, 910 × 2100 - 1шт; ДПВТ ГБДв правая, 2100 × 1550 - 1шт; ДПВ ГБПр, 2100 × 1110 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,11 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,81 + 2,1 \cdot 0,91 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,01 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,55 = 21,924 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
	<p>- На наружных стенах с утеплителем из минераловатной плиты</p> <p>- На внутренних стенах с утеплителем из минераловатной плиты</p> <p>- В перегородках с утеплителем из минераловатной плиты</p> <p>- В сантехнических перегородках</p> <p>- В перегородках из ГКЛ</p>			<p>-----</p> <p>ДПН ОБДв, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,55 = 3,255 \text{ м}^2$</p> <p>-----</p> <p>ДПВТ ГБДв левая, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,55 = 3,255 \text{ м}^2$</p> <p>-----</p> <p>ДПВТ ГБДв правая, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,55 = 3,255 \text{ м}^2$</p> <p>-----</p> <p>ДПВС ГБЛ, 2100 × 810 - 1шт; ДПВС ГБПр, 2100 × 810 - 2шт. $F = 2,1 \cdot 0,81 \cdot 3 = 5,103 \text{ м}^2$</p> <p>-----</p> <p>ДПВС ГБЛ правая, 2100 × 1110 - 1шт; ДПВ ГБДв, 2100 × 1410 - 1шт; ДПВС ГБЛ левая, 2100 × 1110 - 1шт; ДПВС ГПЛ, 2100 × 910 - 2шт; ДПВС ГППр, 2100 × 910 - 1шт; ДПВ ГБДв, 2100 × 1550 - 1шт; ДГ 21-11/ДПВ ГБПр, 2100 × 1110 - 2шт; ДГ Л 21-11/ ДПВ ГБЛ, 2100 × 1110 - 3шт; ДГ 21-11/ДПВ ГБПр, 2100 × 1110 - 2шт; ДПВ ГБДв, 2100 × 1550 - 1шт;</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
	- В витражах			ДПВС ГПЛ, 2100 × 910 - 1шт; ДПВ ГБДв, 2100 × 1550 - 1шт; ДГ 21-11/ДПВ ГБПр, 2100 × 1110 - 2шт; ДГ Л 21-11/ ДПВ ГБЛ, 2100 × 1110 - 1шт; ДГ 21-11/ДПВ ГБПр, 2100 × 1110 - 2шт; ДПВ ГБДв, 2100 × 1550 - 1шт. $F = 2,1 \cdot 1,11 \cdot 14 + 2,1 \cdot 1,55 \cdot 4 + 2,1 \cdot 0,91 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,41$ $= 56,259 \text{ м}^2$
	- На крыше			ДПН ОБВД, 2100 × 1900 - 1шт; ДПВ ОПДВ, 2100 × 1900 - 1шт; ДПВ ОБДв, 2100 × 1600 - 1шт; $F = 2,1 \cdot 1,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,6 = 11,34 \text{ м}^2$
				Люк кровельный утепленный, 800 × 900 - 2шт; $F = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 2 = 1,472 \text{ м}^2$
				$\sum F_{\text{дв}} = 6,51 + 19,257 + 2,331 + 3,255 + 3,255 + 21,924$ $+ 5,103 + 36,183 + 11,34 + 1,4 = 110,63 \text{ м}^2$
6. Пола				
60	Устройство песчаного основания	м ³	284,8	Устройство песчаного основания в полах толщиной 200 мм. Помещения 1 этажа: № 1-19 $V_{\text{осн}} = F_{\text{осн}} \cdot 0,2 = 1213,9 \cdot 0,2 = 242,8 \text{ м}^3$ Устройство песчаного основания крылец толщиной

