

Аннотация

В данной работе предложен проект на строительство физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном в г. Чебоксары Чувашской республики.

Объем пояснительной записки 147 страниц, в том числе 13 рисунков, 13 таблиц, 40 формул, 4 приложения. Объем графической части 8 листов формата А1.

В выпускной квалификационной работе представлены основные части проекта физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном. Подробно разработана архитектурно-планировочная часть с учетом особенностей здания, в расчетной части работы выполнен расчет стальной фермы из гнутых профилей пролетом 24м. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта монтажа стальных конструкций покрытия. В разделе организации строительства подсчитаны необходимые объемы строительно-монтажных работ, представлен стройгенплан на надземную часть здания, разработан календарный план. В разделе экономики строительства определена сметная стоимость работ по объекту, представлены основные технико-экономические показатели строительства здания. В мероприятиях по безопасности и экологичности объекта приведен комплекс решений, направленных на монтаж стальных конструкций покрытия.

В проектировании и строительстве заведения были учтены нормативные документы, существующие типовые решения. Здание состоит из материалов и конструкций, недорогих и не являющихся дефицитными, поэтому стоимость проекта оптимальна. В проекте нет решений, представляющих сложность изготовления, монтажа и удорожающих тем самым стоимость проекта в целом.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно – планировочный раздел	9
1.1 Исходные данные	9
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытия	13
1.4.4 Стены и перегородки	15
1.4.5 Окна и двери	15
1.4.6 Перемычки	16
1.4.7 Полы	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет.....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	20
1.7 Инженерные системы	22
1.7.1 Водоснабжение.....	22
1.7.2 Канализация.....	23
1.7.3 Ливневые водостоки	23
1.7.4 Вентиляция	23
1.7.5 Электроснабжение	24
1.7.6 Естественное освещение и инсоляция помещений	24
2 Расчетно-конструктивный раздел	26
2.1 Сбор нагрузок	26

2.2 Расчет фермы	29
3 Технология строительства.....	35
3.1 Область применения	35
3.2 Технология и организация выполнения работ	35
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ.....	35
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	36
3.3 Выбор монтажных приспособлений	36
3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	37
3.5.1 Укрупнительная сборка ферм.....	38
3.5.2 Монтаж стропильных ферм	38
3.5.3 Монтаж профилированного настила.....	39
3.6 Требования к качеству и приемке работ.....	40
3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
3.8 Потребность в материально-технических ресурсах	40
3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	41
3.9.1 Безопасность труда	41
3.9.2 Пожарная безопасность.....	43
Основные мероприятия по пожарной безопасности приведены в приложении Б	43
3.9.3 Экологическая безопасность.....	43
3.10 Техничко-экономические показатели	44
4.1 Краткая характеристика объекта.....	45
4.2 Определение объемов работ	46

4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	49
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	51
4.7.2	Расчет площадей складов	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	53
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	55
4.8	Проектирование строительного генерального плана	58
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	58
4.10	Технико-экономические показатели ППР	59
5	Экономика строительства	60
5.1	Пояснительная записка.....	60
5.2	Объектная смета на общестроительные работы	61
5.3	Объектная смета на малые архитектурные формы	62
5.4	Объектная смета на благоустройство и озеленение	63
5.5	Сводный сметный расчет	64
6	Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	70
	Заключение	71

Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	78
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	90
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	103
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 6	142

Введение

В выпускной квалификационной работе предложен к проектированию физкультурно-оздоровительный комплекс со спортивным залом и бассейном в городе Чебоксары Чувашской Республики.

Необходимость разработки подобного проекта обусловлена высоким спросом организации досуга взрослых и детей, созданием оптимальных условий для общения, для группового, семейного и индивидуального отдыха, развлечения, для развития творческих способностей, восстановления духовных и физических сил. Спортивные учреждения, построенные много лет назад и эксплуатируемые и в наши дни, были рассчитаны только на какой-то один вид спорта. Этот факт не позволял учесть все потребности населения того или иного города или района. В данном же проекте комплекса отлично сочетаются разные виды спорта, возможность заниматься как спортсменам, так любителям разных прослоек общества и разных возрастов. Именно поэтому необходимо, чтобы спортивные сооружения функционировали в полной мере.

Для разделения видов спорта и зонирования здание поделено на три отсека, что позволит соблюдать санитарные нормы и обеспечить удобство перемещения для разделения людских потоков.

Введение в эксплуатацию здания физкультурно-оздоровительного комплекса обеспечит выполнение следующих функций: стимулирование физической активности населения, оздоровительную, коммуникативную функцию. Данный проект задумывался для обеспечения развития плавания для взрослых и детей, активных физических тренировок, в том числе и со спортивным инвентарем, и на тренажерах.

Ожидаемая результативность проекта выражена в позитивном влиянии деятельности учреждения на социум, снижении заболеваемости, повышении культуры населения, предоставлении возможности самореализации.

Таким образом, цель работы – разработка проекта физкультурно-

оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном в г. Чебоксары в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, требованиями СП и ГОСТов, чтобы конструктивные решения и принятые строительные материалы отвечают современному уровню строительного производства.

Цель работы обусловила выполнение следующих задач: разработка объемно-планировочного и конструктивного решений здания; расчет и проектирование основных несущих элементов; разработка календарного плана, строительного генерального плана; разработка сметного расчета на выполнение строительно-монтажных работ; разработка мероприятий по поддержанию уровня экологичности, пожарной и технической безопасности труда на строительной площадке.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- район строительства г. Чебоксары, Чувашская Республика;
 - «климатический район строительства – II В» [30];
 - «класс и уровень ответственности здания – II (нормальный)» [34];
 - категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В;
 - «степень огнестойкости – II» [34];
 - класс конструктивной пожарной опасности – С0;
 - класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6
 - класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
- «Расчетный срок службы здания 50 лет» [34].

Грунтовые условия строительной площадки представлены следующими грунтами:

- супесь твердая, плотностью $1,85\text{г/см}^3$;
- суглинок твердый, плотностью $1,92\text{г/см}^3$;
- суглинок тугопластичный, плотностью $1,96\text{г/см}^3$;
- суглинок мягкопластичный, плотностью $1,96\text{г/см}^3$;
- глина полутвердая, плотностью $1,98\text{г/см}^3$.

Просадочные грунты в пределах площадки строительства отсутствуют.

Уровень грунтовых вод на глубине 8 м от поверхности земли.

Преобладающее направление ветра зимой – южное [30].

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

При проектировании схемы планировочной организации земельного участка использован СП 42.13330.2016 «Планировка и застройка городских и сельских поселений» .

Участок расположения физкультурно-оздоровительного комплекса имеет размеры 266,0×182,0 м. Рельеф участка спокойный, свободный от городской застройки. При размещении здания предусмотрены проезды и проходы к зданию, автостоянки, зоны отдыха, открытые спортивные площадки. Ширина въездов и выездов с территории комплекса – 6 м, ширина тротуаров – 3м [27]. Тротуары и проезды ограничены бордюрным камнем (30 × 15 см). Вокруг здания выполнена отмостка шириной 1м с уклоном от здания 3%.

Озеленение выполнено в виде газона, засеянного многолетними травами, цветника, кустарника рядовой посадки, лиственных деревьев рядовой и групповой посадки, хвойных деревьев групповой посадки.

Здание спортивного центра ориентировано по сторонам света следующим образом: главный фасад – задний фасад соответственно располагаются с юго-запада на северо-восток.

В качестве дорожного покрытия пешеходных дорожек, как и автомобильных проездов принят асфальтобетон.

В спортивном комплексе запроектирован один главный вход для посетителей и спортсменов, два служебных входа - в спортивный зал и бассейн - с заднего фасада. На прилегающей территории расположены две волейбольные площадки и одна баскетбольная площадка с прорезиненным покрытием. Также рядом созданием запроектированы две автостоянки для легкового автотранспорта общей площадью 3476 м² [32].

Технико-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1 [27], [32].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном предназначено для проведения массовых спортивных и оздоровительных мероприятий: соревнований, турниров, игр, учебно-тренировочных процессов и т. д.

В физкультурно-оздоровительном центре и группах помещений для физкультурно-оздоровительных занятий располагаются блоки раздевальных, душевых и санузлов для занимающихся, тренерские, административные (служебные) помещения, бытовые помещения для персонала, технические и хозяйственные помещения [34]. Количество одновременно работающих инструкторов определяется из расчета один инструктор на каждый вид физкультурно-оздоровительного помещения.

Физкультурно-оздоровительный комплекс включает следующие помещения:

- универсальный зал для физкультурно–оздоровительных занятий (со вспомогательными помещениями);
- зал для женской оздоровительной гимнастики;
- тренажерные залы;
- зал для настольного тенниса;
- залы для спортивных развлечений;
- бассейн для оздоровительного плавания (со вспомогательными помещениями);
- спа-комплекс;
- медицинский пункт;
- помещения для отдыха с баром;
- пункт проката спортивного инвентаря;
- служебные, бытовые, технические и хозяйственные помещения, обслуживающие физкультурно-оздоровительный центр.

Здание физкультурно-оздоровительного комплекса имеет сложную конфигурацию в плане, состоящую из трех смежных между собой блоков: основное здание, корпус спортивного зала и корпус бассейна. Все три корпуса соединены между собой и составляют единый физкультурно-оздоровительный комплекс. Габаритные размеры здания в плане:

- в осях А-К – 42,6м;
- в осях 1-35 – 111м.

В соответствии с функциональным процессом основное здание запроектировано двухэтажным, высота каждого из двух этажей – 4,2м.

Горизонтальные перемещения людей осуществляются при помощи коридоров, вертикальная коммуникация между этажами производится при помощи лестничных маршей.

Экспликация помещений представлена в ГЧ ВКР на листе 3.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания в осях 2-35/А-Д - бескаркасная с поперечными несущими стенами; в осях 1-17/Е-Л и в осях 22-32/Е-К - полный каркас из металлических конструкций.

Пространственная жесткость корпуса здания в осях 2-35/А-Д достигается жестким сопряжением кирпичных стен и сборных железобетонных плит перекрытий. «Пространственная неизменяемость металлического каркаса обеспечивается вертикальными и горизонтальными связями и жесткостью узлов сопряжения элементов:

- в плоскости рам – жесткостью сопряжения колонн с фундаментами, шарнирное сопряжение – ферм с колоннами;
- из плоскости рам - системой вертикальных связей по колоннам, горизонтальными связями по стропильным фермам, системой распорок по колоннам и фермам, а также жестким диском покрытия образованным стальным профлистом» [33].

Сетка колонн для блоков здания в осях 1-17/Е-Л -6×24м и в осях 22-32/Е-К - 6×18м. По крайним цифровым осям шаг колонн 6м с установкой фахверковых стальных колонн.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты в здании приняты двух типов: сборные ленточные железобетонные и монолитные железобетонные стаканного типа. Сборные ленточные фундаменты приняты под кирпичную часть здания в осях 2-35/А-Д, глубина заложения -1,400м. Монолитные железобетонные фундаменты стаканного типа под колонны расположены под корпусом спортивного зала в осях 1-17/Е-Л и под корпусом бассейна 22-32/Е-К. Глубина заложения столбчатых фундаментов также на отметке -1,400м, по оси Л на отметке -2,100м.

Фундаментные балки под кирпичные стены и под стены из сэндвич-панелей приняты сборные железобетонные двух типов по ГОСТ 28737-2016.

Схема расположения элементов фундаментов показана на листе 4 ГЧ ВКР. Спецификация элементов фундаментов представлена в приложении А в таблицах А.1 и А.2.

1.4.2 Колонны

Колонны основной сетки, а также фахверковые колонны приняты из стального прокатного колонного двутавра по [13] 30К18, 30К13 и 20К1 соответственно. Связи вертикальные по колоннам - сплошного сечения из гнутого замкнутого профиля по [14].

Колонны в помещении бассейна на первом этаже, поддерживающие чашу бассейна, приняты монолитные железобетонные сечением 400×400мм. Сетка колонн 4,0×4,5м. Спецификация на колонны представлена в приложении А в таблице А.3.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

В качестве перекрытий и покрытий в здании в осях 2-35/А-Д приняты сборные железобетонные многопустотные плиты по серии 290/11-2. Плиты опираются на поперечные кирпичные наружные и внутренние стены,

глубина опирания 120мм и 190мм.

Спецификация железобетонных плит перекрытия и покрытия в осях 2-35/А-Д представлена в приложении А в таблице А.4.

Схема расположения элементов перекрытий на отм. +4,100, схемы расположения стропильных ферм, прогонов и связей по нижним и верхним поясам ферм показаны на рисунках А.1., А.2 и А.3 приложения А соответственно.

Основными несущими элементами покрытия здания являются стропильные фермы пролетом 24 м (в спортивном зале в осях 1-17/Е-Л) и пролетом 18м (в бассейне в осях 22-32/Е-К). Фермы выполнены из стали класса С255. Сечения поясов и решетки принимаются из стальных гнутых замкнутых сварных прямоугольных и квадратных профилей по [14]. Покрытие кровли – профилированный стальной настил Н75-750-0,9 по прогонам из прокатного двутавра. Спецификация стропильных ферм представлена в приложении А в таблице А.5.

Связи горизонтальные по верхним и нижним поясам ферм - сплошного сечения из гнутого замкнутого профиля по [14].

Кровля во всем здании принята плоская с уклоном в пределах 0,015-0,03.

Основание кровли двух типов:

- по железобетонному основанию,
- по основанию из профлиста.

Состав кровли железобетонному основанию:

- пароизоляция выполнена 1 слой Техноэласт;
- разуклонка карамзитовый гравий D600 - 30...195мм;
- стяжка цементно-песчаным раствором М 150 – 30мм;
- утеплитель минераловатные плиты Технориф В60 – 50мм;
- утеплитель минераловатные плиты Технориф Н30 – 70мм;
- полимерная кровельная мембрана ECOPLASTV-RP.

Состав кровли основанию из профлиста:

- пароизоляция 1 слой Техноэласт;
- утеплитель минераловатные плиты Техноруф В60 – 40мм;
- утеплитель минераловатные плиты Техноруф Н30 – 60мм;
- полимерная кровельная мембрана ECOPLASTV-RP.

Водосток внутренний, организованный.

1.4.4 Стены и перегородки

Конструкции наружных стен:

- трехслойные сэндвич-панели [5] в бассейне (в осях 22-32/Е-К) -150 мм, в спортивном зале (в осях 1-17/Е-Л) - 120 мм горизонтальной раскладки с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна плотностью 120кг/м³ ф. «Термостепс-МТЛ»;
- кирпичная стена толщиной 380мм, утеплитель «Технониколь» Техновент- 70мм, наружная отделка - облицовка панелями ALUCOBOND по системе навесного фасада с воздушным зазором (в осях 2-35/А-Д);
- витражные светопрозрачные конструкции.

Внутренние стены и перегородки - кирпич КОРПо 1НФ/100/1,8/50 по [4] (кирпич керамический полнотелый толщиной 120 мм).

1.4.5 Окна и двери

Окна комплекса запроектированы пластиковыми с тройным остеклением по [6]. В помещении спортивного зала и помещении бассейна приняты витринное ленточное остекление по [7]. Площадь окон назначена исходя из нормативных требований естественной освещенности и стандартов.

Наружные двери приняты комбинированного типа с остеклением и стальные по [7] и [10]; внутренние деревянные глухие и из поливинилхлоридных профилей по [8], [9]. Двери на путях эвакуации открываются наружу. Конструкция дверей внутри здания принята так, чтобы они не мешали передвижению. Спецификация элементов заполнения проемов представлена в приложении А в таблице А.6.

1.4.6 Перемычки

Перемычки - сборные железобетонные по [11]. Ведомость и спецификация перемычек приведены в приложении А в таблицах А.7 и А.8 соответственно.

1.4.7 Полы

Полы в помещениях физкультурно-оздоровительного комплекса приняты плиточные, линолеумные, бетонные, с каучуковым покрытием, пленочные для бассейнов, спортивные резиновые [33]. Все виды полов подробно представлены в экспликации полов в приложении А, таблица А.9.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка фасадов кирпичного корпуса выполнена с применением вентилируемого фасада, облицовка фасадов композитными панелями «Алюкобонд». Цоколь облицован гранитной плиткой.

Сэндвич-панели для корпусов спортивного зала и бассейна применяются сертифицированные по санитарно-гигиеническим качествам и физико-химическим свойствам.

Оконные откосы затерты и окрашены атмосферостойкими фасадными красками, сливы выполнены из оцинкованной стали с полимерным покрытием.

Стены и перегородки – улучшенная штукатурка цементно-песчаным раствором, шпаклевка, улучшенная окраска акриловой краской. Стены и перегородки в помещениях с мокрым и влажным режимами облицованы керамическими плитками на всю высоту. В помещении сауны стены и потолки облицованы обшивочной доской лиственных пород по каркасу из деревянных брусков.

В помещениях входной группы и коридорах: потолки – затирка, подвесной потолок типа «Armstrong»; стены и перегородки – улучшенная штукатурка с мраморной крошкой «ADMS».

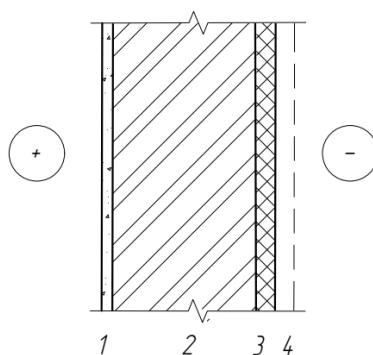
Конструкции и отделка помещений бассейна выполнены в соответствии с СП 310.1325800.2017. Внутренние поверхности ограждающих конструкций помещений бассейна сделаны без выступов и мест возможного скопления влаги и пыли. Сопряжения стен и колонн с полами помещений с влажным и мокрым режимами выполнены закругленными. Для отделки помещений следует предусматривать материалы светлых тонов.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Выполним теплотехнический расчёт кирпичной наружной стены здания в осях 2-35/А-Д. Кирпичная стена с утеплением снаружи слоем утеплителя «Технониколь» ТехноВент на основе базальтовых пород с фасадными плитами типа «Алюкобонд» по системе навесного фасада.

Конструкция наружной ограждающей конструкции представлена на рисунке 1.6.1.



1 –штукатурка цементно-песчаным раствором; 2 –кирпичная кладка;
3– утеплитель минеральная вата «Технониколь» ТехноВент; 4 – навесной
вентилируемый фасад по системе «Алюкобонд»

Рисунок 1.6.1 – Конструкция кирпичной наружной стены

Проектируемое здание располагается в городе Чебоксары. Данные для теплотехнического расчета ограждающих конструкций определяем в соответствии с [30], [31] и заносим в таблицу 1.6.1.

Таблица 1.6.1 – Природно-климатические характеристики района строительства

Наименование характеристики	Характеристика
Район строительства	г. Чебоксары
«Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92, °С	-32
Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С	-4,9
Продолжительность отопительного периода, суток	217
Зона влажности	2(нормальная)
Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	+20
Влажностный режим помещения	нормальный
Условия эксплуатации	Б» [30]

В таблице 1.6.2 указываем параметры наружной стены.

Таблица 1.6.2 – Параметры конструкции наружной кирпичной стены

«Наименование	Толщина δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °С)» [30]
Штукатурка цементно-песчаным раствором	20	1800	0,76
Кирпич КОРПо 1НФ/100/1,8/50	380	1800	0,56
Минераловатная плита «Технониколь»Техновент	x	80	0,034
Облицовка композитными панелями «Алюкобонд»	3	2700	0,4

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут., по формуле:

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

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С,

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для г. Чебоксары -4,9, °С);

z_{om} - продолжительность отопительного периода, сутки» [31].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,9)) \cdot 217 = 5403^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле:

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [31].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 5403 + 1,2 = 2,82 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно- гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, по формуле:

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [30],

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$$

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [30], $\alpha_{\text{н}} =$

$$23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$$

δ_i - толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i - теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ » [31].

«Толщину утеплителя определяем из условия: $R_0 = R_0^{\text{TP}}$ » [31].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{\delta_3}{0,034} + \frac{0,003}{0,4} + \frac{1}{23} = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$\delta_3 = \left(2,82 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,38}{0,56} - \frac{0,003}{0,4} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,034 = 0,066 \text{ м}.$$

Получили утеплитель толщиной 0,07 м.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [31]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{0,07}{0,034} + \frac{0,003}{0,4} + \frac{1}{23} = 2,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0 = 2,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} = R_0^{\text{тp}}.$$

Условие выполняется.

Находим полную толщину стены σ , м, по формуле:

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4 + 0,1, \quad (1.4)$$

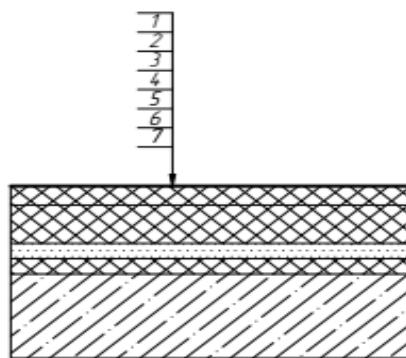
где 0,1м – зазор между утеплителем и фасадной облицовкой.

$$\sigma = 0,02 + 0,38 + 0,07 + 0,1 + 0,003 = 0,57 \text{ м}$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Производим теплотехнический расчет покрытия в осях 2-35/А-Д.

На рисунке 1.6.2 приведен эскиз конструкции покрытия в осях 2-35/А-Д.



«1 – полимерная кровельная мембрана ECOPLASTV-RP; 2 – утеплитель минватаТехноруп В60; 3 – утеплитель минватаТехноруп Н30; 4 – стяжка цементно-песчаная; 5 – разуклонка керамзитовый гравий; 6 – Пароизоляция – Техноэласт марки ТКП, 1 слой; 7 – железобетонная плита покрытия» [34]

Рисунок 1.6.2 - Эскиз конструкции покрытия в осях 2-35/А-Д

«Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле 1.2. Принимаем для покрытия: $a = 0,0004$; $b = 1,6$ » [31].

$$R_0^{\text{тp}} = 0,0004 \cdot 5403 + 1,6 = 3,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

В таблице 1.6.3 указываем параметры слоев покрытия.

Таблица 1.6.3 – Состав ограждающей конструкции покрытия

«Наименование слоя	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)» [30]
1	2	3	4
«Полимерная кровельная мембрана ECOPLASTV-RP	0,002	1115	0,17
Плиты из минеральной ваты Техноруп В60 (верхний слой)	0,05	180	0,037
Плиты из минеральной ваты Техноруп Н30 (нижний слой)	x	115	0,036
Стяжка цементно-песчаная	0,03	1800	0,76» [30]

Продолжение таблицы 1.6.3

1	2	3	4
«Разуклонка керамзитовый гравий	0,03-0,195	450	0,16
Пароизоляция –Техноэласт марки ТКП, 1 слой	0,0001	1115	0,315
Железобетонная плита покрытия	0,22	2500	1,41» [30]

«Толщину утеплителя определяем из условия: $R_0 = R_0^{\text{тp}}$ » [31].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = 3,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}, \quad (1.5)$$

$$\delta_5 = \left(3,76 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,05}{0,037} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{0,03}{0,16} - \frac{0,0001}{0,315} - \frac{0,22}{1,41} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,03 = 0,067 \text{ м}$$

Принимаем нижний слой утеплителя толщиной 0,07 м.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче конструкций покрытия» [31]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,07}{0,036} + \frac{0,05}{0,037} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,0001}{0,315} + \frac{0,22}{1,41} + \frac{1}{23} =$$

$$= 3,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} = R_0^{\text{тp}}$$

Условие выполняется.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Водоснабжение

В здании предусмотрено хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализация и водостоки, которые запроектированы в соответствии со СП 33.13330.2016. Вода удовлетворяет требованиям

СанПиН 2.1.4.10749-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды».

Источники водоснабжения и степень очистки удовлетворяет требованиям СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

1.7.2 Канализация

Бытовые сточные воды от здания поступают самотеком в проектируемую сеть бытовой канализации. Совместно с бытовыми сточными водами от других зданий, перекачиваются на существующие очистные сооружения бытовых сточных вод города.

1.7.3 Ливневые водостоки

Отвод атмосферных осадков с участка предусматривается в ливневую канализацию. Ливневые воды с поверхности земли принимаются ливнеприемниками, устанавливаемыми в пониженной точке. Из ливнеприемника поверхностные стоки поступают в закрытый водосток по соединительной ветке диаметром 200 мм. Ливневая канализация принимается из асбестоцементных труб диаметром 220 мм ГОСТ 31416-2009. Колодцы сети принимаются из железобетонных колец по типовому проекту 902-9-1. Сброс ливневых стоков предусматривается в пониженную местность через оголовок.