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				500 мм: КР1= 59,5 м ² ; КР2= 3,4 м ² ; КР3= 18,3 м ² ; КР4= 2,8 м ² . $V_{\text{осн}} = F_{\text{осн}} \cdot 0,5 = (59,5 + 3,4 + 18,3 + 2,8) \cdot 0,5 = 42,0 \text{ м}^3$ Итого: 242,8 + 42 = 284,8 м ³
61	Устройство бетонных полов	м ²	12,93	Полов 1 этажа: 1 тип: $F = 878,9 \text{ м}^2$; 2 тип: $F = 330,5 \text{ м}^2$ Крылец: $F = 59,5 + 3,4 + 18,3 + 2,8 = 84 \text{ м}^2$ Итого: 878,9 + 330,5 + 84 = 1293,4 м ³
62	Устройство гидроизоляционного слоя	100м ²	16,59	Профилированная мембрана «Тэфонд НР». Помещения 1 этажа: № 1-19. $F_{\text{гидр}} = 1213,9 \text{ м}^2$. КР1= 59,5 м ² ; КР2= 3,4 м ² ; КР3= 18,3 м ² ; КР4= 2,8 м ² . $F_{\text{гидр}} = 59,5 + 3,4 + 18,3 + 2,8 = 84 \text{ м}^2$ 2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс». Помещения 1 этажа: № 2-19. $F = 360,8 \text{ м}^2$ Итого: 1213,9 + 360,8 + 84 = 1658,7 м ²
63	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,89	Бетонная подготовка из бетона В7,5 – 100мм. Помещения 1 этажа: № 1. $V = 885,4 \cdot 0,1 = 88,54 \text{ м}^3$
64	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	9,93	Стяжка из ЦПР М150 – 10мм. Ступени лестничной клетки. $F = 16,7 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 20мм. Площадки лестничной клетки этажная и межэтажная. $F = 16,4 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 30мм. Крыльца КР1= 59,5 м ² ; КР2= 3,4 м ² ; КР3= 18,3 м ² ; КР4= 2,8 м ² . $F = 59,5 + 3,4 + 18,3 + 2,8 = 84 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 45мм. Помещения 1 этажа: № 16.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				$F = 13,2 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 60 мм. Помещения 1 этажа: № 5,6,10-12; Помещения 2 этажа: № 8,9,11,12,15-17. $F = 60,0 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 65 мм. Помещения 1 этажа: № 2,3,7,13-15,18. $F = 353,9 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 70 мм. Помещения 1 этажа: № 17,19. $F = 21,2 \text{ м}^2$ Стяжка из ЦПР М150 – 75 мм. Помещения 1 этажа: № 4,8,9,13; Помещения 2 этажа: № 1-7,10,14,18. $F = 427,5 \text{ м}^2$ Итого: $16,7 + 16,4 + 84 + 13,2 + 60 + 353,9 + 21,2 + 427,5 = 992,9 \text{ м}^2$
65	Устройство наливного пола	100м ²	13,39	Наливной пол – 3 мм. Помещения 1 этажа: № 4,8,9,13; Помещения 2 этажа: № 1-4,6,7,10,14,18. $F = 401,4 \text{ м}^2$ Наливной пол – 3,5 мм. Помещения 1 этажа: № 1. $F = 53,3 \text{ м}^2$ Наливной пол – 5 мм. Помещения 1 этажа: № 7. $F = 885,4 \text{ м}^2$ Всего: $401,4 + 53,3 + 885,4 = 1340,1 \text{ м}^2$
66	Устройство спортивного рулонного покрытия	100м ²	8,85	Спортивное рулонное покрытие – 6,5 мм. Помещения 1 этажа: № 1. $F = 885,4 \text{ м}^2$
67	Устройство рулонного резинового покрытия	100м ²	0,53	Рулонное резиновое покрытие – 6 мм. Помещения 1 этажа: № 7. $F = 53,3 \text{ м}^2$
68	Укладка линолеума	100м ²	4,01	Коммерческое гомогенное напольное покрытие Tarkett – 2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				мм. Помещения 1 этажа:№ 4,8,9,13; Помещения 2 этажа:№ 1-4,6,7,10,14,18. $F = 401,4 \text{ м}^2$
69	Устройство керамогранитного покрытия	100м ²	3,45	Керамогранитная плитка – 7мм. Помещения 1 этажа: № 5,6,10-12; Помещения 2 этажа:№ 8,9,11,12,15,17. $F = 53,5 \text{ м}^2$; КР1= 59,5 м ² ; КР2= 3,4 м ² ; КР3= 18,3 м ² ; КР4= 2,8 м ² . $F = 59,5 + 3,4 + 18,3 + 2,8 = 84 \text{ м}^2$ Керамогранит антискользящий – 10 мм. Помещения 1 этажа:№ 2,3,13-16,18. $F = 120,4 \text{ м}^2$ Керамогранит антискользящий – 7 мм. Помещения 2 этажа:№ 16; лестничная клетка. $F = 39,4 \text{ м}^2$ Керамогранит технический – 7 мм. Помещения 1 этажа:№ 17,19; Помещения 2 этажа:№ 5. $F = 47,3 \text{ м}^2$ Итого: $53,5 + 120,4 + 84 + 39,4 + 47,3 = 344,6 \text{ м}^2$
7. Отделочные работы				
70	Штукатурка фасада декоративной фасадной штукатуркой	100м ²	1,75	$F = 7,8 \cdot 10,71 + 4,1 + 0,8 + 0,6 + 1,9 + (11,01 + 10,18 + 2,35 + 1,25 + 20,27 + 40,3 + 15 + 6,72 + 4,65 + 0,462 + 8,91 + 9,73) \cdot 0,67 - 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2 = 175 \text{ м}^2$
71	Отделка фасада композитными панелями	100м ²	1,1	Композитная панель 1220 × 2440. $F = 110 \text{ м}^2$
72	Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	4,77	Помещения 1 этажа:№ 2-4,7-9,13,18,20. $F = 50,3 + 11,6 + 31,6 + 47,7 + 28,8 + 35,3 + 10 + 10 + 18,5 = 243,8 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа:№ 1, 2, 3, 4, 7, 10, 14, 16, 18, эвакуационная лестничная клетка. $F = 108,2 + 9,6 + 12,2 + 12,7 + 13,1 + 9,3 + 16,3 + 6,5 + 44,5 + 0,5 = 232,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				Итого: $243,8 + 232,9 = 476,7 \text{ м}^2$
73	Устройство реечного потолка «Албес»	100 м^2	0,4	Помещения 2 этажа: № 5,6,10-12,16. $F = 6,4 + 5,1 + 5,1 + 6,4 + 4,2 + 13,2 = 40,4 \text{ м}^2$
74	Зашивка потолка листами КНАУФ-Файерборд	100 м^2	0,16	Помещение 1 этаж №7. $F = 16,3 \text{ м}^2$
75	Окраска потолка латексной краской	100 м^2	0,54	Латексная краска. Помещения 1 этажа: № 15,17,19, лестничная клетка. $F = 16 + 9,9 + 21,1 + 7,4 = 54 \text{ м}^2$
76	Штукатурка стен и перегородок	100 м^2	7,46	Штукатурка. Помещения 1 этажа: № 32,7,8,15,17-20. $F = 15,1 + 4,9 + 2,1 + 20,8 + 0,9 + 15,1 + 3,1 + 33,5 + 3,4 + 14,1 + 0,7 + 19,8 = 133,5 \text{ м}^2$ Штукатурка. Помещения 2 этажа: № 1,4,5,7-12,14-18, лестничная клетка. $F = 34,8 + 21,5 + 83 + 29,4 + 13,6 + 20 + 25,7 + 23,3 + 24,6 + 8,9 + 27,7 + 27,5 + 20 + 70 + 115,4 + 24,5 = 569,9 \text{ м}^2$ Штукатурка по утеплителю. Помещения 1 этажа: № 19. $F = 26,3 \text{ м}^2$ Штукатурка по утеплителю. Помещения 2 этажа: № 5. $F = 16,5 \text{ м}^2$ Итого: $133,5 + 569,9 + 26,3 + 16,5 = 746,2 \text{ м}^2$
77	Шпатлевка стен и перегородок	100 м^2	17	Шпатлевка. Помещения 1 этажа: № 1-4,7-9,13,15,17-20. $F = 95,4 + 51,9 + 15,1 + 4,9 + 25,3 + 31,3 + 80,1 + 39,5 + 34,8 + 2,1 + 39,6 + 20,8 + 0,9 + 56,1 + 49,8 + 31,5 + 3,5 + 15,1 + 3,1 + 33,5 + 3,4 + 14,1 + 26,3 + 0,7 + 19,5 + 19,8 + 3,6 = 721,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				Шпатлевка. Помещение 2 этаж № 1-5,7-12,14-18; лестничная клетка. $F = 11,3 + 34,8 + 59,6 + 28,6 + 7 + 20,3 + 20,3 + 17,3 + 21,5 + 3 + 83 + 29,4 + 2,3 + 13,6 + 20 + 25,7 + 23,3 + 6,3 + 24,6 + 3,8 + 23,8 + 8,9 + 12,4 + 27,7 + 9,7 + 3,7 + 27,5 + 20 + 30,1 + 70 + 30,1 + 4,2 + 115,4 = 839,2 \text{ м}^2$ Шпатлевка по ГКЛВ. Помещения 1 этажа: 5,6,10-12. $F = 30,5 + 26,5 + 26,5 + 30,5 + 25,3 = 139,3 \text{ м}^2$ Итого: $721,7 + 839,2 + 139,3 = 1700,2 \text{ м}^2$
78	Зашивка сэндвич-панелей и перегородок листами ГКЛ	100м ²	3,01	Листы ГКЛ. Помещения 1 этажа: № 7,9,13. $F = 34,8 + 49,8 + 3,5 = 88,1 \text{ м}^2$ Листы ГКЛ. Помещения 2 этажа: № 2,3,7,14. $F = 7 + 20,3 + 2,3 + 12,4 = 42 \text{ м}^2$ Листы ГКЛВ. Помещения 2 этажа: № 15. $F = 9,7 + 3,7 = 13,4 \text{ м}^2$ Листы ГКЛО. Помещения 2 этажа: № 11,12. $F = 6,3 + 3,8 = 10,1 \text{ м}^2$ Листы КНАУФ-Файерборд. Помещения 1 этажа: № 2,12,20. $F = 25,3 + 25,3 + 3,6 = 54,2 \text{ м}^2$ Листы КНАУФ-Файерборд. Помещения 2 этажа: № 1,4,18. $F = 59,6 + 3 + 30,1 = 92,7 \text{ м}^2$ Итого: $88,1 + 42 + 13,4 + 10,1 + 54,2 + 92,7 = 300,5 \text{ м}^2$
79	Окраска стен и перегородок латексной краской			Латексная краска. Помещения 1 этажа: № 2,7,8,17- 20. $F = 15,1 + 25,3 + 2,1 + 0,9 + 33,5 + 3,4 + 14,1 + 26,3 +$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
		100м ²	4,53	+0,7 + 19,8 + 3,6 = 144,8 м ² Латексная краска. Помещения 2 этажа: № 5,16. $F = 83 + 27,5 = 110,5 \text{ м}^2$ Латексная краска по КНАУФ-Файерборд. Помещения 1 этажа: № 1-3,20. $F = 95,4 + 51,9 + 31,3 + 19,5 = 198,1 \text{ м}^2$ Итого: $144,8 + 110,5 + 198,1 = 453,4 \text{ м}^2$
80	Окраска стен и перегородок вододисперсионной краской	100м ²	9,6	Вододисперсионная краска. Помещения 1 этажа: № 7-9,13,15. $F = 34,8 + 20,8 + 49,8 + 3,5 + 3,1 = 112 \text{ м}^2$ Вододисперсионная краска. Помещения 2 этажа: № 1-4,7,10-12,14,18; лестничная клетка. $F = 34,8 + 59,6 + 7 + 20,3 + 21,5 + 3 + 29,4 + 2,3 + 25,7 + 6,3 + 3,8 + 8,9 + 12,4 + 70 + 30,1 + 115,4 = 450,5 \text{ м}^2$ Вододисперсионная краска по ГКЛ, ГКЛВ. Помещения 1 этажа: № 4,7-9,13. $F = 80,1 + 39,5 + 39,6 + 56,1 + 31,5 = 246,8 \text{ м}^2$ Вододисперсионная краска по ГКЛ, ГКЛВ. Помещения 2 этажа: № 2,3,14. $F = 28,6 + 20,3 + 23,8 = 72,7 \text{ м}^2$ Вододисперсионная краска по утеплителю. Помещения 1 этажа: № 15. $F = 15,1 \text{ м}^2$ Вододисперсионная краска по КНАУФ-Файерборд. Помещения 1 этажа: № 1,4,18; лестничная клетка. $F = 11,3 + 17,3 + 30,1 + 4,2 = 62,9 \text{ м}^2$ Итого: $112 + 450,5 + 246,8 + 72,7 + 15,1 + 62,9 = 960 \text{ м}^2$
81	Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	2,87	Керамогранитная плитка. Помещения 1 этажа: № 2.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
				$F = 4,9 \text{ м}^2$ Керамическая плитка. Помещения 1 этажа: № 5,6,10-12. $F = 30,5 + 26,5 + 26,5 + 30,5 + 25,3 = 139,3 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа: № 8,9,11,12,15,17. $F = 13,6 + 20 + 23,3 + 24,6 + 27,7 + 9,7 + 3,7 + 20 = 142,6 \text{ м}^2$ Итого: $4,9 + 139,3 + 142,6 = 286,8 \text{ м}^2$
8. Благоустройство и озеленение территории				
82	Посадка калины обыкновенной	1 пос. место	4	N = 4 шт
83	Посадка сирени обыкновенной	1 пос. место	9	N = 9 шт
84	Размещение урн для мусора	шт.	1	N = 1 шт
85	Посадка газона	100 м ²	23,31	S = 2330,9 м ²
86	Укладка проездов из асфальтобетона	1000 м ²	2,236	S = 2236,1 м ²
87	Укладка тротуаров из асфальтобетона	100 м ²	5,216	S = 521,6 м ²
88	Укладка покрытия площадки из тротуарной плитки	100 м ²	3,05	S = 304,8 м ²
89	Размещение скамейки	шт.	1	N = 1 шт
90	Размещение мусорных контейнеров	шт.	1	N = 1 шт