1.7.4 Вентиляция

«В спортивных залах устраивается приточно-вытяжная вентиляция. В окнах устанавливается вентилятор, с помощью которого обеспечивается приток воздуха в помещение. Вентиляционная шахта снаружи имеет крышку для предотвращения попадания внутрь дождя, снега и т. п.

Спортивные залы, где нет механической вентиляции, проветриваются через форточки и фрамуги (рамы, открывающиеся под углом 45° внутрь помещения). Фрамуги обеспечивают подачу воздуха сначала в верхнюю зону помещения, где он согревается, а затем в зону дыхания, тем самым предохраняя занимающихся от простудных заболеваний» [29]. Учебно-

тренировочные занятия можно проводить при открытых фрамугах даже при температуре наружного воздуха от 0 до —10 °С.

Для помещений с влажным режим (душевые, моечная, туалеты) предусмотрено устройство вентиляционных каналов.

1.7.5 Электроснабжение

От внешней сети, напряжение 220В/380В, освещение при этом лампами накаливания и разрядными лампами.

Электротехнические устройства здания запроектированы в соответствии со СНиП 3.05.06-85, а также другими действующими нормами и правилами.

1.7.6 Естественное освещение и инсоляция помещений

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранное и дежурное.

Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное.

Рабочее освещение предусмотрено для всех помещений здания, а также участков открытых пространств, предназначенных для прохода людей.

При необходимости часть светильников рабочего или аварийного освещения может использоваться для дежурного освещения.

Нормируемые характеристики освещения в помещениях и снаружи зданий могут обеспечиваться как светильниками рабочего освещения, так и совместным действием с ними светильников освещения безопасности и (или) эвакуационного освещения.

«Освещение только вторым светом допускается в помещениях, которые допускается проектировать без естественного освещения (туалеты, мойки)» [33]. В 1-2 этажных зданиях противосолнечная защита обеспечивается за счет озеленения. «В зданиях высотой менее 10 этажей в коридорах без естественного освещения, предназначенных для эвакуации 50 и более человек, должно быть предусмотрено искусственное освещение.

Коридоры, используемые рекреации в учебных заведениях, должны иметь естественное освещение» [33].

Выводы по разделу 1

Основой раздела является поиск и выработка оптимального планировочного и конструктивного решения здания физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном. Немаловажной задачей была привязка здания к местной застройке и вычерчивание схемы планировочной организации земельного участка. В разделе также есть расчеты по теплотехнике здания, а именно посчитана толщина стен и покрытия. Графическая часть раздела состоит из четырех листов формата А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Исходные данные:

- район строительства – Чувашская Республика, г. Чебоксары;
- снеговой район – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для г. Чебоксары $S_g = 1,95$ кПа (в соответствии с [28] приложением К);
- ветровой район – 2 [28].

В разделе представлен расчет стропильной фермы над корпусом спортивного зала по оси 5/Е-Л. Ферма полигонального очертания односкатная, выполнена «из гнутых стальных профилей квадратного и прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2003, ГОСТ 8639-82. Пролет – 24м, высота на опорах 3,2м и 0,8м, шаг ферм – 6м. Ферма состоит из двух отпавочных элементов длиной по 12м каждый.

Расчетная схема фермы однопролетная статически определимая плоская шарнирно-стержневая система, загружаемая сосредоточенными нагрузками в узлах верхнего пояса» [24]. Ферма шарнирно опертая на колонны. примыкание фермы к колонне – сбоку. «Монтажные соединения – фланцевые. Соединение элементов решетки бесфасоночное» [24].

«Элементы фермы из стали марки С255, фасонные детали – С345 и С245. Ферма работает на статические нагрузки» [24].

«Покрытие кровли состоит из профилированных листов, утеплителя и гидроизоляции. Вся конструкция кровли опираются на стальные прогоны» [34] в виде швеллера №22П. Прогоны крепятся к фермам на болтах. Профлист крепится к прогонам, «поверх профлиста уложены 2 слоя минераловатного утеплителя: нижний слой с меньшей плотностью и верхний слой более плотный. В качестве гидроизоляционного слоя служит полимерная мембрана» [34].

«Рассчитаем нормативную снеговую нагрузку по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий

под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g - вес снегового покрова» [28], $S_g=1,95\text{кПа}$.

$$S_0 = 1,95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,95 \text{ кПа} = 1,95 \text{ кН/м}^2$$

Подсчет нагрузок на 1м^2 покрытия кровли представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на 1м^2 покрытия кровли

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ² » [28]
Постоянные			
«Мембрана ESOPLAST V-RP m=1,8 кг/м ²	0,018	1,3	0,0234
Утеплитель ТЕХНОРУФ В60- $\delta=50\text{мм}$, $\rho=165 \text{ кг/м}^3$	0,0825	1,3	0,11
Утеплитель ТЕХНОРУФ Н30 - $\delta=90\text{мм}$, $\rho=105 \text{ кг/м}^3$	0,0945	1,3	0,123
Пароизоляция ТехноНИКОЛЬ $\delta=0,2\text{мм}$, m=0,15 кг/м ²	0,0015	1,3	0,002
Профлист Н75-750-0,9 m=12,4 кг/м ²	0,124	1,05	0,13
Итого:	0,321	-	0,39
Временные			
Снеговая нагрузка	1,95	1,4	2,73» [28]

«К каждому узлу верхнего пояса добавляем сосредоточенную нагрузку от прогонов. В качестве прогонов выступает швеллер №22П по ГОСТ 8240-97, вес 21 кг/п. м., длина 6 м» [28]. Нагрузка от одного прогона:

$$F_{\text{пр}} = 21 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,323 \text{ кН}$$

Узловая постоянная нагрузка на ферму собирается с грузовой площади, равной расстоянию между фермами, умноженному на размер панели верхнего пояса:

$$\ll F_{\text{пост}} = \left(q_{\phi} + \frac{q_{\text{кр}}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (2.2)$$

где q_{ϕ} – вес фермы и связей, кН/м²;

$q_{\text{кр}}$ – вес кровли, кН/м²;

α – угол наклона верхнего пояса к горизонту, можно принять $\cos \alpha = 1$;

B_{ϕ} – шаг ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы, м» [28].

«В ЛИРАСОФТ собственный вес фермы задается автоматически, поэтому узловая постоянная нагрузка на верхние промежуточные узлы фермы равна:

$$F_{\text{пост}} = (0,39 \cdot 6 \cdot 3) + 1,323 = 8,34 \text{ кН}$$

$$F_{\text{пост}} = (0,39 \cdot 6 \cdot 1,5) + 1,323 = 4,83 \text{ кН}$$

Узловая постоянная нагрузка на крайние узлы фермы равна:

$$F_{\text{пост}} = \frac{(0,39 \cdot 6 \cdot 3)}{2} + 1,323 = 4,83 \text{ кН}$$

Узловая расчетная снеговая нагрузка на ферму определяется по формуле:

$$F_{\text{сн}} = S \cdot B_{\phi} \cdot d \quad (2.3)$$

где B_{ϕ} – шаг стропильных ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы.

$$F_{CH} = 2,73 \cdot 6 \cdot 3 = 49,14 \text{кН} \text{ [24]}$$

2.2 Расчет фермы

Статический расчет фермы производим с помощью ЛИРА СОФТ. В основу расчета положен метод конечных элементов. «Тип конечного элемента для плоской конструкции фермы – стержень.

Признак схемы - 1 (2 степени свободы в узле)» [24].

«Конечно-элементная модель фермы с нумерацией стержней представлена на рисунке 2.2.1» [24].

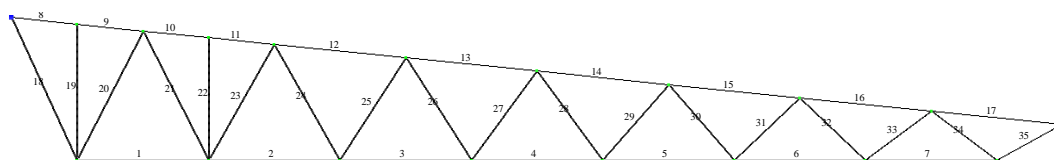


Рисунок 2.2.1 – Конечно-элементная модель стропильной фермы ФС-1

«При статическом расчете фермы были использованы следующие виды нагрузений.

Загружение 1 – постоянная нагрузка: собственный вес фермы, кровельное покрытие, прогоны.

Загружение 2 – временная длительная нагрузка - 50% от снеговой нагрузки» [24]. Согласно п. 10.11 [28] «пониженное значение снеговой нагрузки для 2-го нагружения, определяется умножением нормативной величины нагрузки на коэффициент 0,5» [28], так как для г. Чебоксары «средняя температура января ниже минус 5°С» [30], табл. 5.1.

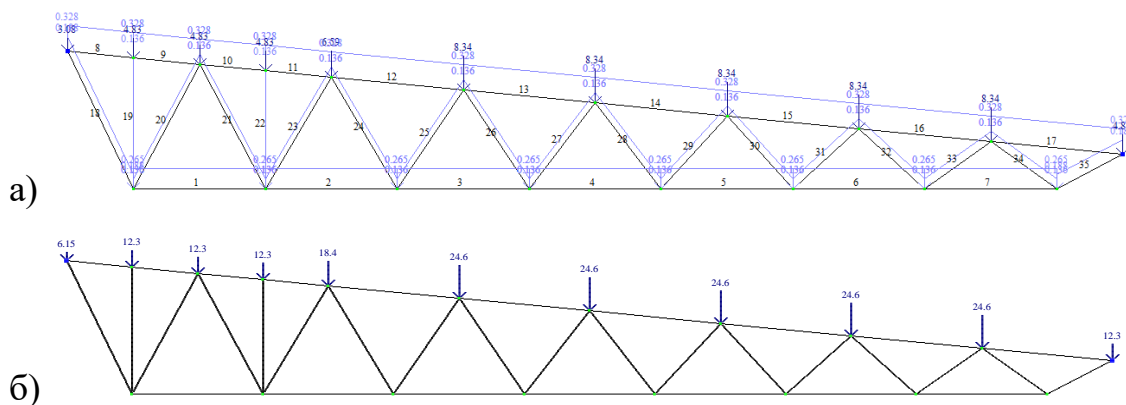
«Загружение 3 – временная кратковременная нагрузка – снеговая полная» [28].

В первом приближении принимаем для сечений элементов фермы стальные профили по [14], представленные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные сечений для расчета

«Элемент фермы»	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	8-17	□160×120×8	40,04
Нижний пояс	1-7	□140×120×7	32,76
Опорные раскосы	18, 35	□110×110×6	24,34
Раскосы, стойки	19-34	□80×80×6	17,14» [14]

На рисунках 2.2.2, 2.2.3 представлены схемы загрузки фермы.



а) постоянной нагрузкой; б) временной длительной нагрузкой

Рисунок 2.2.2 – Схемы загрузений фермы

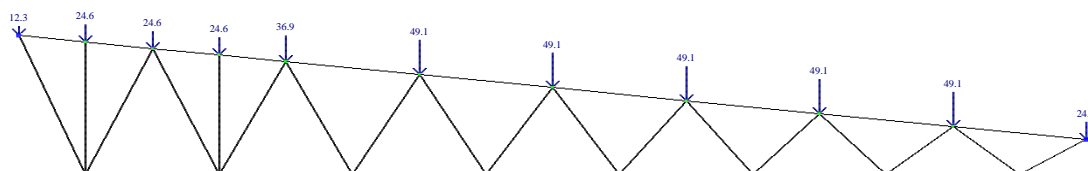


Рисунок 2.2.3 – Схема загрузки фермы временной кратковременной нагрузкой

Учитываем в одно время действие нескольких загрузений, формируем таблицу с расчетными сочетаниями усилий (РСУ). На рисунке 2.2.4

«представлена мозаика продольных усилий в элементах ферм, возникающих от действия данного сочетания нагрузок» [24].

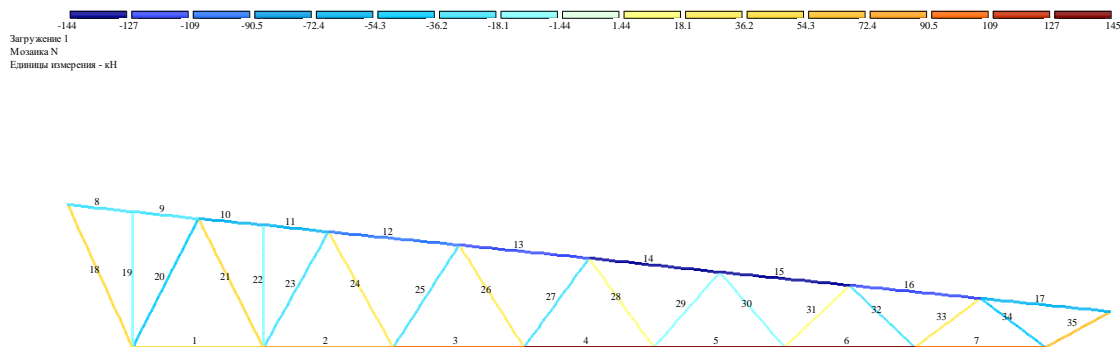
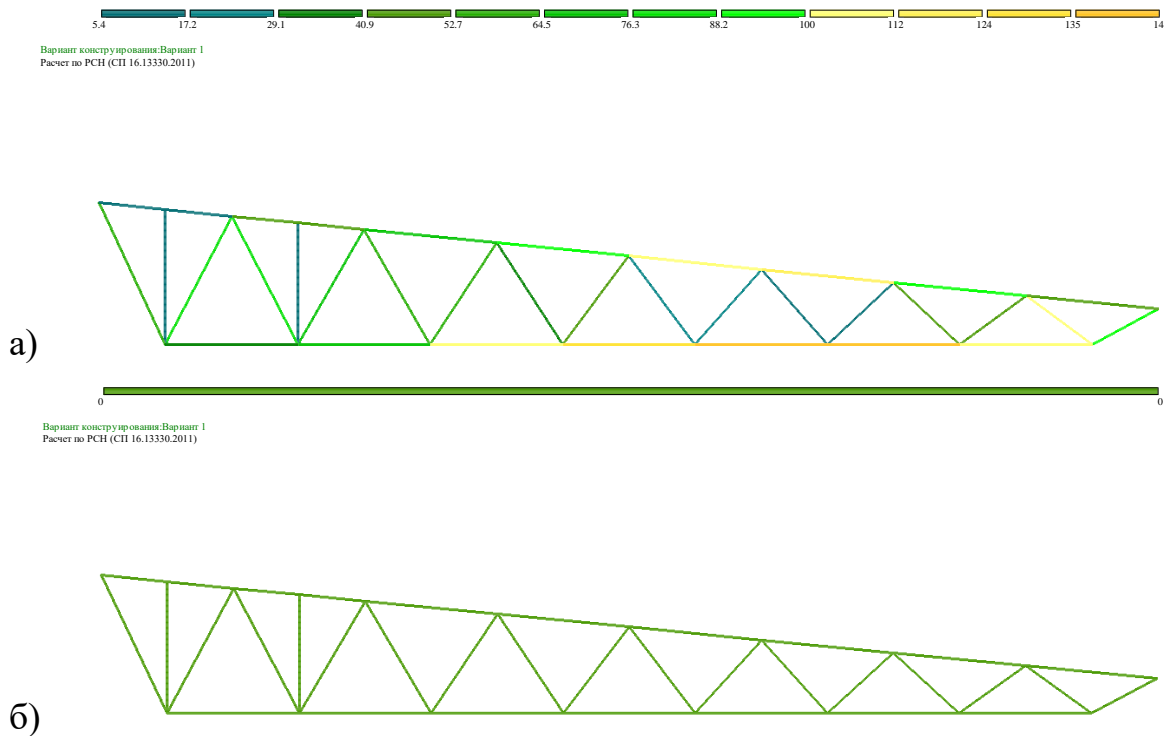


Рисунок 2.2.4 – Мозаика продольных усилий в ферме от загрузки 1

«Результат проверки заданных сечений по первой и второй группам предельных состояний» [14] представлены в виде схем на рисунках 2.2.5 и 2.2.6 «Линейная диаграмма показывает процент использования несущей способности» [24].



а) по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний;

Рисунок 2.2.5 – Исчерпание несущей способности элементов фермы, %

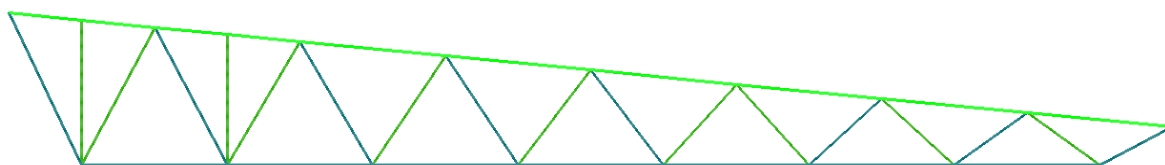


Рисунок 2.2.6 – Исчерпание несущей способности элементов фермы, местная устойчивость, %

«Произведем анализ несущей способности элементов фермы в ЛИРА СОФТ. Согласно схеме а рисунка 2.2.5 несущая способность нижнего и верхнего поясов фермы по первой группе предельных состояний исчерпывается более чем на 140%. Исходя из местной устойчивости по рисунку 2.2.6 прочность элементов используется максимально на 39,8%.

Анализ говорит о том, что процент исчерпания несущей способности элементов фермы недопустимый, поперечные сечения элементов решетки требуется увеличить» [24].

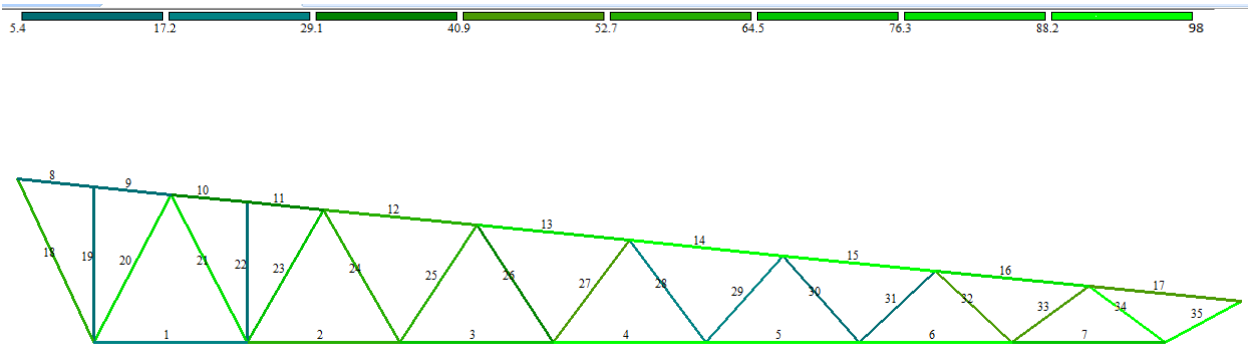
Ферму конструируем принимаем не более чем из 5 наименований профилей по [14]. Окончательный подбор сечений элементов фермы представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сечения элементов фермы, подобранные по расчету

«Элемент фермы»	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	8-17	□180×140×8	46,44
Нижний пояс	1-7	□180×140×8	46,44
Опорные раскосы	18, 35, 34	□110×110×6	24,34
Раскосы	20,21,23-33	□80×80×6	17,14
Стойки	19,22	□50×50×5	8,57» [14]

На рисунке 2.2.7 представлена проверка подобранных сечений.

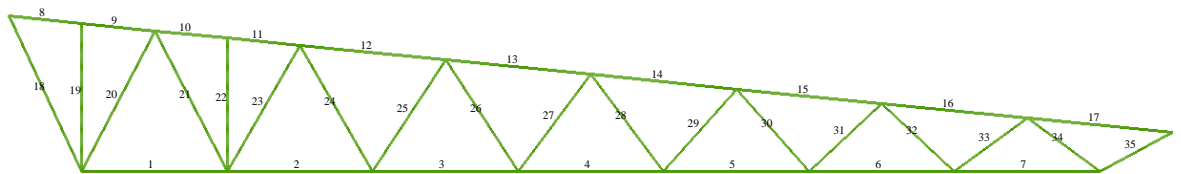
а)



б)



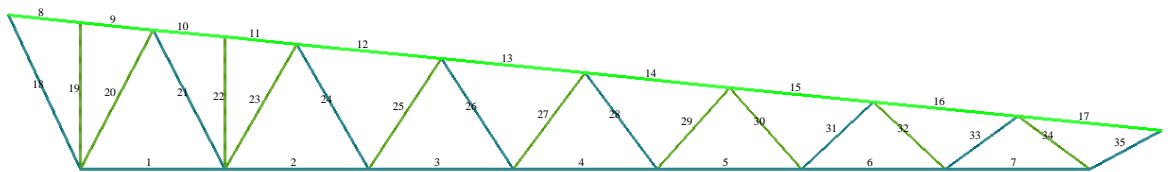
Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН (СП 16.13330.2011)



в)



Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН (СП 16.13330.2011)



а) по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний;
в) местная устойчивость

Рисунок 2.2.7 – Проверка сечений элементов фермы по несущей способности, %

Исходя из анализа расчета, делаем вывод о том, что сечения элементов стальной стропильной фермы подобраны правильно.

Выводы по разделу 2

При расчете стропильной стальной фермы задействована программа ЛИРА САПР-2013. Непосредственно перед расчетом вручную были собраны нагрузки на ферму, при этом учтены все коэффициенты надежности. Зная нагрузки и построив модель фермы, сделан расчет. Итогом расчета стал подбор оптимальных сечений поясов и решётки фермы. По двум группам предельных состояний элементы решетки удовлетворяют всем принятым нормам. На листе 5 вычерчен один отправочный элемент фермы, а также узлы.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж металлических ферм, прогонов и профилированного настила универсального спортивного зала размерами 48×24 м физкультурно-оздоровительного комплекса.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- укрупнительная сборка ферм;
- монтаж ферм;
- монтаж прогонов;
- установка профилированного настила.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

Организовать устройство площадки для укрупнительной сборки фермы и доставку необходимого оборудования, оснастки и приспособлений.

В соответствии с проектом производства работ установить на площадке грузоподъемное оборудование с соответствующей оснасткой и другие механизмы.

Определить потребность в материалах и обеспечить их доставку на площадку. Основные приспособления – полуфермы длиной 12м, изготовленные на заводе; метизы для болтовых соединений ферм.

Завести общий журнал работ; составлять акты освидетельствования скрытых работ; своевременно производить приемку ответственных конструкций с составлением соответствующих актов.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Результаты определения норм расхода на основании данных таблицы Б.1 производятся при помощи ЕНИР и сведены в приложение Б, в таблицу Б.2.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

На базе таблицы Б.1 подобраны необходимые приспособления для производства работ, результаты подбора отражены в таблице потребных инструментов, механизмов и инвентаря графической части на листе 6.

3.4 Выбор монтажного крана

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [22].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{строп.присп.}}, \quad (3.1)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{\text{зап}}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [22].

$$H_k = 3,6 + 0,5 + 3,6 = 8,2\text{м}$$

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{np}, \quad (3.2)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений» [22].

$$Q_k = 0,438 + 0,94 \text{ т.}$$

«Длина стрелы:

$$L_{ст} = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м,} \quad (3.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м» [22].

Вылет крюка – 6 м.

«Конкретный тип и марка кранов выбирается с учетом полученных аналитических результатов по диаграмме технических параметров крана: грузоподъемности, вылету, высоте подъема крюка при обязательной сверке допустимости полученных величин грузовых моментов для всех учтенных грузов с его грузовой характеристикой с целью обеспечения грузовой устойчивости» [22]. Принимаем стреловой самоходный гусеничный кран РДК-25.

3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

«Поскольку металлические конструкции имеют повышенную деформативность при перевозке, складировании и монтаже, необходимо принимать меры, исключающие повреждения (потеря устойчивости в горизонтальном направлении, вмятины, повреждения фрезерованных

торцовых поверхностей, стыковых кромок и т.д.). Поэтому перевозят и хранят металлические конструкции (за исключением колонн и др.) в проектном положении, нижние и верхние пояса ферм при необходимости усиливают путем прикрепления к ним деревянных пластин, при строповке универсальными стальными канатами “в обхват” устраивают прокладки, которые предохраняют стропы от перетирания, а конструкции из легких сплавов - от повреждений» [25].

3.5.1 Укрупнительная сборка ферм

«Укрупнительную сборку фермы производят на сборочном стенде в кондукторах из двух полуферм» [25].

Кран с соответствующими характеристиками для сборки и монтажа определяется в проекте производства работ.

Для строповки подбираются стропы, соответствующие весу поднимаемой конструкции. Стropы принять с полуавтоматическим захватом, которые позволят выполнить расстроповку с монтажной площадки и с земли [22].

Отправочные секции ферм следует хранить в кассетах в вертикальном положении.

Размеры всех укрупнительных элементов должны соответствовать проектным. Проверка общей длины элемента производится рулеткой.