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [б]
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Устройство песчаного основания	м ³	81,93	Песок $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{81,93}{98,32}$
2.	Устройство монолитного фундамента	т	10,12	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	0,374
		м ²	311,82	Щиты опалубки	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{311,82}{18,71}$
		м ³	139,67	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,42}$	$\frac{139,67}{338,0}$
3.	Устройство фундаментных блоков сборных в котловане «2»	шт	38	ФБС 24.4.6т – 13 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{13}{16,9}$
				ФБС 12.4.6т – 9 шт		$\frac{1}{0,64}$	$\frac{9}{5,76}$
				ФБС 9.4.6т – 12 шт		$\frac{1}{0,47}$	$\frac{12}{5,64}$
				ФБС 24.5.6т – 1 шт		$\frac{1}{1,63}$	$\frac{1}{1,63}$
				ФБС 12.5.6т – 1 шт		$\frac{1}{0,79}$	$\frac{1}{0,79}$
				ФБС 9.5.6т – 2 шт		$\frac{1}{0,59}$	$\frac{2}{1,18}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
4.	Устройство монолитных фундаментных балок	т	1,83	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	0,068
		м ²	145,22	Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{145,22}{8,71}$
		м ³	26,6	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,42}$	$\frac{26,6}{64,37}$
5.	Гидроизоляция фундамента битумом в два слоя $\delta = 0,002$	м ²	566,13	Горячий битум $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1,13}{1,7}$
6.	Устройство цоколя из кирпича	м ³	52,95	Полнотелый керамический кирпич $\gamma = 1700 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{52,95}{90,02}$
7.	Утепление цоколя минераловатными плитами	м ²	139,4	Минеральная вата 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{13,94}{1,67}$
8.	Монтаж металлических колонн	т	26,796	К1 – I – полки 275 × 12; стенка 360 × 6; 8шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,914}$	$\frac{8}{7,31}$
				К2 – I – полки 360 × 14; стенка 390 × 8; 9шт		$\frac{1}{1,447}$	$\frac{9}{13,02}$
				К3 – I – полки 275 × 12; стенка 320 × 6; 7шт		$\frac{1}{0,828}$	$\frac{7}{5,796}$
				К4 – труба – Ø 273 × 6; 8шт		$\frac{1}{0,264}$	$\frac{8}{2,112}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	Монтаж стоек фахверка	т	1,344	СФ1 – I – полки 205 × 10; стенка 275 × 5; 6шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,517}$	$\frac{6}{3,102}$
				СФ2 – труба – □ 160 × 6; 2шт		$\frac{1}{0,155}$	$\frac{2}{0,31}$
10.	Монтаж связей	т	4,21	ВС1- ВС3 – труба – □ 120 × 4; 12шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,143}$	$\frac{12}{1,716}$
				ГС1 – труба – □ 100 × 4; 28шт		$\frac{1}{0,091}$	$\frac{28}{2,55}$
11.	Монтаж распорок	т	10,57	РС1 – труба – □ 100 × 4; 38шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,083}$	$\frac{38}{3,16}$
				РС2 – труба – □ 120 × 4; 3шт		$\frac{1}{0,098}$	$\frac{3}{0,294}$
				РС3 – труба – □ 80 × 4; 76шт		$\frac{1}{0,069}$	$\frac{76}{5,244}$
				РС4 – труба – □ 160 × 6; 5шт		$\frac{1}{0,189}$	$\frac{5}{0,95}$
				РРС1 – труба – □ 100 × 4; 4шт		$\frac{1}{0,232}$	$\frac{4}{0,928}$
12.	Монтаж подкосов	т	0,564	ПК1- ПК2 – труба – □ 80 × 4; 12шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{12}{0,564}$
13.	Монтаж прогонов	т	13,24	ПП1 – I – полки 150 × 5; стенка 290 × 5; 93шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,132}$	$\frac{93}{12,28}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				ПСУ1- ПСУ2 – L90 × 6; 7шт		$\frac{1}{0,1945}$	$\frac{7}{1,889}$
				ПЦ1 – L70 × 4; 23шт		$\frac{1}{0,025}$	$\frac{23}{0,58}$
14.	Монтаж ж/б прогонов	шт	3	ПРГ 36.14-4Т; 3шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{3}{1,29}$
15.	Монтаж ригелей	т	3,1	РР1 – труба – □ 80 × 4; 2шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{2}{0,068}$
				РР2 – труба – □ 100 × 4; 8шт		$\frac{1}{0,076}$	$\frac{8}{0,608}$
				Ригель дверной РД1: труба – □ 100 × 4; 8шт		$\frac{1}{0,076}$	$\frac{8}{0,608}$
				Ригель оконный РО1: труба – □ 120 × 4; 20шт		$\frac{1}{0,091}$	$\frac{20}{1,82}$
16.	Монтаж стальных балок	т	9,63	БП1 – двутавр - полки 360 × 20; стенка 560 × 8; 4шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,564}$	$\frac{4}{6,256}$
				БП2 – I – полки 160 × 8; стенка 275 × 5; 2шт		$\frac{1}{0,138}$	$\frac{2}{0,276}$
				БП3 – I – полки 290 × 20; стенка 560 × 8; 1шт		$\frac{1}{1,341}$	$\frac{1}{1,341}$
				БФ1 – I – полки 160 × 8; стенка 275 × 5; 8шт		$\frac{1}{0,17}$	$\frac{8}{1,36}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				БФ2 – I – полки 160 × 8; стенка 275 × 5; 3шт		$\frac{1}{0,132}$	$\frac{3}{0,396}$
17.	Устройство металлических ферм	т	15,05	Ф1: 6шт Пояса – труба – □ 140 × 8; Раскосы – труба – □ 100 × 4; Раскосы – труба – □ 100 × 6.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,988}$	$\frac{6}{11,928}$
				Ф2: 5шт Пояса – труба – □ 120 × 6; Раскосы – труба – □ 80 × 4.		$\frac{1}{0,623}$	$\frac{5}{3,115}$
18.	Кладка внутренних стен из кирпича δ = 250мм, δ = 380мм, δ = 510мм	м ³	89,19	Полнотелый керамический кирпич γ = 1700 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{89,19}{151,623}$
19.	Кладка наружной стены из кирпича δ = 380мм	м ³	31,36	Полнотелый керамический кирпич γ = 1700 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{31,36}{53,31}$
20.	Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия	шт	5	ПБ-32-12-8; 4шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,177}$	$\frac{4}{4,708}$
				ПБ-32-15-8; 1шт		$\frac{1}{1,503}$	$\frac{1}{1,503}$
21.	Устройство монолитных	т	15,54	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	0,575

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
	перекрытий и покрытия	м ²	483,96	Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{483,96}{29,04}$
		м ³	95,85	Бетон В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,395}$	$\frac{6,59}{15,783}$
				Бетон В25		$\frac{1}{2,42}$	$\frac{89,26}{216,01}$
22.	Устройство перекрытия из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм	м ²	29,47	Сэндвич панели ПТСМА С25 – 4шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,061}$	$\frac{4}{0,244}$
				Сэндвич панели ПТСМА С26 – 2шт.		$\frac{1}{0,0591}$	$\frac{2}{0,1182}$
				Сэндвич панели ПТСМА С27 – 3шт.		$\frac{1}{0,0376}$	$\frac{3}{0,1182}$
				Сэндвич панели ПТСМА С28 – 2шт.		$\frac{1}{0,1169}$	$\frac{2}{0,2338}$
				Сэндвич панели ПТСМА С29 – 1шт.		$\frac{1}{0,1196}$	$\frac{1}{0,1196}$
23.	Монтаж площадок стальных	т	0,978	ПР1- ПР3 – [– $\frac{160 \times 80 \times 4}{200 \times 80 \times 4}$; 3шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,326}$	$\frac{3}{0,978}$
24.	Бетонирование приямка	т	0,147	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{0,0054}{1,497}$
		м ²	24,29	Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{24,29}{1,497}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
		м^3	2,7	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,395}$	$\frac{1,49}{3,569}$
				Бетон В22,5		$\frac{1}{2,41}$	$\frac{1,21}{2,92}$
25.	Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок	т	0,447	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	0,447
		м^2	17,05	Щиты опалубки	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{17,05}{1,02}$
		м^3	2,759	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,395}$	$\frac{2,759}{6,608}$
26.	Монтаж металлических косоуров и балок лестницы	т	0,704	КЛ1 – [– 22П; 2 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{2}{0,094}$
				КЛ2 – [– 22П; 4 шт		$\frac{1}{0,09}$	$\frac{4}{0,36}$
				БЛ1 – [– 22П; 3 шт		$\frac{1}{0,083}$	$\frac{3}{0,249}$
27.	Устройство сборных железобетонных лестничных маршей	шт	29	Ступени типа ЛС-14; 29шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,145}$	$\frac{29}{4,205}$
28.	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков в АБК $\delta = 100\text{мм}$	м^2	224,3	Керамзитобетонные блоки $\gamma = 1100 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{22,43}{24,67}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
29.	Устройство перегородок из ГКЛ	м ²	341,17	Гипсокартонные листы толщина 12,5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{341,17}{3,241}$
30.	Устройство сантехнических перегородок	м ²	12,8	ПВХ сэндвич панель толщиной 16 мм $\gamma = 197 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,197}$	$\frac{0,205}{0,04}$
31.	Монтаж сборных ж/б перемычек	шт	34	2ПБ 10-1 – 2 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{2}{0,086}$
				2ПБ 13-1 – 9 шт		$\frac{1}{0,054}$	$\frac{9}{0,486}$
				2ПБ 16-2 – 2 шт		$\frac{1}{0,065}$	$\frac{2}{0,13}$
				2ПБ 19-3 – 1 шт		$\frac{1}{0,081}$	$\frac{1}{0,081}$
				3ПБ 21-8 – 2 шт		$\frac{1}{0,137}$	$\frac{2}{0,274}$
				3ПБ 25-8 – 1 шт		$\frac{1}{0,180}$	$\frac{1}{0,180}$
				3ПБ 16-37 – 8 шт		$\frac{1}{0,102}$	$\frac{8}{0,816}$
				3ПБ 18-37 – 6 шт		$\frac{1}{0,119}$	$\frac{6}{0,714}$
				5ПБ 21-27 – 2 шт		$\frac{1}{0,285}$	$\frac{2}{0,57}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				5ПБ 25-27 – 1 шт		$\frac{1}{0,338}$	$\frac{1}{0,338}$
32.	Утепление наружных и внутренних стен из кирпича, перегородок из керамзитобетона	м ²	65,57	Минераловатная плита $\delta = 100$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{6,557}{0,787}$
33.	Устройство наружных стен из сэндвич панелей в спортзале и АБК $\delta = 150$ мм в осях	м ²	1581	Сэндвич панели ПТСМА С1 – 74 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1572}$	$\frac{74}{11,633}$
				Сэндвич панели ПТСМА С2 – 6 шт.		$\frac{1}{0,1611}$	$\frac{6}{0,967}$
				Сэндвич панели ПТСМА С3 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0518}$	$\frac{2}{0,1036}$
				Сэндвич панели ПТСМА С4 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0547}$	$\frac{2}{0,1094}$
				Сэндвич панели ПТСМА С5 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0646}$	$\frac{2}{0,1292}$
				Сэндвич панели ПТСМА С6 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0586}$	$\frac{2}{0,1172}$
				Сэндвич панели ПТСМА С7 – 2 шт.		$\frac{1}{0,1774}$	$\frac{2}{0,3548}$
				Сэндвич панели ПТСМА С8 – 2 шт.		$\frac{1}{0,1614}$	$\frac{2}{0,3228}$
				Сэндвич панели ПТСМА С9 – 2 шт.		$\frac{1}{0,1009}$	$\frac{2}{0,2018}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				Сэндвич панели ПТСМА С10 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0607}$	$\frac{2}{0,1214}$
				Сэндвич панели ПТСМА С11 – 8 шт.		$\frac{1}{0,0145}$	$\frac{8}{0,116}$
				Сэндвич панели ПТСМА С12 – 39 шт.		$\frac{1}{0,148}$	$\frac{39}{5,772}$
				Сэндвич панели ПТСМА С13 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0184}$	$\frac{1}{0,0184}$
				Сэндвич панели ПТСМА С14 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0886}$	$\frac{1}{0,0886}$
				Сэндвич панели ПТСМА С15 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0076}$	$\frac{2}{0,0152}$
				Сэндвич панели ПТСМА С16 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0155}$	$\frac{2}{0,031}$
				Сэндвич панели ПТСМА С17 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0626}$	$\frac{1}{0,0626}$
				Сэндвич панели ПТСМА С18 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0707}$	$\frac{1}{0,0707}$
				Сэндвич панели ПТСМА С19 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0158}$	$\frac{2}{0,0316}$
				Сэндвич панели ПТСМА С20 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0912}$	$\frac{1}{0,0912}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				Сэндвич панели ПТСМА С21 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0991}$	$\frac{1}{0,0991}$
				Сэндвич панели ПТСМА С22 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0854}$	$\frac{1}{0,0854}$
				Сэндвич панели ПТСМА С23 – 10 шт.		$\frac{1}{0,1238}$	$\frac{10}{1,238}$
				Сэндвич панели ПТСМА С24 – 1 шт.		$\frac{1}{0,118}$	$\frac{1}{0,118}$
				Сэндвич панели ПТСМА б1 – 32 шт.		$\frac{1}{0,1309}$	$\frac{32}{4,1888}$
				Сэндвич панели ПТСМА б2 – 14 шт.		$\frac{1}{0,1572}$	$\frac{14}{2,2008}$
				Сэндвич панели ПТСМА б3 – 11 шт.		$\frac{1}{0,1269}$	$\frac{11}{1,3959}$
				Сэндвич панели ПТСМА б4 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0649}$	$\frac{1}{0,0649}$
				Сэндвич панели ПТСМА б5 – 22 шт.		$\frac{1}{0,1511}$	$\frac{22}{3,3242}$
				Сэндвич панели ПТСМА б6 – 4 шт.		$\frac{1}{0,148}$	$\frac{4}{0,592}$
				Сэндвич панели ПТСМА б7 – 21 шт.		$\frac{1}{0,1522}$	$\frac{21}{3,1962}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				Сэндвич панели ПТСМА 68 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0326}$	$\frac{1}{0,0326}$
				Сэндвич панели ПТСМА 69 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0386}$	$\frac{1}{0,0386}$
				Сэндвич панели ПТСМА 610 – 9 шт.		$\frac{1}{0,1611}$	$\frac{9}{1,4499}$
				Сэндвич панели ПТСМА 611 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0208}$	$\frac{1}{0,0208}$
				Сэндвич панели ПТСМА 612 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0615}$	$\frac{1}{0,0615}$
				Сэндвич панели ПТСМА 613 – 2 шт.		$\frac{1}{0,026}$	$\frac{2}{0,052}$
				Сэндвич панели ПТСМА 614 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0996}$	$\frac{1}{0,0996}$
				Сэндвич панели ПТСМА 615 – 10 шт.		$\frac{1}{0,0744}$	$\frac{10}{0,744}$
				Сэндвич панели ПТСМА 616 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0562}$	$\frac{1}{0,0562}$
				Сэндвич панели ПТСМА 617 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0158}$	$\frac{2}{0,0316}$
				Сэндвич панели ПТСМА 618 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0155}$	$\frac{1}{0,0155}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				Сэндвич панели ПТСМА 619 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0683}$	$\frac{1}{0,0683}$
				Сэндвич панели ПТСМА 620 – 1 шт.		$\frac{1}{0,0273}$	$\frac{1}{0,0273}$
				Сэндвич панели ПТСМА 621 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0076}$	$\frac{2}{0,0152}$
				Сэндвич панели ПТСМА 622 – 9 шт.		$\frac{1}{0,143}$	$\frac{9}{1,287}$
				Сэндвич панели ПТСМА 623 – 2 шт.		$\frac{1}{0,0972}$	$\frac{2}{0,1944}$
				Сэндвич панели ПТСМА 624 – 11 шт.		$\frac{1}{0,0623}$	$\frac{11}{0,6853}$
34.	Монтаж металлических лестниц	т	2,96	Эвакуационная лестница ЛМ1 – 1 шт	т	-	2,182
				Пожарная лестница ЛП1 – 1 шт		-	0,693
				Стремянка ЛС1 – 1 шт		-	0,034
				Стремянка ЛС2 – 1 шт		-	0,047
35.	Установка монтажных рамок в стены	т	1,81	PM1-PM6 – $[-\frac{160 \times 80 \times 4}{200 \times 80 \times 4}]$; 1шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,301}$	$\frac{6}{1,81}$
36.	Устройство козырьков	т	1,22	Кз1– 2шт; Кз2 – 1шт Стойки – □ 100 × 4; Арки – □ 40 × 30 × 4; Подкосы – □ 80 × 4;	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,242}$	$\frac{3}{0,725}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
				Кз3 – 1шт: Стойки – □ 100 × 4; Арки – □ 40 × 30 × 4; Балки – □ 120 × 4;		$\frac{1}{0,491}$	$\frac{1}{0,491}$
37.	Устойство металлического ограждения	м	80,22	Ограждение – □ 60 × 40 × 2.5	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{80,22}{1,043}$
38.	Укладка профилированного настила по кровле 1 типа и козырьков Кз1, Кз2, Кз3	м ²	1255,08	Стальной профилированный настил Н75	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00762}$	$\frac{1255,08}{9,5637}$
39.	Устройство стяжки кровли	м ²	50,4	Стяжка из ЦПР М150, армированная мет. сеткой 5ВР1 50 × 50 и сеткой 5ВР1 100 × 100 – 20 мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{1,008}{1,1139}$
40.	Устройство теплоизоляции кровли	м ²	2515,5	Кровельная теплоизоляция «Руф Баттс Оптима» γ = 100 кг/м3; δ = 80 мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{197,97}{19,797}$
				Кровельная теплоизоляция «Руф Баттс Оптима» γ = 100 кг/м3; δ = 160 мм.		$\frac{1}{0,1}$	$\frac{6,544}{0,6544}$
41.	Устройство гидроизоляции кровли	м ²	1278,2	Кровельный ковер-мембрана Пластфойл F – 1.5 мм; γ = 136 кг/м3	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{19,173}{2,608}$
42.	Устройство пароизоляции кровли	м ²	1278,2	Пленка пароизоляционная для послой кровли ТехноНиколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{1278,2}{0,153}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
43.	Устройство молнеприемной сетки	м ²	1227,8	Молнеприемная сетка Ø8 А1 с ячейкой 10 × 10	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00272}$	$\frac{1227,8}{3,3396}$
44.	Устройство оконных блоков	м ²	38,76	ПВХ-профиль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{38,76}{0,969}$
45.	Установка витражных проемов	м ²	259,77	Витражи одинарные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с однокамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{259,77}{2,334}$
46.	Устройство дверных блоков	м ²	110,63	Дверной блок	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{110,63}{1,328}$
47.	Устройство подстилающих песчаных слоев под полы	м ³	284,8	Песок мелкий	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{284,8}{427,2}$
48.	Устройство бетонной подготовки	м ³	88,54	Бетон класса В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,37}$	$\frac{88,54}{209,84}$
49.	Устройство бетонных полов 1 этажа	т	13,186	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	0,488
		м ³	206,72	Бетон В22,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,41}$	$\frac{206,72}{498,195}$
50.	Устройство бетонных полов крылец	т	2,464	Арматура А400	т	$\frac{1}{0,037}$	0,091
		м ²	18,37	Щиты опалубки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{18,37}{1,102}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	21	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,395}$	$\frac{21}{50,295}$
51.	Устройство гидроизоляционного слоя под полы	м ²	2019,5	Профилированная мембрана «Тэфонд НР»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00085}$	$\frac{1297,9}{1,103}$
				2 слоя наплавляемого материала «Унифлекс»		$\frac{1}{0,077}$	$\frac{721,6}{5,556}$
52.	Устройство цементно-песчаной стяжки на полы	м ²	992,9	ЦПР М150 – 10мм, 20 мм, 30 мм,40 мм, 60мм, 65 мм, 70 мм, 75 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{0,167}{0,334}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 20мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{0,328}{0,656}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 30мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{2,52}{5,04}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 45мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{0,594}{1,188}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 60мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{3,6}{7,2}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 65мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{23,004}{46,01}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 70мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{1,484}{2,968}$
				Стяжка из ЦПР М150 – 75мм		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{32,06}{64,12}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
53.	Устройство наливного пола	м ²	1340,1	Наливной пол – 3 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1,204}{0,054}$
				Наливной пол – 3,5 мм		$\frac{1}{0,045}$	$\frac{0,187}{0,0084}$
				Наливной пол – 5 мм		$\frac{1}{0,045}$	$\frac{4,427}{0,199}$
54.	Устройство спортивного рулонного покрытия	м ²	885,4	Спортивное рулонное покрытие – 6,5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0029}$	$\frac{885,4}{2,568}$
55.	Устройство рулонного резинового покрытия	м ²	53,3	Рулонное резиновое покрытие – 6 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{53,3}{55,97}$
56.	Укладка линолеума	м ²	401,4	Коммерческое гомогенное напольное покрытие Tarkett – 2 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{401,4}{0,803}$
57.	Устройство керамогранитного покрытия	м ²	344,6	Керамогранитная плитка – 7мм, 10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{344,6}{6,892}$
58.	Штукатурка фасада декоративной фасадной штукатуркой	м ²	175	Декоративная фасадная штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{175}{0,35}$
59.	Отделка фасада композитными панелями	м ²	110	Композитные панели	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{110}{0,55}$
60.	Устройство подвесных потолков	м ²	476,7	Подвесной потолок типа «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{476,7}{2,382}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
61.	Устройство речных потолков	м ²	40,4	Речный потолок «Албес»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{40,4}{0,485}$
62.	Зашивка стен и потолка листами ГКЛ	м ²	316,8	Гипсокартонные листы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{316,8}{3,01}$
63.	Окраска потолка, стен и перегородок латексной краской	м ²	507,4	Латексная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{507,4}{0,304}$
64.	Окраска стен и перегородок водоэмульсионной краской	м ²	960	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{960}{0,192}$
65.	Штукатурка стен и перегородок	м ²	746,2	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{746,2}{1,492}$
66.	Шпатлевка стен и перегородок	м ²	1700,2	Шпатлевка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1700,2}{0,8501}$
67.	Облицовка стен плиткой	м ²	286,8	Керамогранитная плитка – 7мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{286,8}{5,736}$
68.	Устройство асфальтобетонного покрытия дорог и тротуаров	м ²	2757,7	Асфальтобетон 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{249,69}{624,23}$
69.	Укладка покрытия из тротуарной плитки	м ²	304,8	Тротуарная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{304,8}{5,4864}$
70.	Размещение урн для	шт	1	Урна фирмы «Атрикс»	шт	-	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
	мусора						
71.	Размещение скамейки	шт	1	Скамейка фирмы «Атрикс»	шт	-	1
72.	Размещение мусорных контейнеров	шт	1	Мусорный контейнер фирмы «ЭкоВоз»	шт	-	1