Фермы ФС собираются из отправочных элементов с помощью болтовых соединений.

Перед подъемом на собранную ферму подвешиваются:

- страховочный канат с натяжным устройством;
- навесные лестницы и навесные люльки;
- временные инвентарные распорки или расчалки.

3.5.2 Монтаж стропильных ферм

«Стропильные фермы покрытия монтируют после установки и закрепления всех нижерасположенных конструкций каркаса здания. Фермы раскладывают таким образом, чтобы кран с каждой позиции монтировал без

оттяжки ферму, а затем профилированный настил. Перед подъемом колонны обстраивают лестницами, закрепляют распорки для временного крепления, страховочный канат, расчалки и оттяжки» [25].

«При монтаже ферму поднимают, разворачивают с помощью оттяжек на 90°. Затем поднимают на высоту превышающую отметку опор на 0,5-0,7 м и опускают на опоры. Правильность установки ферм контролируют путем совмещения анкерных болтов на опоре подстропильной балки с отверстиями в опорной части фермы» [25]. Проверяют отвесом вертикальность, геодезическим инструментом—правильность отметок поясов. «Для строповки ферм применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку» [25]. Расстроповка допускается только после их окончательного закрепления.

3.5.3 Монтаж профилированного настила

«Настил поступает в пакетах массой до 10 т и выгружается на монтажной площадке при помощи крана и траверсы.

Чтобы не портилось цинковое покрытие, устанавливают резиновые прокладки по местам касания настила с приспособлением для строповки. Сверху пакеты накрывают водозащитным материалом. На месте складирования производят их приёмку и очистку от остатков технологической смазки, применяемой для их профилирования.

Укладку настила производят в направлении от одного торца здания к другому. Настил соединяют внахлестку. Осаживать настил при образовании нахлестки надо осторожно, лёгким нажимом или ударом деревянным молотком, чтобы не испортить цинковое покрытие» [25].

«Соединение настила с фермами осуществляется самонарезающими болтами. Для установки самонарезающих болтов просверливаются отверстия в полках ферм сверху через настил в пазах пневматическими сверлильными машинами. Далее ввертывается болт до отказа» [25]. Выступающий сверху конец стального стержня обрывается.

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Требование к качеству и приемке работ данного технологического процесса отражено в графической части на листе 6.

3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вп}}{8}, \text{ чел} - \text{см, маш} - \text{см} \text{ [19]}. \quad (3.4)$$

Итоги вычисления трудоемкости работ отражены в графической части на листе 6.

«Время производства выполнения работ, дни:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.5)$$

где T_p - затраты труда;

n – количество рабочих в звене» [19].

Калькуляция затрат труда посчитана и сведена в таблицу Б.3 Приложения Б.

3.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Данные по потребности в машинах, механизмах, оборудовании, инвентаре и приспособлениях сведена в таблицу в графической части на листе 6.

3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.9.1 Безопасность труда

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводоизготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум;
- вибрация;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;
- нахождение рабочего места на высоте;

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

«Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана» [25].

Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.

Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Дополнительные мероприятия по безопасности труда приведены в приложении Б

3.9.2 Пожарная безопасность

Основные мероприятия по пожарной безопасности приведены в приложении Б

3.9.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды. Основные мероприятия по экологической безопасности приведены в приложении Б

3.10 Техничко-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей представлен в графической части на листе 6.

Выводы по разделу 3

В выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа конструкций покрытия физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом в г. Чебоксары. Описан процесс сборки, монтажа и выверки с применением требуемых механических ресурсов. С помощью расчетов был подобран требуемый грузоподъемный механизм для работ по монтажу конструкций, выявлены его грузотехнические характеристики. Осуществлен подбор потребного инвентаря для производства работ. Отражена последовательность выполнения работ по монтажу конструкций покрытия, рассчитана и отражена трудоемкость на выполнение данного технологического процесса в виде графика мобилизации персонала. Выявлена продолжительность работ, общие затраты человеческих и механических ресурсов. Выявлены меры по предотвращению пожарной и экологической опасности при выполнении данного технического процесса. В технико-экономических показателях рассчитана выработка на одного рабочего в заданных объемах работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемое здание физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном предназначено для проведения массовых спортивных и оздоровительных мероприятий: соревнований, турниров, игр, учебно-тренировочных процессов и т. д.

Здание физкультурно-оздоровительного комплекса имеет сложную конфигурацию в плане, состоящую из трех смежных между собой блоков: основное здание, корпус спортивного зала и корпус бассейна. Все три корпуса соединены между собой и составляют единый физкультурно-оздоровительный комплекс. Габаритные размеры здания в плане:

– в осях А-К – 42,6м;

– в осях 1-35 – 111м.

В соответствии с функциональным процессом основное здание запроектировано двухэтажным, высота каждого из двух этажей – 4,2м.

Сетка колонн для блоков здания в осях 1-17/Е-Л – 6×24м и в осях 22-32/Е-К – 6×18 м. По крайним цифровым осям шаг колонн 6м с установкой фахверковых стальных колонн.

Фундаменты в здании приняты двух типов: сборные ленточные железобетонные и монолитные железобетонные стаканного типа. Колонны основной сетки, а также фахверковые колонны приняты из стального прокатного колонного двутавра по ГОСТ Р 57837-2017 30К18, 30К13 и 20К1 соответственно. Перекрытия и покрытие в здании в осях 2-35/А-Д приняты сборные железобетонные многопустотные плиты по серии 290/11-2. Плиты опираются на поперечные кирпичные наружные и внутренние стены.

Основными несущими элементами покрытия здания являются стропильные фермы пролетом 24 м (в спортивном зале в осях 1-17/Е-Л) и пролетом 18м (в бассейне в осях 22-32/Е-К). Покрытие кровли –

профилированный стальной настил Н75-750-0,9 по прогонам из прокатного двутавра.

Конструкции наружных стен:

- трехслойные сэндвич-панели толщиной в бассейне (в осях 22-32/Е-К) -150 мм, в спортивном зале (в осях 1-17/Е-Л) - 120 мм горизонтальной раскладки с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна плотностью 120кг/м³ ф. «Термостепс-МТЛ»;
- кирпичная стена толщиной 380мм, утеплитель «Технониколь» Техновент- 70мм, наружная отделка - облицовка панелями ALUCOBOND по системе навесного фасада с воздушным зазором (в осях 2-35/А-Д).

Перекрышки - сборные железобетонные по ГОСТ 984-2016 [11].

4.2 Определение объемов работ

В разделе ВКР производится разработка календарного плана и строительного генерального плана на возведение физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном [26].

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам» [19]. По данным работам подсчитаны подземная и надземная части здания. Вычисление объемов строительно-монтажных работ сводятся в таблицу В.1 приложения В.

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» [19]. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2 приложения В.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор грузоподъемного крана. Основные параметры, по которым производится подбор крана это:

- максимальная грузоподъемность;
- наибольший допустимый вылет крюка;
- самая высокая высота доступная крану для подъема крюка» [22].

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (4.1)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента (плита 12 м) – 6,542т;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений – строп четырехветвевой 4СК-5 – 0,037т» [22].

Подбор грузозахватных приспособлений представлен в таблице В.3 приложения В.

Расчет требуемых технических параметров крана.

$$Q_k = 6,542 + 0 + 0,144 = 6,686т$$

$$Q_p = Q_k \cdot 1,2 = 6,686 \cdot 1,2 = 8,023т$$

$$Q_{крана} \geq Q_p = 10,0т \geq 8,023т$$

«Высота подъема крюка:

$$H = h_o + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (4.2)$$

где h_o – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м» [22].

$$H = 11,0 + 0,5 + 0,22 + 5,25 = 16,97\text{м}$$

«Стрела с гуськом. Длина стрелы $L_{ст}$:

$$L_{ст} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [22].

$$L_{ст} = \frac{16,97 - 1,5}{\sin 70} = 16,46\text{м}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_{ст} \cdot \sin \alpha + d, \quad (4.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [22].

$$L_k = 16,46 \cdot 0,94 + 1,5 = 16,97\text{м}$$

Требуемым характеристикам соответствует кран КС-55729-1В 30,2м.

Таблица 4.1 – Технические характеристики крана КС-55729-1В 30,2м.

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы, L_c , м	Грузоподъемность, т» [17]	
		H_{max}	H_{min}	L_{max}	L_{min}		Q_{max}	Q_{min}
«Плита покрытия	6,542	30,5	9,7	28,0	9,6	30,2	32,0	2,8» [22]

«Таким образом, возведение конструкций подземной и надземной частей здания и подачу строительных материалов необходимо производить с помощью самоходного автокрана КС-55729-1В с длиной стрелы 30,2 м» [25].

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S} = \frac{2 \cdot (5,25 + 5,0)}{1,5 + 2 \cdot 1,5} = 4,6\text{м}, \quad (4.5)$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [17].

Грузовысотные характеристики крана КС-55729-1В показаны на рисунке В.1 приложения В. Далее производимся подбор машин и механизмов, необходимых для возведения здания таблица В.4 приложения В.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени по формуле (3.4) из раздела 3.

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице В.5 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный график – проектный документ, входящий в ПОС и ППР, устанавливающий объемы, последовательность и сроки производства строительно-монтажных работ» [20].

После построения графика движения людских ресурсов и календарного графика, находим требуемые показатели по формуле:

$$\langle R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_{\text{ср}}}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (4.6)$$

где $T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость работ, с учетом подготовительных и неучтенных работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} \quad (4.7)$$

$$\beta = \frac{T_{\text{усм}}}{T_{\text{общ}}} \quad [17] \quad (4.8)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{8268,22}{267} = 31 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{31}{70} = 0,44$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений» [16].

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad [17] \quad (4.9)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (4.10)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [17].

Численность рабочих принимается по $R_{\text{max}} = 70$ чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 70 \cdot 0,11 = 8 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 70 \cdot 0,032 = 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 70 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 70 + 8 + 3 + 1 = 82 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 82 \cdot 1,05 = 87 \text{ чел}.$$

«Тип здания рассчитывается на основании требуемой нормативной площади, необходимой для одного работающего.

Временные здания и сооружения для нужд рабочих строителей должны быть мобильными. Данные здания должны соответствовать пожарным и санитарно-эпидемиологическим норм» [17].

Временные здания могут быть контейнерного типа или передвижного типа. Тип и количество таких зданий определяется от максимального

количества работающих на строительной площадке $N_{\text{общ}}$ и среднего числа работников в самую загруженную смену R_{max} (по графику движения рабочих лист 8 графической части ВКР 70 человек).

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.6 приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов» [16].

«Расчет запаса материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.11)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

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

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [17].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{»} [17]. \quad (4.12)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

где $k_{исп}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складирование определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [17].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.7 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основании календарного графика находим период строительства, затрачиваемый на производство работ, требуемый наибольшее количество воды и на основании его рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды, л/сек:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \quad (4.14)$$

где $K_{ну}$ - неучтенный расход воды. $K_{ну} = 1,2 \div 1,3$;

q_n - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [5];

n_n - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

K_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (таблица 7.7) [5];

$t_{см}$ число часов в смену = 8,2 ч» [17].

«Максимальный расход воды происходит при устройстве монолитных перекрытий. Производственные работы, для которых нужна вода - монолитное покрытие и перекрытие» [25]:

$$81,2 \text{ м}^3 / 10 \text{ дн} = 8,12 \text{ м}^3 / \text{дн};$$

$$q_n = 200 \text{ л/м}^3;$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 8,12 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,09 \text{ л/сек.}$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.15)$$

где q_y - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [17];

« $K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

n_p - максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену, $t_{\text{см}} = 8$ час;

q_d - удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30-50$ л;

n_d - число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [18] ($n_p = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 87 = 70$ чел);

« t_d - продолжительность пользования душем, $t_d = 45$ мин» [17].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 70 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 70}{60 \cdot 10} = 6,02 \text{ л/сек}$$

«В соответствии с таблицами принимаем расход воды на пожаротушение расход воды $Q_{\text{пож}} = 10$ л/с, принятый по расчету при S до 20 Га. Из расчёта 5л/с на 1 гидрант (гидранты по 1 к временным зданиями и складам)» [17].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{» [17].} \quad (4.16)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,09 + 6,02 + 10 = 16,11 \text{ л/сек}$$

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

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

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [17].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,11}{3,14 \cdot 2}} = 101,3 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{» [17].} \quad (4.18)$$

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

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [16], определенной в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт» [18]
«Сварочные трансформаторы	ТД-500	32	3	96
Электровибраторы глубинные	ИВ-66	0,8	3	2,4» [18]
Понижающий трансформатор	ТСЗИ-2,5	20	3	60
Электровибраторы поверхностные	ИВ-91А	0,6	3	2,4
«Компрессор	ПКС5,25	33	2	66
Итого				266,8
Итого с $K_c=0,75$				170,1» [18]

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса, кВт:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{OB} + \sum k_{4c} \cdot P_{OH} \right), \quad (4.19)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

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

P_c, P_T, P_{OB}, P_{OH} – установленная мощность, кВт» [17].