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-2020

№ п.п	Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ГЭСН» [6]
				«Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см» [6]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1.	Планировка со срезкой растительного слоя бульдозером	ГЭСН 01-01-036-02	1000 м ²	0,23	0,23	3,17	0,09	0,09	Машинист бр – 1 чел
2.	Отрывка траншей и котлована экскаватором								Машинист бр (5р) – 1 чел Помощник машиниста 5р – 1 чел
	- навмет	ГЭСН	1000 м ³	5,84	12,7	2,06	1,5	3,27	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		01-01-003-02							
	- с погрузкой	ГЭСН 01-01-013-02		6,9	20	0,349	0,3	0,87	
3.	Ручная зачистка дна котлована	ГЭСН 01-02-057-02	100 м ³	154	-	0,93	17,9	-	Землекоп 3р – 1 чел
4.	Обратная засыпка грунта	ГЭСН 01-01-033-04	1000 м ³	-	3,18	1,739	-	0,69	Машинист 6р (5р) – 1 чел Помощник машиниста 5р – 1 чел
5.	Уплотнение грунта пневмотрамбовками	ГЭСН 01-02-005-01	100 м ³	12,53	2,62	0,82	1,28	0,27	Машинист 6р – 1 чел
2. Основания и фундаменты									
6.	Устройство песчаного основания	ГЭСН 08-01-002-01	м ³	0,78	0,07	81,93	7,99	0,72	Монтажник 3р – 1 чел
7.	Устройство монолитных столбчатых фундаментов	ГЭСН 06-01-001-05	100 м ³	634	32,12	0,4374	34,66	1,76	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2р – 3 чел. Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
		ГЭСН 06-01-001-06	100 м ³	475	26,28	0,5978	35,49	1,96	
		ГЭСН 06-01-001-07	100 м ³	335	25,36	0,0808	3,38	0,26	
8.	Устройство монолитного ленточного фундамента	ГЭСН 06-01-001-23	100 м ³	135	18,12	2,19	36,96	4,96	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2р – 3 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
		ГЭСН 07-05-001-01	100 шт	47,6	19,24	0,12	0,71	0,29	Монтажники кинстуркций 5р. – 1 чел., 4р – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Машинист крана 5р. – 1 чел.
		ГЭСН 07-05-001-02		66,8	27,06	0,12	1,002	0,41	
		ГЭСН 07-05-001-03		93,7	43,06	0,13	1,52	0,7	
		ГЭСН 07-05-001-04		118	65,44	0,01	0,148	0,082	
9.	Устройство монолитных фундаментных балок	ГЭСН 06-01-034-01	100 м ³	1309	59,63	0,27	44,18	2,01	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
10.	Гидроизоляция фундаментов		100 м ²						
	- вертикальная	ГЭСН 08-01-003-07		21,2	-	3,79	10,04	-	Изолировщик 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел
	- горизонтальная	ГЭСН 08-01-003-03		20,1	-	1,87	4,7	-	
3. Надземная часть									
11.	Кладка цоколя с	ГЭСН	м ³	6,04	0,43	52,95	39,98	2,85	Каменщик 5р – 1, 3р – 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	теплоизоляционными плитами	08-02-015-07							Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
12.	Монтаж металлических колонн составного сечения	ГЭСН 09-03-002-04	т	12,5	3,15	24,684	38,57	9,72	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
13.	Монтаж металлических колонн цельного сечения	ГЭСН 09-03-002-01	т	9,35	2,17	2,112	2,47	0,57	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
14.	Монтаж стоек фахверка	ГЭСН 09-04-006-01	т	25,3	3,08	1,344	4,25	0,52	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
15.	Монтаж связей по колоннам	ГЭСН 09-03-014-01	т	39,55	4,01	1,66	8,21	0,83	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
16.	Монтаж связей по фермам	ГЭСН 09-03-014-01	т	39,55	4,01	2,55	12,61	1,28	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
17.	Монтаж распорок по колоннам	ГЭСН 09-03-014-01	т	39,55	4,01	5,33	26,35	2,67	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
18.	Монтаж распорок по фермам	ГЭСН 09-03-014-01	т	39,55	4,01	5,24	25,91	2,63	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
19.	Монтаж подкосов по	ГЭСН 09-03-	т	5,78	2,29	0,564	0,41	0,16	Монтажник 6р - 1, 5р - 1,

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	фермам	012-12							4р - 2, 3р - 1; Машинист 6р - 1
20.	Монтаж металлических прогонов	ГЭСН 09-03-015-01	т	14,1	1,75	13,24	23,34	2,9	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р - 1; Машинист 6р - 1
21.	Монтаж сборных ж/б прогонов	ГЭСН 07-01-021-01	100 шт	81,3	35,84	0,03	0,31	0,13	Монтажники 4р - 1, 3р - 2, 2 р - 1. Машинист 6р - 1
22.	Монтаж ригелей	ГЭСН 09-03-002-12	т	15,6	2,88	3,1	6,05	1,12	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р - 1; Машинист 6р - 1
23.	Монтаж стальных балок	ГЭСН 09-03-002-12	т	15,6	2,88	9,63	18,78	3,47	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р - 1; Машинист 6р - 1
24.	Устройство металлических ферм пролетом 22м	ГЭСН 09-03-012-01	т	23	4,82	11,93	34,3	7,19	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р - 1; Машинист 6р - 1
25.	Устройство металлических ферм пролетом 9,845 м	ГЭСН 09-03-012-01	т	23	4,82	3,12	8,97	1,88	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р - 1; Машинист 6р - 1
26.	Кладка внутренней стены из керамического полнотелого кирпича δ	ГЭСН 08-02-001-07	м ³	4,38	0,4	89,19	48,83	4,47	Каменщик 5р - 1, 3р - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	= 250мм, δ = 380мм, δ = 510мм								
27.	Кладка наружной стены из полнотелого керамического кирпича δ = 380мм	ГЭСН 08-02-001-02	м ³	4,42	0,35	31,36	17,33	1,37	Каменщик 5р – 1, 3р – 1
28.	Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия в лестничной клетке	ГЭСН 07-05-011-01	100 шт	189	16,13	0,05	1,18	0,1	Монтажники 4р – 1, 3р – 2, 2 р – 1. Машинист 6р – 1
29.	Устройство монолитных перекрытий и покрытия	ГЭСН 06-01-041-01	100 м ³	951,08	29,77	0,96	114,13	3,57	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел Машинист крана 5р – 1 чел
30.	Устройство перекрытия из сэндвич панелей δ = 150 мм	ГЭСН 09-04-006-04	100 м ²	152	36,14	0,30	5,7	1,36	Монтажник 5р – 2, 4р – 1, 3р – 1. Машинист 6р – 1
31.	Монтаж площадок стальных	ГЭСН 09-03-030-01	т	35,9	4,42	0,978	4,39	0,54	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32.	Бетонирование приямка	ГЭСН 06-01-046-01	100 м ³	572	72,58	0,027	1,93	0,25	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
33.	Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок	ГЭСН 06-01-041-01	100 м ³	678,5	24,55	0,028	2,38	0,09	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел Машинист крана 5р – 1 чел
34.	Монтаж металлических косоуров и балок лестницы	ГЭСН 09-03-002-12	т	15,6	2,88	0,704	1,37	0,25	Монтажники 4р – 2 чел., 3р – 1 чел., 2 р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел.
35.	Устройство сборных ступеней лестницы	ГЭСН 07-05-015-01	100 м	108	1,47	0,39	5,27	0,07	Монтажники 4р – 2 чел., 3р – 1 чел., 2 р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел.
36.	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков в АБК	ГЭСН 08-04-001-05	100 м ²	92	3,03	2,24	25,76	0,85	Каменщик 5р – 1, 3р – 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$\delta = 100\text{мм}$								
37.	Устройство перегородок из ГКЛ	ГЭСН 10-05-001-01	100 м ²	98	0,73	1,683	20,62	0,15	Монтажник 4р – 2 чел., 3р – 1 чел.
		ГЭСН 10-05-002-01		132	0,91	1,729	28,53	0,2	
38.	Устройство сантехнических перегородок	ГЭСН 10-01-015-01	100 м ²	88,9	3,5	0,13	1,45	0,06	Монтажник 4р – 2 чел., 3р – 1 чел.
39.	Монтаж сборных ж/б перемычек	ГЭСН 07-05-007-10	100 шт	14,8	9,08	0,34	0,63	0,39	Каменщик 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1. Машинист 5р – 1
40.	Утепление наружных стен в АБК минераловатными плитами $\delta = 100\text{мм}$	ГЭСН 26-01-036-01	100 м ²	16,06	0,08	0,8	1,61	0,01	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
41.	Утепление внутренних стен и перегородок минераловатными плитами $\delta = 100\text{мм}$	ГЭСН 26-01-036-02	100 м ²	13,96	-	0,656	1,15	-	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
42.	Устройство наружных стен из сэндвич панелей в спортзале $\delta = 150\text{мм}$	ГЭСН 09-04-006-04	100 м ²	152	36,14	8,37	159,03	37,81	Монтажник 5р – 2, 4р – 1, 3р – 1. Машинист 6р – 1
43.	Устройство наружных	ГЭСН	100 м ²	152	36,14	7,44	141,36	33,61	Монтажник 5р – 2, 4р –

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	стен из сэндвич панелей в АБК $\delta = 150\text{мм}$ в осях	09-04-006-04							1, 3р – 1. Машинист 6р – 1
44.	Монтаж металлических лестниц	ГЭСН 09-03-029-01	т	28,9	5,83	2,96	10,69	2,16	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
45.	Установка монтажных рамок в стены	ГЭСН 09-03-037-01	т	19,49	7,77	1,81	4,41	1,76	Монтажник 6р - 1, 5р - 1, 4р - 2, 3р – 1; Машинист 6р - 1
46.	Устройство козырьков над входами	ГЭСН 09-03-013-01	т	35,07	2,64	1,22	5,35	0,4	Монтажник 4р – 1 чел. Электросварщик 3р – 1 чел
47.	Устойство металлического ограждения	ГЭСН 07-05-016-03	100 м	57,1	2,82	0,802	5,72	0,28	Монтажник 4р – 1 чел. Электросварщик 3р – 1 чел
4. Кровля									
48.	Устройство профилированного настила	ГЭСН 09-04-002-01	100 м ²	31,7	2,93	12,55	49,73	4,6	Монтажник 5р- 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел. Машинист крана 6р – 1 чел
49.	Устройство гидроизоляции	ГЭСН 12-01-028-01	100 м ²	6,99	0,05	12,78	11,17	0,08	Гидроизолировщик 4р – 1, 2р – 1
50.	Устройство теплоизоляции	ГЭСН 12-01-013-03	100 м ²	40,3	0,83	25,16	126,74	2,61	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.	Устройство пароизоляции	ГЭСН 12-01-015-03	100 м ²	6,94	-	12,78	11,09	-	Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
52.	Устройство стяжки	ГЭСН 12-01-017-01	100 м ²	24,3	1,94	0,504	1,53	0,12	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
53.	Устройство молнеприемной сетки	ГЭСН 08-02-472-01	т	39,56	0,26	3,34	16,52	0,11	
5. Полы									
54.	Установка песчаной подушки	ГЭСН 11-01-002-01	м ³	2,99	0,3	284,8	106,44	10,68	Бетонщик 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
55.	Устройство бетонных полов	ГЭСН 11-01-014-03	м ³	36	12,76	12,93	58,19	20,62	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел. Арматурщик 4р – 1 чел, 2р – 3 чел Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
56.	Устройство гидроизоляционного слоя	ГЭСН 12-01-028-01	100 м ²	6,99	-	12,979	11,34	-	Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
		ГЭСН 11-01-004-01		41,6	-	3,608	18,76	-	
		ГЭСН 11-01-004-02		25,1	-	3,608	11,32	-	
57.	Устройство бетонной подготовки	ГЭСН 06-01-001-01	100 м ³	135	18,12	0,89	15,02	2,02	Бетонщик 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
58.	Устройств цементно-	ГЭСН							

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	песчаной стяжки	11-01-011-01	100 м ²						
	- 10 мм	ГЭСН		34,72	0,85	0,167	0,73	0,02	
	- 20 мм	11-01-011-02		35,6	1,27	0,164	0,73	0,03	
	- 30 мм			36,48	1,68	0,84	3,83	0,18	
	- 45 мм			37,8	2,31	0,132	0,62	0,04	
	- 60 мм			39,12	2,94	0,6	2,93	0,22	
	- 65 мм			39,56	3,15	3,539	17,5	1,39	
	- 70 мм			40,0	3,36	0,212	1,06	0,09	
- 75 мм		40,44	3,57	9,929	50,19	4,43			
59.	Устройство наливного пола	ГЭСН 11-01-011-09 ГЭСН 11-01-011-11	100 м ²	26,14 27,305 30,8	0,09 0,105 0,15	4,014 0,533 8,854	13,12 1,82 34,09	0,05 0,01 0,17	Облицовщик синтетическими материалами 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1
60.	Устройство плиточных полов	ГЭСН 11-01-047-01 ГЭСН 11-01-047-02 ГЭСН 15-01-045-01	100 м ²	310,42 234,92 378,17	- - -	1,818 1,431 0,167	70,54 42,02 7,89	- - -	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
61.	Укладка линолеума	ГЭСН 11-01-036-03	100 м ²	17,2	-	4,01	8,62	-	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
62.	Устройство спортивного рулонного покрытия	ГЭСН 11-01-036-04	100 м ²	31,41	-	8,85	34,75	-	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
63.	Устройство рулонного резинового покрытия	ГЭСН 11-01-036-03	100 м ²	47,06	-	0,53	3,12	-	
6. Окна и двери									
64.	Установка дверей	ГЭСН 10-01-047-01	100 м ²	199,01	-	0,0233	0,58	-	Плотник 5р – 1 чел.
		ГЭСН 10-01-047-02	100 м ²	122,57	-	0,097	1,49	-	
		ГЭСН 10-01-047-04	100 м ²	159,34	-	0,4241	8,45	-	
		ГЭСН 10-01-047-05	100 м ²	99,45	-	0,125	1,55	-	
		ГЭСН 10-01-039-05	100 м ²	121,67	-	0,0144	0,22	-	
		ГЭСН 09-04-013-01	м ²	2,07	-	14,8	3,83	-	
		ГЭСН 09-04-013-02	м ²	2,78	-	6,36	2,21	-	
		ГЭСН 09-04-012-01	м ²	2,4	-	8,41	2,52	-	
65.	Установка оконных блоков из ПВХ	ГЭСН 10-01-034-03	100 м ²	214,09	5,04	0,162	4,34	0,1	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Плотник 5р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел
		ГЭСН 10-01-034-04		159,21	3,94	0,0216	0,43	0,01	
		ГЭСН		145,19	3,94	0,042	0,76	0,02	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		10-01-034-06							
		ГЭСН 10-01-034-08		145,19	3,94	0,162	2,94	0,08	
66.	Монтаж витражей	ГЭСН 09-04-010-03	100 м ²	322,73	19,95	1,8	72,61	4,49	
		ГЭСН 09-03-046-01		298	2,48	0,798	29,73	0,25	
7. Отделочные работы									
67.	Штукатурка фасада декоративной фасадной штукатуркой	ГЭСН 15-01-001-01	100 м ²	1071	4,22	0,804	107,64	0,42	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
		ГЭСН 15-01-080-02		361,17	28,28	0,946	42,71	3,34	
68.	Отделка фасада композитными панелями	ГЭСН 15-01-090-02	100 м ²	207,98	18,12	1,1	28,6	2,49	Монтажник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.
69.	Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	ГЭСН 15-01-047-15	100 м ²	102,46	-	4,77	61,09	-	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
70.	Устройство реечного потолка «Албес»	ГЭСН 15-01-047-16	100 м ²	108,36	-	0,4	5,42	-	
71.	Зашивка потолка листами КНАУФ- Файерборд	ГЭСН 10-05-011-02	100 м ²	97	-	0,16	1,94	-	Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.
72.	Окраска потолка	ГЭСН	100 м ²	26	-	0,54	1,76	-	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	латексной краской	15-04-005-06							чел
73.	Штукатурка стен и перегородок	ГЭСН 15-02-016-03	100 м ²	74	5,54	7,46	69,01	5,17	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
74.	Зашивка стен листами ГКЛ	ГЭСН 10-05-009-02	100 м ²	67	-	3,01	25,21	-	Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.
75.	Окраска стен и перегородок латексной краской с учетом шпатлевки	ГЭСН 15-04-005-05	100 м ²	23,1	-	4,53	13,08	-	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
76.	Окраска стен и перегородок водэмульсионной краской с учетом шпатлевки	ГЭСН 15-04-005-03	100 м ²	39	-	9,6	46,8	-	
77.	Облицовка стен керамической плиткой	ГЭСН 15-01-019-05	100 м ²	115,26	-	2,87	41,35	-	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
8. Благоустройство территории									
78.	Устройство асфальтобетонных покрытий	ГЭСН 27-06-020-03	100 м ²	38,84	19,08	2,236	10,86	5,33	Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел.
		ГЭСН 27-06-021-03							
		ГЭСН 27-07-001-01	100 м ²	19,04	0,07	5,216	12,41	0,054	чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
79.	Устройство покрытий из тротуарной плитки	ГЭСН 27-07-003-02	100 м ²	42,4	-	3,05	16,17	-	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
80.	Засев газонов	ГЭСН 47-01-046-06	100 м ²	5,25	-	23,31	15,3	-	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел,
81.	Посадка деревьев и кустарников	ГЭСН 47-01-009-02	10 шт	6,16	-	1,3	1,001	-	4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
	ИТОГО ОСНОВНЫХ РАБОТ СМР:						2396,77	211,23	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				239,68		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				167,77		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				119,84		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	До 16				383,48		
	ВСЕГО:						3307,54		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площади	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика» [6]
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Служебные помещения							
Контора прораба, начальника участка (прорабская)	4	3 м ² /чел	12	17,8	6,7x3x3	1	Контейнерный, шифр 31316
Диспетчерская	2	7 м ² /чел	14	21	7,5x3,1x3,4	1	Контейнерный, шифр 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2x3	1	Сборно-разборная 2x3
Красный уголок	41	0,24 м ² /чел	9,84	24	9x3x3	1	Контейнерный, шифр 494-408
2. Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная с сушилкой	32	0,9 м ² /чел	28,8	18	6,7x3x3	2	Контейнерный, шифр 31315
Душевая	32 · 0,5 = 16	0,43 м ² /чел	6,88	24	9x3x3	1	Контейнерный, шифр ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	32	1 м ² /чел	32	16	6,5x2,6x2,8	2	Передвижной, шифр 4078-100-00.000.СБ
Туалет	41	0,07 м ² /чел	2,87	24	9x3x3	1	Передвижной, шифр ГОСС Т-6