«Параметры:

- для кранов $K_c = 0,3 \cos = 0,5$, мощность – 60 кВт
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 96 кВт
- для электровибраторов $K_c = 0,1 \cos = 0,4$, мощность - 16,8 кВт
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 66 кВт» [18].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 96}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 2,4}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 60}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 2,4}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 66}{0,4} = 129,7 \text{ кВт.}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [17]
«Территория строительства	1000м ²	0,4	2	21,682	8,672
Открытые склады	1000м ²	0,8	10	0,711	0,569
«Внутриплощадочные дороги» [18]	1 км	4,5	2	0,474	2,13
Σ= 11,371					

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы В.8 приложения В.

Итого «потребляемая мощность:

$$P_p = P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \times P_m}{\cos\varphi} + \dots + \sum \kappa_{3c} \times P_{ov} + \sum \kappa_{4c} \times P_{oh} \right) \text{ [17]}. \quad (4.20)$$

$$P_p = 1,05 \cdot (129,7 + \sum 11,37 \cdot 1 + \sum 3,84 \cdot 0,8) = 151,3 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА):

$$P = P_p \cdot \cos\alpha \quad (4.21)$$

$$P = 151,3 \cdot 0,8 = 120,04 \text{ кВА} \text{ [17]}$$

«Принимаем «трансформатор СКГП – 100-6/10/0,4 мощность 180 кВ·А, размеры габаритные 3,05×1,55 м» [17].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.22)$$

где $E=2 \text{лк}$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, $\text{Вт}/\text{м}^2$ (для прожектора ПЗС-24),

$P_l = 1000 \text{Вт}$, мощность лампы» [17].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 21682}{1000} = 9 \text{ шт}$$

Следовательно, на площадке устанавливаем 9 прожекторов ПЗС-24, мощностью 1000 Вт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

На данном этапе производится разработка стройгенплана на возведение надземной части здания [18].

«В процессе работы крана при строительстве здания обычно выделяют три зоны:

- зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы: $R_{max} = 30\text{м}$;
- зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза:

$$R_{пер} = R_{max} = 30 + 0,5l_{max} \text{ [17]}, \quad (4.23)$$

$$R_{пер} = R_{max} = 28 + 0,5 \cdot 6 = 31 \text{ м.}$$

- «опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (4.24)$$

где $R_{п.с.}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [17].

$$R_{оп} = 30,2 + 5 = 35,2\text{м}$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

При составлении стройгенплана вопросы охраны труда решаются в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», вопросы пожарной безопасности – в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при

производстве строительно-монтажных работ» и СНиП 21.01.97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Краткие указания по технике безопасности на стройплощадке приведены на листе 8 ВКР.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Строительный объем здания – $V=48071,3\text{м}^3$.

2. $T_p=8268,22$ чел-дн.

3. $T_{p}^{cp}=0,47$ чел-дн/ м^2 .

4. $T_{\text{маш}} = 522,61$ маш-см.

5. $S_{\text{общ}} = 21682$ м^2 .

6. $S_{\text{застр}} = 3830,0$ м^2 .

7. $S_{\text{врем}} = 364,0$ м^2 .

8. Площадь складов:

- $S_{\text{откр}} = 711,0$ м^2 ;

- $S_{\text{нав}} = 381,0$ м^2 ;

- $S_{\text{закр}} = 80,0$ м^2 .

9. Количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{мах}} = 70$ чел;

- $R_{\text{ср}} = 31$ чел;

- $R_{\text{мин}} = 10$ чел.

10. Коэффициент равномерности потока:

- $\alpha = 0,59$;

11. Продолжительность работ: $T_{\text{общ}}= 267$ дн, $T_{\text{уст}} = 195$ дн.

Выводы по разделу 4

В данном разделе определены объемы строительно-монтажных работ, определены трудозатраты, составлен строительный генеральный план, запроектирован строительный генеральный план, а также посчитаны временные здания и сооружения.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект: физкультурно-оздоровительный комплекс со спортивным залом и бассейном в городе Чебоксары. Площадь проектируемого объекта: $S_{зд} = 3944 \text{ м}^2$. Объем проектируемого объекта 37940 м^3 . Конструктивная схема здания в осях 2-35/А-Д - бескаркасная с поперечными несущими стенами; в осях 1-17/Е-Л и в осях 22-32/Е-К - полный каркас из металлических конструкций. Здание двухэтажное. Отметка парапета здания – 12,05 м.

Конструкции наружных стен:

- трехслойные сэндвич-панели толщиной в бассейне (в осях 22-32/Е-К) -150 мм, в спортивном зале (в осях 1-17/Е-Л) - 120 мм горизонтальной раскладки с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна плотностью 120 кг/м^3 ф. «Термостепс-МТЛ»;
- кирпичная стена толщиной 380мм, утеплитель «Технониколь» Техновент- 70мм, наружная отделка - облицовка панелями ALUCOBOND по системе навесного фасада с воздушным зазором (в осях 2-35/А-Д).

Озеленение выполнено в виде газона, засеянного многолетними травами, цветника, кустарника рядовой посадки, лиственных деревьев рядовой и групповой посадки, хвойных деревьев групповой посадки. В качестве дорожного покрытия пешеходных дорожек, как и автомобильных проездов принят асфальтобетон.

«При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- НЦС 81-02-05-2021. Сборник №3 «Спортивные здания и сооружения»;
- НЦС 81-02-16-2021. Сборник №16 «Малые архитектурные формы»;

– НЦС 81-02-07-2021. Сборник №17 «Озеленение»» [24].

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 11.03.2021 г.

«Начисления на сметную стоимость: в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20 %» [15].

5.2 Объектная смета на общестроительные работы

Стоимость строительства согласно сборнику НЦС 81-02-05-2021. Сборник №5 «Спортивные здания и сооружения» рассчитывается по формуле:

$$\langle C_{\text{стр}} = \text{НЦС}_i \cdot M \cdot k_{\text{пер}} \cdot k_{\text{рег}}, \quad (5.1)$$

где НЦС_i - выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 11.03.2021 г.;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству – количество посещений;

$k_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства;

$k_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району» [35].

Согласно показателю НЦС 05-03-001-02, стоимость измерителя – 1 посещение в смену – 3 891,05 тыс. рублей, тогда стоимость строительства:

$$C_{\text{стр}} = 3891,05 \cdot 80 \cdot 0,84 \cdot 1,02 = 266\,708,13 \text{ тыс. рублей.}$$

Показатели стоимости строительства представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 11.03.2021, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	369 233,34
В том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	4 203,29
стоимость технологического оборудования	68 518,49
Стоимость строительства за принятую единицу измерения	3 891,05
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	93,61
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	9,73
Стоимость возведения фундаментов	10 979,03

5.3 Объектная смета на малые архитектурные формы

Стоимость возведения малых архитектурных форм согласно сборнику НЦС 81-02-16-2021. Сборник №16 «Малые архитектурные формы» определяется по формуле:

$$\langle C_{\text{мал}} = \text{НЦС}_i \cdot M \cdot k_{\text{пер}} \cdot k_{\text{рег}}, \quad (5.2)$$

где НЦС_i – выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 11.03.2021 – показатель на 100м² покрытия;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству – площадь покрытия;

$k_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства;

$k_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району» [35].

Согласно показателю НЦС 16-06-001, п. 1-06-001-02 стоимость измерителя – 100м^2 – стоит 388,88 тыс. рублей, тогда стоимость возведения площадок, дорожек, тротуаров с покрытием из асфальтобетонной смеси будет равна:

$$C_{\text{мал}} = 388,88 \cdot 93,58 \cdot 0,86 \cdot 1,01 = 31\,609,56 \text{ тыс. рублей.}$$

5.4 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Стоимость возведения малых архитектурных форм согласно сборнику НЦС 81-02-17-2020. Сборник №17 «Озеленение» определяется по формуле:

$$\langle C_{\text{зел}} = \text{НЦС}_i \cdot M \cdot k_{\text{пер}}, \quad (5.3)$$

где НЦС_i - выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 11.03.2021 – показатель на 1 место;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству – количество мест учебно-лабораторного корпуса;

$k_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства» [35].

Согласно показателю НЦС 17-02-001, стоимость измерителя – 100 м² – 130,11 тыс. рублей, тогда стоимость озеленения газоном:

$$C_{\text{мал}} = 130,11 \cdot 83,8 \cdot 0,86 = 9376,76 \text{ тыс. руб.}$$

5.5 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет представлен в таблице 5.2, включая начисления.

Таблица 5.2 – Сводный сметный расчет

Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость, тыс. руб.
Глава 2. Общестроительные работы	266 708,13
Глава 7. Малые архитектурные формы (тротуары, площадки)	31 609,56
Озеленение	9 376,76
Итого	307 694,45
НДС, 20%	61 538,89
ИТОГО по сводному сметному расчету	369 233,34

Стоимость строительства физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном в городе Чебоксары составляет 369 233,34 тыс. руб., в том числе НДС 20% - 61 538,89 тыс. руб. Стоимость возведения 1 м² составляет 93,61 тыс. руб., возведения 1 м³ составляет 9,73 тыс. руб.

Выводы по разделу 5

При помощи укрупненных цен стоимости строительства в разделе изыскана общая стоимость строительства здания физкультурно-оздоровительного центра со спортивным залом и бассейном, включающая в себя стоимость работ самого здания и стоимость благоустройства. В итоге найдена стоимость 1 м²/1 м³ здания.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: физкультурно-оздоровительный комплекс со спортивным залом и бассейном в г. Чебоксары. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Г.1 приложения Г.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На рабочем месте располагаются баллоны со сжиженным газом, поэтому существует опасность взрыва.

«В качестве грузоподъемного механизма используется подъемник и при нарушении правил его эксплуатации возможно получение электротравмы.

Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60%» [12].

«Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с» [12].

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В).

Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-83. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции.

«Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания» [1].

Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам.

«Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания» [1].

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих.

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице Г.2.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Безопасные условия труда приведены в Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 № 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001».

Для обеспечения безопасных условий труда необходимо выполнять следующие требования:

- «обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты, работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся» [3];
- организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ;
- перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск;
- перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно

- действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ;
- места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон;
 - на границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности;
 - на выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск;
 - к самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го;
 - рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации;
 - все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски;
 - для защиты лица сварщиков должна применяться специальная сварочная маска;
 - работники, производящие монтажные работы, должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством в порядке, установленном приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 г. № 405, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 1996 г. № 1224;

- организацией, которая будет вести строительство, должен быть разработан проект производства работ (ППР). Приступать к строительно-монтажным работам без ППР запрещается;
- перед началом работ каждый работающий должен пройти инструктаж по технике безопасности;
- опасные зоны и участки производства работ должны быть обозначены соответствующими надписями и ограждены.

Опасными зонами (максимальной от перемещаемого краном груза в случае его падения) являются:

- при строительстве сооружений высотой до 20 метров - граница действия крана плюс 7 метров;
- при строительстве сооружений высотой до 10 метров - граница действия крана плюс 4 метров;
- при складских работах - зона складирования материалов и конструкций плюс 1,5 метров.

Результаты оценки приводятся в таблице Г.3.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [2].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Г.4, результаты оценки приводятся в таблицах Г.5, Г.6 приложения Г.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Негативные экологические факторы перечислены в табличной форме в таблицах Г.7 и Г.8.

Выводы по разделу 6

В разделе проектируемое здание рассмотрено с точки зрения его вреда как от технического объекта. Детально изучены все вредные факторы и предложены меры по их устранению или при невозможности устранения их минимизирование. Для работников, непосредственно задействованных на стройке, разработаны меры безопасности, меры улучшения условий работы.