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [6]
		«Общая»	Суточная	На сколько дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ² » [6]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Горячекатаная арматура	13	43,73 т	43,74: 13 = 3,36 т	3	$3,36 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14,41$ т	1,2 т	14,41: 1,2 = 12,01	12,01 $\cdot 1,2 = 14,41$	Навалом
Щиты опалубки	37	1000,71 м ²	1000,71: 37 = 27,05 м ²	3	$27,05 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 116,05$ м ²	20 м ²	116,05: 20 = 5,8	5,8 $\cdot 1,5 = 8,7$	Штабель
Битум	4	1,7 т	1,7: 4 = 0,43 т	2	$0,43 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,23$ т	2,2 т	1,23: 2,2 = 0,56	$0,56 \cdot 1,2 = 0,67$	Навалом
Блоки керамзитобетонные	2	13,28 м ³	13,28: 2 = 6,64 м ³	1	$6,64 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,5$ м ³	2,0 м ³	9,5: 2,0 = 4,75	4,75 $\cdot 1,3 = 6,18$	Штабель
Конструкции металлические	28	62,61 т	62,61: 28 = 2,24 т	5	$2,24 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16,02$ т	0,5 т	16,02: 0,5 = 32,04	32,04 $\cdot 1,2 = 38,45$	Штабель
Фермы и стальные балки	11	24,68 т	24,68: 11 = 2,24 т	3	$2,24 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,61$ т	0,5 т	9,61: 0,5 = 19,22	19,22 $\cdot 1,2 = 23,06$	В вертикальном положении

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемычки и прогоны ж/б	2	1,98 м ³	1,98:2 = 0,99 м ³	1	0,99 · 1 · 1,1 · 1,3 = 1,42 м ³	0,8 м ³	1,42:0,8 = 1,78	1,78 · 1,3 = 2,31	Штабель
Кирпич керамический	19	88975 шт	88975:19 = 4682,8 шт	3	4682,8 · 3 · · 1,1 · 1,3 = = 20089,21 шт	400 шт	20089,21:400 = 50,22	50,22 · 1,25 = 62,78	Штабель в 2 яруса
Блоки керамзитобетонные	5	22,43 м ³	22,43:5 = 4,49 м ³	2	4,49 · 2 · 1,1 · 1,3 = 12,84 м ³	2 м ³	12,84:2 = 6,42	6,42 · 1,3 = 8,35	Штабель
Лестничные ступени сборные ж/б	2	1,89 м ³	1,89:2 = 0,95 м ³	1	0,95 · 1 · 1,1 · · 1,3 = 1,36 м ³	2,0 м ³	1,36:2 = 0,68	0,68 · 1,3 = 0,88	Штабель
Стойки, арки, подкосы козырьков стальных	2	1,22 т	1,22:2 = 0,61 т	1	0,61 · 1 · 1,1 · 1,3 = 0,87 т	0,5 т	0,87:0,5 = 1,74	1,74 · 1,2 = 2,09	Штабель
Металлические ограждения и лестницы	6	4 т	4:6 = 0,67 т	2	0,67 · 2 · 1,1 · 1,3 = 1,92 т	0,5 т	1,92:0,5 = 3,84	3,84 · 1,2 = 4,61	Штабель
Итого:								172,49	
Под навесом									
Профлист	8	9,56 т	9,56:8 = 1,2 т	3	1,2 · 3 · 1,1 · 1,3 = 5,15 т	3 т	5,15:3 = 1,72	1,72 · 1,2 = 2,06	В пачки

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Минеральная вата	11	2516 м ²	204,52: 11 = 18,59 м ³	2	18,59 · 2 · 1,1 · 1,3 = 53,17 м ³	4 м ²	53,17: 4 = 13,29	13,29 · 1,2 = 15,95	Штабель
Пленка пароизоляционная	4	0,15 т	0,15: 4 = 0,04 т	1	0,04 · 1 · 1,1 · 1,3 = 0,06 т	0,8 т	0,06: 0,8 = 0,08	0,08 · 1,35 = 0,11	Рулон гори- зонтально
Гидроизоляционная мембрана Пластфойл F, мембрана «Тэфонд НР», наплавляемый материал «Унифлекс»	10	9,27 т	9,27: 10 = 0,93 т	3	0,93 · 3 · 1,1 · 1,3 = 3,99 т	0,8 т	3,99: 0,8 = 4,99	4,99 · 1,35 = 6,74	Рулон гори- зонтально
Сэндвич панели	17	241,55 м ³	241,55: 17 = 14,21 м ³	3	14,21 · 3 · 1,1 · 1,3 = 60,96 м ³	2 м ³	60,96: 2 = 30,48	30,48 · 1,2 = 36,58	Штабель
Композитные панели	5	110 м ²	110: 5 = 22 м ²	2	22 · 2 · 1,1 · 1,3 = 62,92 м ²	20 м ²	62,92: 20 = 3,15	3,15 · 1,2 = 3,78	Штабель
Итого:								65,22	
Закрытые									
Штукатурка, шпатлевка в мешках	27	2,69 т	2,69: 27 = 0,1 т	5	0,1 · 5 · 1,1 · 1,3 = 0,72 т	1,3 т	0,72: 1,3 = 0,55	0,55 · 1,2 = 0,66	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Смесь цементно-песчаная в мешках	9	128,63 т	$128,63: 9 = 14,29$ т	3	$14,29 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 61,3$ т	1,3 т	$61,3: 1,3 = 47,15$	$47,15 \cdot 1,2 = 56,58$	Штабель
Листы гипсокартонные ГКЛ, ГКЛВ, ГКЛО, КНАУФ Файерборд 12,5 мм	14	671 м ²	$671: 14 = 47,93$ м ²	5	$47,93 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 342,7$ м ²	29 м ²	$342,7: 29 = 11,82$	$11,82 \cdot 1,2 = 14,18$	В горизонтальных стопах
Наливной пол в мешках	7	0,26 т	$0,26: 7 = 0,04$ т	3	$0,04 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,17$ т	1,3 т	$0,17: 1,3 = 0,13$	$0,13 \cdot 1,2 = 0,16$	Штабель
Плитка керамогранитная	15	629 м ²	$629: 15 = 41,93$ м ²	5	$41,93 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 299,8$ м ²	25 м ²	$299,8: 25 = 11,99$	$11,99 \cdot 1,2 = 14,4$	Штабель
Линолеум и спортивное покрытие	6	1286,8 м ²	$1286,8: 6 = 214,47$ м ²	2	$214,47 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 613,38$ м ²	25 м ²	$613,38: 25 = 24,54$	$24,54 \cdot 1,3 = 31,9$	Рулон горизонтально
Дверные блоки	6	110,63 м ²	$110,63: 6 = 18,44$ м ²	2	$18,44 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 52,74$ м ²	25 м ²	$52,74: 25 = 2,11$	$2,11 \cdot 1,4 = 2,95$	Штабель в вертикальном положении

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оконные блоки	3	38,76 м ²	38,76: 3 = 12,92 м ²	2	12,92 · 2 · 1,1 · 1,3 = 36,95 м ²	25 м ²	36,95: 25 = 1,48	1,48 · 1,4 = 2,07	Штабель в верти- кальном поло- жении
Витражи	7	259,77 м ²	259,77: 7 = 37,11 м ²	3	37,11 · 3 · 1,1 · 1,3 = 159,2 м ²	25 м ²	159,2: 25 = 6,37	6,37 · 1,4 = 8,92	Штабель в верти- кальном поло- жении
Панели потолочные	9	517 м ²	517: 9 = 57,44 м ²	3	57,44 · 3 · · 1,1 · 1,3 = = 246,42 м ²	29 м ²	246,42: 29 = 8,5	8,5 · 1,2 = 10,2	Штабель
Краска	8	0,5 т	0,5: 8 = 0,06 т	3	0,06 · 3 · 1,1 · 1,3 = 0,26 т	0,6 т	0,26: 0,6 = 0,43	0,43 · 1,2 = 0,52	Штабель
Итого:								142,54	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [6]
Вибратор поверхностный электрический Н-22	шт.	0,5	2	1
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
Машина для нанесения битумных мастик СО-122 А	шт.	15	1	15
Виброрейка СО-47	шт.	0,6	1	0,6
Штукатурная станция «Салют»	шт.	10	1	10
Подъемник Т-1,1	шт.	2,8	1	2,8
Растворонасосы СО-48Б	шт.	2,2	1	2,2
Различные мелкие механизмы	-	5,5	-	5,5
Итого				91,1» [31]

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт» [6]
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	8,843	$8,843 \cdot 0,4 = 3,54$
Открытые склады	1000 м ²	0,8-1,2	10	0,173	$0,173 \cdot 1,1 = 0,19$
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2-2,5	0,296	$0,296 \cdot 2,5 = 0,74$
Итого мощность наружного освещения					$\sum P_{он} = 4,47$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт» [6]
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,143	$0,143 \cdot 1,2 = 0,17$
Контора прораба, начальника участка (прорабская)	100 м ²	1-1,5	75	0,18	$0,18 \cdot 1,5 = 0,27$
Гардеробная с сушилкой	100 м ²	1-1,5	50	0,36	$0,36 \cdot 1,5 = 0,54$
Диспетчерская	100 м ²	1-1,5	75	0,21	$0,21 \cdot 1,5 = 0,32$
Проходная	100 м ²	0,8-1,0	75	0,06	$0,06 \cdot 1,0 = 0,06$
Красный уголок	100 м ²	1-1,5	75	0,24	$0,24 \cdot 1,5 = 0,36$
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	$0,24 \cdot 0,8 = 0,19$
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	0,8-1,0	75	0,32	$0,32 \cdot 1,0 = 0,32$
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	$0,24 \cdot 0,8 = 0,19$
Итого мощность внутреннего освещения					$\sum P_{об} = 2,42$

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Локальный сметный расчет строительства подземной части здания

Тренировочный центр со спортивной площадкой на 32 посещения в смену

(наименование стройки)

УТВЕРЖДАЮ

Подрядчик

Заказчик

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1

Подземная часть

(наименование работ и затрат)

Тренировочный центр со спортивной площадкой на 32 посещения в смену

(наименование объекта)

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.) Пересчет в цены Сметная стоимость 44920194.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,		
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов		
									оплата труда	в т.ч. оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), 1000 м2	3,17	19,77	19,77 3,38	63		63 11		0,25	1
2	01-01-021-02	Разработка грунта в котлованах	1,8498	3190,48	3190,48	5902		5902			

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

		объемом от 3000 до 7000 м3 с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватором с ковшом вместимостью 1,0 м3, группа грунтов 2, 1000 м3		350,46			648	25,96	48
3	01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2, 100 м3	0,93	<u>1201,2</u> 1201,2		1117	1117	<u>154</u>	<u>143</u>
4	03-21-01-008	Перевозка грузов I класса автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера на расстояние до 8 км, 1 т груза	2123,6	<u>9,53</u>		20238			
5	01-01-033-04	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3	1,7393	<u>276,75</u>	<u>276,75</u> 47,25	481	<u>481</u> 82	3,5	6
6	01-02-006-01	Полив водой уплотняемого грунта насыпей, 1000 м3	1,7393	<u>1874,11</u> 100,01	<u>1530,1</u> 161,36	3260	175 <u>2661</u> 281	<u>13,91</u> 13,91	<u>24</u> 24
7	08-01-002-01	Устройство основания под фундаменты: песчаного, м3	81,93	<u>45,52</u> 18,79	<u>26,36</u> 3,04	3729	1539 <u>2160</u> 249	<u>2,3</u> 0,29	<u>188</u> 24
8	02.3.01.02-0012	Песок природный для строительных: работ очень мелкий, м3	98,316	<u>44,82</u>		4407			
9	06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3,	0,4374	<u>13711,02</u> 6703,56	<u>2859,41</u> 433,11	5997	2932 <u>1251</u> 189	<u>785,88</u> 32,29	<u>344</u> 14

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

		100 м3								
10	04.1.02.05-0077	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В15 (М200), м3	44,396	<u>600</u>		26638				
11	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	1,9683	<u>5650</u>		11121				
12	06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	0,5978	<u>11038,62</u> 5203,81	<u>2369,43</u> 359,63	6599	3111	<u>1416</u> 215	<u>610,06</u> 26,82	<u>365</u> 16
13	04.1.02.05-0077	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В15 (М200), м3	60,677	<u>600</u>		36406				
14	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	1,9727	<u>5650</u>		11146				
15	06-01-001-07	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м3, 100 м3	0,0808	<u>8825,1</u> 4126,81	<u>2237,4</u> 341,71	713	333	<u>181</u> 28	<u>483,8</u> 25,48	<u>39</u> 2
16	04.1.02.05-0077	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В15 (М200), м3	8,2012	<u>600</u>		4921				
17	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	0,2666	<u>5650</u>		1507				
18	06-01-001-23	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху более 1000 мм, 100 м3	28,055	<u>10191,97</u> 2864,62	<u>3358,98</u> 360,1	285936	80367	<u>94236</u> 10103	<u>323,32</u> 27	<u>9071</u> 757
19	04.1.02.05-	Бетон тяжелый, крупность	2847,6	<u>600</u>		1708550				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

0077		заполнителя: более 40 мм, класс В15 (М200), м3								
20	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	185,16	<u>5650</u>		1046171				
21	07-05-001-01	Установка блоков стен подвалов массой: до 0,5 т, 100 шт	0,12	<u>3083,32</u> 461,82	<u>1997,74</u> 282,48	370	55	<u>240</u> 34	<u>52,84</u> 21,48	<u>6</u> 3
22	04.1.02.05-0003	Бетон тяжелый, класс: В7,5 (М100), м3	0,0492	<u>560</u>		28				
23	07-05-001-02	Установка блоков стен подвалов массой: до 1 т, 100 шт	0,12	<u>4306,39</u> 648,07	<u>2800,65</u> 396,37	517	78	<u>336</u> 48	<u>74,15</u> 30,19	<u>9</u> 4
24	04.1.02.05-0003	Бетон тяжелый, класс: В7,5 (М100), м3	0,0852	<u>560</u>		48				
25	07-05-001-03	Установка блоков стен подвалов массой: до 1,5 т, 100 шт	0,13	<u>6889,59</u> 932,97	<u>4423,21</u> 627,62	896	122	<u>575</u> 82	<u>104,01</u> 48,02	<u>14</u> 6
26	04.1.02.05-0003	Бетон тяжелый, класс: В7,5 (М100), м3	0,0611	<u>560</u>		34				
27	06-01-034-01	Устройство фундаментных балок, 100 м3	0,27	<u>36075,34</u> 11309,76	<u>6538,88</u> 820,1	9740	3054	<u>1765</u> 221	<u>1309</u> 61,01	<u>353</u> 16
28	04.1.02.05-0060	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 40 мм, класс В15 (М200), м3	27,405	<u>665</u>		18224				
29	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	2,295	<u>5650</u>		12967				
30	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной	3,79	<u>1171,73</u> 201,61	<u>71,64</u> 2,32 180	4441	764	<u>272</u> 9	<u>21,2</u> 0,2	<u>80</u> 1

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

		поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2								
31	08-01-003-03	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя, 100 м2	1,87	<u>2986.5</u> 171,45	<u>148.3</u> 8,12	5585	321	<u>277</u> 15	<u>20.1</u> 0,7	<u>38</u> 1
Итого прямые затраты по смете						3237752	93968	<u>111816</u> 12215	<u>10674</u> 923	
Итого по смете										
Стоимость строительных работ						3425695				
в том числе										
прямые затраты						3237752	93968	<u>111816</u> 12215	<u>10674</u> 923	
накладные расходы						118925				
МДС 81-33.2004 прил.3		Конструкции из кирпича и блоков 112% от ФОТ=2897				3245				
МДС 81-33.2004 прил.3		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 112% от ФОТ=100553				112619				
МДС 81-33.2004 прил.3		Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве жилищно-гражданском 112% от ФОТ=419				469				
МДС 81-33.2004 прил.3		Земляные работы, выполняемые механизированным способом 112% от ФОТ=1197				1341				
МДС 81-33.2004 прил.3		Земляные работы, выполняемые ручным способом 112% от ФОТ=1117				1251				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

	сметная прибыль	69018
МДС	Конструкции из кирпича и блоков	1883
81-25.2001	65% от ФОТ=2897	
п.2.1		
МДС	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном	65359
81-25.2001	65% от ФОТ=100553	
п.2.1		
МДС	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве жилищно-гражданском 65% от ФОТ=419	272
81-25.2001		
п.2.1		
МДС	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 65% от ФОТ=1197	778
81-25.2001		
п.2.1		
МДС	Земляные работы, выполняемые ручным способом 65% от ФОТ=1117	726
81-25.2001		
п.2.1		
	Итого по смете	3425695
	На 01.03.2022 СМР 10.3	35284659
	Проектные и изыскательские работы	
	3.%	1058540
	Итого	36343199
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	
	3.%	1090296
	Итого	37433495
	Налоги	
ФЗ РФ от 07.07.03 №	НДС, 20.%	7486699

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

117-ФЗ	Итого	44920194
	Всего по смете	44920194
	<u>Составил</u>	<u>Фурсов К.О.</u>
		<u>Шишканова</u>
	<u>Проверил</u>	<u>В.Н.</u>

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Локальный сметный расчет монтажа ферм и покрытия

Монтаж ферм и покрытия										
<i>(наименование стройки)</i>										
УТВЕРЖДАЮ										
Подрядчик				Заказчик						
-				-						
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-2										
Монтаж покрытия										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
фермы и покрытие										
<i>(наименование объекта)</i>										
Основание: <u>Ведомость объемов работ</u>										
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)				Пересчет в цены		Сметная стоимость			994561.20 руб.	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до	15,05	<u>878,74</u>	<u>556,71</u>	13225	3446	<u>8378</u>	<u>25,53</u>	<u>384</u>
				229	65,12			980	4,92	74

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

		25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т, т								
2	09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнуто сварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м, т	8,36	<u>1258,46</u> 553,07	<u>473,06</u> 53,96	14007	6156	<u>5265</u> 601	<u>63,28</u> 4,01	<u>704</u> 45
3	09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м, т	12,28	<u>503,98</u> 138	<u>280,49</u> 24,65	6189	1695	<u>3444</u> 303	<u>15,79</u> 1,75	<u>194</u> 21
Итого прямые затраты по смете						33421	11297	<u>17087</u> 1884	<u>1282</u> 140	
Итого по смете										
Стоимость строительных работ						56885				
в том числе										
прямые затраты						33421	11297	<u>17087</u> 1884	<u>1282</u> 140	
накладные расходы						14697				
МДС 81-33.2004 прил.3	Строительные металлические конструкции 112% от ФОТ=17496					14697				
сметная прибыль						8529				
МДС 81-25.2001 п.2.1	Строительные металлические конструкции 65% от ФОТ=17496					8529				
Итого по смете						56885				
На 01.03.2022 СМР 10.3						585918				
Проектные и изыскательские работы										
3.%						17578				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

	Итого	603495
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	
	3. %	18105
	Итого	621600
	Налоги	
ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	НДС, 20. %	124320,2
	Итого	745920,2
	Всего по смете	745920,2

Составил

Фурсов К.О.

Проверил

Шишканова
В.Н.