Заключение

Выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Физкультурно-оздоровительный комплекс со спортивным залом и бассейном в г. Чебоксары». В соответствии с заданием были решены следующие задачи:

- здание запроектировано многофункциональным в плане занятия массовыми спортивными и оздоровительными мероприятиями, в связи с этим подобрана соответствующая планировка и произведено зонирование площадей; подобрано конструктивное решение в полной мере отвечающее такой планировке;
- произведен расчет стропильной фермы полигонального очертания пролетом 24м, расположенной в покрытии спортивного зала. Ферма рассчитана с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР», подобраны оптимальные сечения элементов из прямоугольной бесшовной трубы;
- произведена разработка технологической карты на монтаж стальных конструкций покрытия: ферм, прогонов, профнастила;
- посчитав объемы работ, а на основе их трудовые затраты, построен календарный план для строительства здания; на стройгенплане здание показано на этапе возведения надземной части, показан ведущий механизм – кран, пути его перемещения и стоянки; для размещения строительных материалов и конструкций устроены склады;
- с использованием укрупнённых нормативных показателей найдены показатели стоимости строительства;
- разработаны меры по безопасности и экологичности технического объекта при монтаже стальных конструкций покрытия.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 14.10.2021).

2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 17.10.2021).

3. Горина Л. Н. Промышленная безопасность и производственный контроль: учеб. - метод. пособие / Л. Н. Горина, Т. Ю. Фрезе ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с.119-120. - Прил.: с. 121-153. - 79-47.

4. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 15.12.2021).

5. ГОСТ 32603-2021 Панели трехслойные с металлическими облицовками и сердечником из минеральной ваты. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2022-04-01. – М.: Стандартиформ, 2021. – 48с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75766/> (дата обращения 15.12.2021).

6. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартиформ, 2000. – 36с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/stroyka/text/7537/> (дата обращения 15.12.2021).

7. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-01. – М.:

МНТКС, 2000. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/8421/> (дата обращения 15.12.2021).

8. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 15.12.2021).

9. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58823/> (дата обращения 15.12.2021).

10. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 40 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63948/> (дата обращения 15.12.2021).

11. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 22с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63033/> (дата обращения 15.12.2021).

12. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

13. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-05-01. – М.:Стандартинформ, 2019. – 44с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/65603/>(дата обращения 15.12.2021).

14. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2003-10-01. – М.:МНТКС, 2008. – 48с.

– Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/8428/> (дата обращения 15.12.2021).

15. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 03.09.2021).

16. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 03.09.2021).

17. 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. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>(дата обращения: 04.09.2021).

18. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 04.09.2021).

19. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.08.2021).

20. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон.

текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 96 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 08.09.2021).

21. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

22. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.].— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.09.2021).

23. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

24. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.— К.—М.: Электронное издание, 2013г.— 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 13.08.2021).

25. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального

образования (РИПО), 2019.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>(дата обращения: 13.08.2021).

26. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 08.09.2021).

27. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 15.07.2021).

28. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 15.08.2021).

29. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 26.07.2021).

30. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ar-grupp.pf/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 15.09.2021).

31. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 26.07.2021).

32. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

33. Старкова Т.В. Архитектурное проектирование спортивных комплексов : учебное пособие / Т. В. Старкова, Т. А. Гришова, С. Н. Михалёва. - Тамбов : Тамбовский гос. техн. ун-т, 2017. - 161 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/85961.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-8265-1784-0. - Текст : электронный.

34. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст: электронный.

35. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 511 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 13.08.2021).

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ФЛ1	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.24	53	1630	
ФЛ2	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.12	9	780	
ФЛ3	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.8	18	500	
ФЛ4	ГОСТ 13580-85	ФЛ14.24	98	1900	
ФЛ5	ГОСТ 13580-85	ФЛ14.12	14	910	
ФМ1	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ1	15		$V=2,38\text{м}^3$
ФМ2	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ2	15		$V=1,49\text{м}^3$
ФМ3	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ3	10		$V=0,74\text{м}^3$
ФМ4	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ФМ4	21		$V=0,75\text{м}^3$

Таблица А.2 – Спецификация сборных фундаментных балок

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
БФ1	ГОСТ 28737-2016	ЗБФ51	13	1100	
БФ2	ГОСТ 28737-2016	1БФ51	27	680	

Таблица А.3 – Спецификация колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Стальные колонны					
«Км1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К18	9	4991	С245
Км2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К18	9	3900	С245
Км3	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К13	6	3342	С245
Км4	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30К13	6	2822	С245
Км5	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 20К1	10	443	С245» [13]
Железобетонные колонны					
К1	Индивид. изгот.	Колонна монолитная железобетонная К1	21		В20

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация железобетонных плит перекрытия и покрытия в осях 2-35/А-Д

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
П1	Серия 290/11-2	2ПБ120.15-3	52	6542	
П2	Серия 290/11-2	2ПБ60.15-3	288	3271	
П3	Серия 290/11-2	2ПБ120.12-3	4	5052	

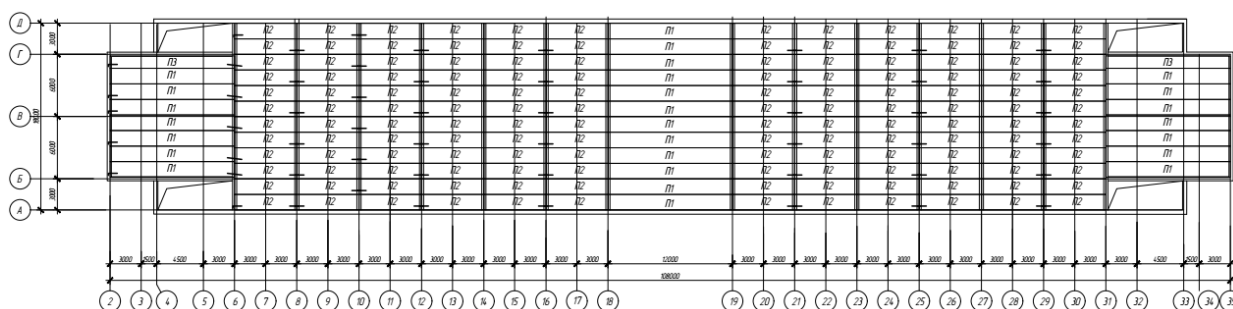


Рисунок А.1 – Схема расположения элементов перекрытий на отм. +4,100

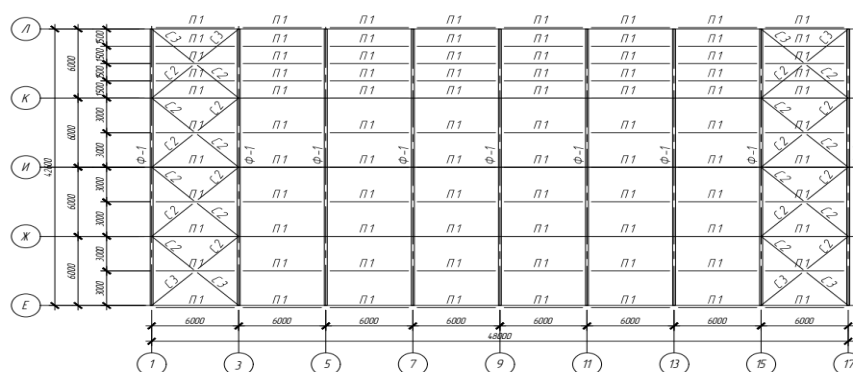


Рисунок А.2 – Схема расположения стропильных ферм, прогонов и связей по верхним поясам ферм в осях 1-17/Е-Л

Продолжение Приложения А

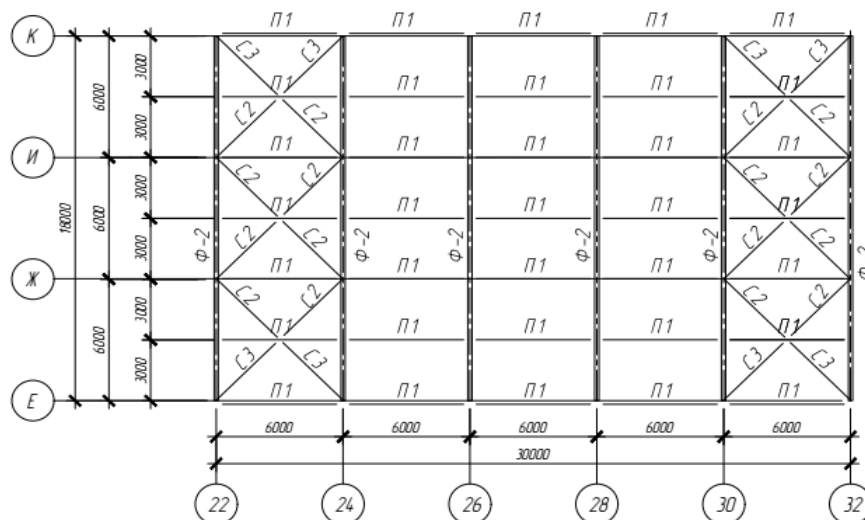


Рисунок А.3 – Схема расположения стропильных ферм, прогонов и связей по верхним поясам ферм в осях 22-32/Е-К

Таблица А.5 – Спецификация стропильных ферм покрытия

«Позиция»	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Фс1	Серия 1.460.3-23.98 вып.1 (Применительно)	ФС24	9	1509	–
Фс2	Серия 1.460.3-23.98 вып.1 (Применительно)	ФС18	6	979» [34]	–

Таблица А.6 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Позиция»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание » [34]
			1-35	35-1	А-Л	Л-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
О-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2100-1080	52	8	–	–	60	–	1080×2100 (b×h)
О-2		ОП В2 1500-1080	–	4	–	–	4	–	1080×1500(b×h)
О-3		ОП В2 1050-2000	–	–	4	4	8	–	2000×1050(b×h)
О-4		ОП В2 2050-1080	–	–	4	4	8	–	1080×2050(b×h)

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
О-5		ОП В2 3050-2050	–	–	4	4	8	–	2050×3050 (b×h)
Витрины									
В-1	ГОСТ 21519-2003	Инд. витринный блок 4000х46860	–	1	–	–	1	–	46860×4000 (b×h)
В-2		Инд. витринный блок 3000×29300	–	1	–	–	1	–	29300×3000 (b×h)
Дверные блоки									
1	ГОСТ 31173-2016	ДСВв, В1, Оп, Пр, Прг, Пкомб	–	–	–	–	5	–	1000×2100 (b×h)
2	ГОСТ 475-2016	ДН2 21×15 О Пр 32 Т3 Мд4	2	–	–	–	13	–	1500×2100 (b×h)
3		ДВ 2Рп 21×13 Г Пр В2 Мд3	–	–	–	–	1	–	1300×2100 (b×h)
4		ДВ 2Рл 21×13 Г Пр В2 Мд3	–	–	–	–	2	–	1300×2100 (b×h)
5		ДВ 2Рп 21×13 О Пр В2 Мд3	–	–	–	–	3	–	1300×2100 (b×h)
6		ДВ 2Рл 21×13 О Пр В2 Мд3	–	–	–	–	3	–	1300×2100 (b×h)
7		«ДВ 1Рп 21×10 Г Пр В2 Мд3	–	–	–	–	31	–	1000×2100 (b×h)
8		ДВ 1Рл 21×10 Г Пр В2	–	–	–	–	36	–	1000×2100 (b×h)
9		ДВ 1Рп 21×9 Г Пр В2 Мд3	–	–	–	–	16	–	900×2100 (b×h)
10		ДВ 1Рл 21×9 Г Пр В2	–	–	–	–	13	–	900×2100 (b×h) » [8]
11		ДВ 1Рп 21×8 Г Пр В2 Мд3	–	–	–	–	10	–	800×2100 (b×h)
12		ДВ 1Рл 21×8 Г Пр В2	–	–	–	–	11	–	800×2100 (b×h)
13		ДС 1Рп 21×7 Г Пр В2 Мд3	–	–	–	–	19	–	700×2100 (b×h)
14		ДС 1Рл 21×7 Г Пр В2	–	–	–	–	12	–	700×2100 (b×h)
15		ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Оп Пр Р 2070×880	–	–	–	–	4	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ГОСТ 31173- 2016	ДСН, Н, Оп, Пр, Прг, Псп	2	–	–	–	2	–	1000×2100 (b×h)
Витражные перегородки									
Вп-1	«ОКНО ФЕРР»	Витражная перегородка 3900×2840 с двустворчаты м дверным блоком	–	–	–	–	1		
Вп-2		Витражная перегородка 3300×2400 с двустворчаты м дверным блоком	–	–	–	–	2		
Вп-3		Витражная перегородка 3900×2540 с двустворчаты м дверным блоком	–	–	–	–	1		
Вп-4		Витражная перегородка 3300×1850 с двустворчаты м дверным блоком	–	–	–	–	2		

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 - Ведомость элементов перемычек

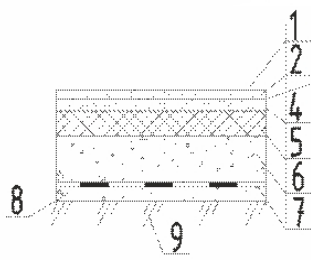
Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1 (79шт) ПР9 (30шт)	
ПР2 (2шт)	
ПР3 (9шт) ПР5 (74шт) ПР8 (18шт)	
ПР4 (12шт)	
ПР6 (9шт) ПР7 (25шт) ПР10 (2шт) ПР11 (8шт) ПР12 (12шт)	

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Спецификация элементов перемычек

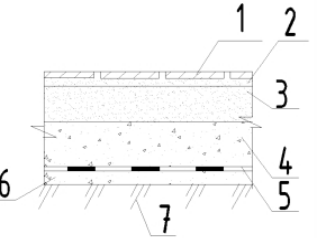
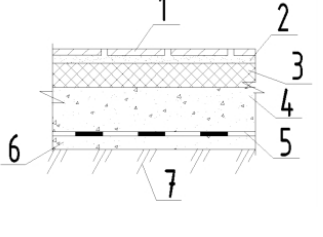
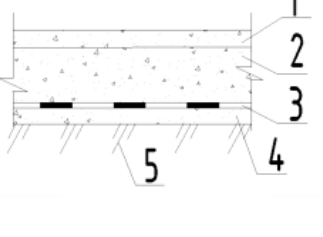
«Позиция»	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание» [34]
			1	2	Всего		
1	«ГОСТ 984-2016	1ПБ 10-1	22	8	30	20	
2		1ПБ 13-1	43	36	79	25	
3		2ПБ 13-1	47	34	81	54	
4		2ПБ 16-2	114	117	231	65	
5		2ПБ 19-3	2	-	2	81	
6		2ПБ 25-3	18	18	36	103	
7		2ПБ 30-4	6	2	8	125	
8		3ПБ 13-37	-	4	4	85	
9		3ПБ 16-37	28	22	50	102	
10		3ПБ 18-37	12	6	18	119	
11		3ПБ 25-8	12	12	24	162	
12		3ПБ 27-8	6	6	12	180	
13		3ПБ 30-8	12	4	16	197» [11]	

Таблица А.9 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [34]
1	2	3	4	5
на отм±0.000				
1-5, 8, 11, 12, 15, 17, 23, 24г, 25г, 29, 30, 32	1		1. Покрытие – каучуковое «Nogarplan» – 5мм 2. Выравнивающий слой из нивелирующей массы «Betonit» – 10мм 3. Грунтовка спецсоставом – 2мм 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 25мм 5. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40мм 6. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм 7. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 8. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 9. Утрамбованный щебнем грунт	1268,03

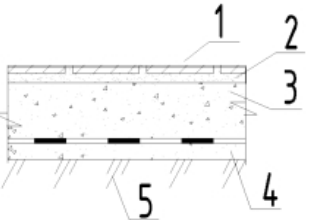
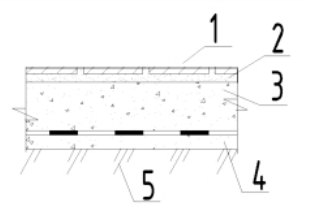
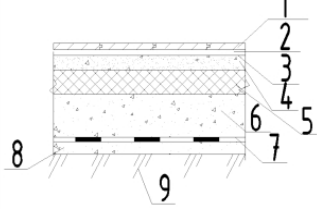
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
<p>Мокрые, санузлы 7, 14, 16, 24а, 24б 25а, 25в, 33</p>	<p>2</p>		<p>«1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 35мм 4. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм 5. Гидроизоляция – 2 слоя Техноэласт ЭПП» [34] 8. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 9. Утрамбованный щебнем грунт</p>	<p>129,94</p>
<p>Раздевалки 6, 22, 2 4, 25, 25б, 26-28, 31</p>	<p>3</p>		<p>1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм 3. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40мм 4. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм 5. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 6. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 7. Утрамбованный щебнем грунт</p>	<p>94,52</p>
<p>Тех.пом. 18а, 18б, 19-21</p>	<p>4</p>		<p>1. Бетон В15 (шлифованный) – 20мм 2. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм 3. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 4. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 5. Утрамбованный щебнем грунт</p>	<p>700,56</p>

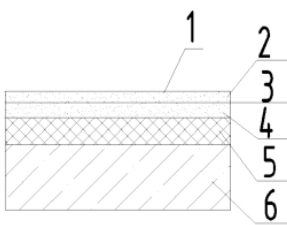
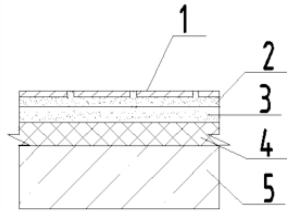
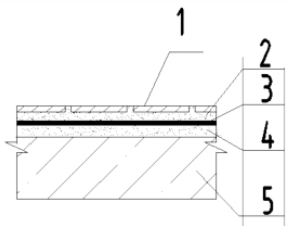
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
лаборатория 18	5		<p>«1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм» [34] 3. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм 4. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 5. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 6. Утрамбованный щебнем грунт</p>	25,0
Лестницы 34-37	6		<p>1. Керамогранитная неполированная плитка 300×300 (с противоскользящей поверхностью) – 13мм «2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 17мм» [34] 3. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм 4. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 5. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 6. Утрамбованный щебнем грунт</p>	54,05
Спортзалы 9, 10, 13	7		<p>1. Покрытие – VoenBoflexSport (Германия) – 22мм 2. Выравнивающий слой из нивелирующей массы «Betonit» – 10мм 3. Грунтовка спецсоставом – 2мм «4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 5мм 5. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40мм 6. Бетонный подстилающий слой В15 – 120мм» [34] 7. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 8. Подготовка из бетона В22,5 – 40мм 9. Утрамбованный щебнем грунт</p>	1285,42

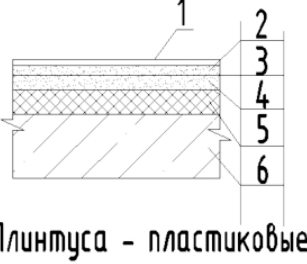
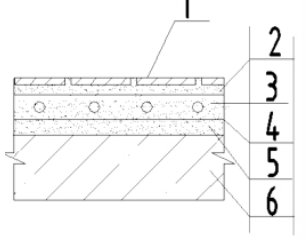
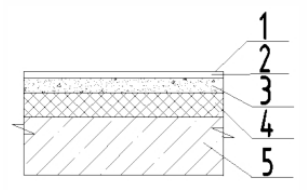
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
На отм. +4,200				
Коридоры 1, 2а, 4, 9в, 10, 12, 15г, 16-24, 27, 32, 33	8		1. Покрытие – каучуковое «Noraplan» – 5мм 2. Выравнивающий слой из нивелирующей массы «Betonit» – 10мм 3. Грунтовка спецсоставом – 2мм «4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20мм 5. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия – 265мм» [34]	748,92
Раздевалки 9, 15, 26, 29	9		«1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 10мм 4. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия – 265мм» [34]	385,05
Санузлы 9а, 9б, 9г- 9е, 11, 11а, 15а-15в, 25, 28, 28а, 30, 31	10		«1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм 3. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия – 265мм» [34]	322,5

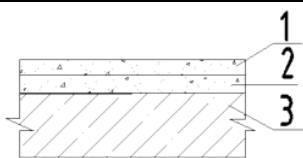
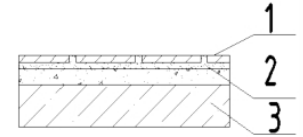
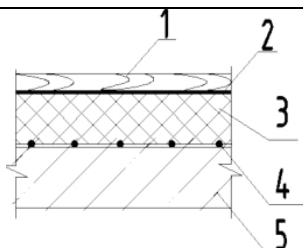
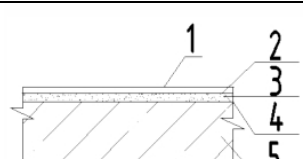
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
Спортзалы 2, 3	11	 <p>Плитуса - пластиковые</p>	<p>1. Покрытие – рулонное «RegupolStoneLine» – 5мм 2. Выравнивающий слой из нивелирующей массы «Betonit» – 10мм 3. Грунтовка спецсоставом – 2мм «4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20мм 5. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия – 265мм» [34]</p>	133,41
8 (частично) Обходные дорожки бассейнов	12		<p>1. Керамическая плитка (рифленая поверхность) ГОСТ 13996-2019 – 10мм «2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм» [34] 3. Трубы обогрева $d=20\text{-}25\text{мм}$ в цементно-песчаном растворе с уклоном – 50-80мм 4. Гидроизоляция – фольгоизол на битумной мастике – 5мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 15мм 6. Основание – железобетонная плита перекрытия</p>	441,8
Адм. пом 5-7	13		<p>1. Линолеум тип ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016 – 3,6мм 2. Прослойка из холодной мастики из водостойких вяжущих – 1мм «3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 25мм 4. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 50мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия – 265мм» [34]</p>	280,2

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

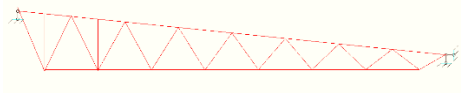
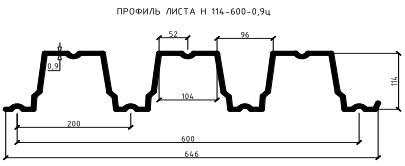
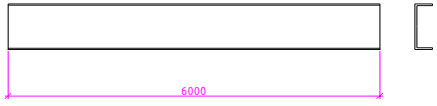
1	2	3	4	5
Тех. помещения 13	14		«1. Бетон В15 (шлифованный) – 20мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 60мм 3. Основание – железобетонная плита перекрытия– 265мм» [34]	129,2
Лестницы 34-37	15		«1. Керамогранитная неполированная плитка 300×300 (с противоскользящей поверхностью) – 13мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 27мм» [34] 3. Лестничные площадки и ступени	73,7
Сауна 14	16		1. Доски половые шпунтованные из лиственных пород ГОСТ 8242-88 – 37мм 2. Алюминиевая фольга ГОСТ 618-2014 3. Минераловатные плиты КАВИТИ БАТТС Rockwool – 100мм 4. Металлическая сетка 04В-1 с шагом 250×250 5. Основание – железобетонная плита перекрытия– 265мм	14,6
чаша бассейна 8	17		1. Покрытие – пленка «Alkorplan-2000» 2. Подложка под пленку«Alkorplan-2000» 3. Выравнивающий слой из нивелирующей массы «Betonit» – 3мм 4. Гидроизоляция – Гидротекс В в 2 слоя 5. Конструкция чаши бассейна	392,2

Приложение Б
Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Укрупнительная сборка стропильных ферм	1 отпр.эл.	18
Монтаж стропильных ферм	1 эл.	9
Монтаж связей покрытия	1 эл.	32
Монтаж прогонов	1 эл.	88
Установка стального профилированного настила кровли	100 м2	12,25

Таблица Б.2 – Спецификация сборных конструкций

Наименование элемента	Вес, т.	Кол-во элем.	Эскиз, размеры элемента	Вес всех элем. т.
Стропильная ферма Ф1	2,1	9		18,9
Профнастил Н75-750-0,8	0,04	-		21,6
Прогоны	0,54	-		3,52

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция затрат труда

ЕНиР	Наименование рабочего процесса	Объем работ		Норма времени, чел-ч	Затраты труда раб.стр.		Норма времени, маш-ч	Затраты на весь объем		Состав звена
		ед. изм	кол-во		чел-ч	чел-см		маш-ч	маш- см	
Е5-1-3	Укрупнительная сборка стропильных ферм	1 отпр. эл.	18	2,33	41,94	5,24	0,77	13,86	1,73	Монтажники: 5р.-1, 4р.-1, 3р.- 1; машинист крана бр.-1.
Е5-1-6	Монтаж стропильных ферм	1 эл.	9	8,47	46,23	9,5	1,22	10,98	1,4	Монтажники: бр.-1, 5р.-2, 4р.- 3, 3р.-1; машинист крана бр.-1.
Е5-1-6	Монтаж связей	1 эл.	32	0,64	20,48	2,56	0,21	6,72	0,84	Монтажники: бр.-1, 5р.-2, 4р.- 3, 3р.-1; машинист крана бр.-1.
Е5-1-6	Монтаж прогонов	1 эл.	88	1,3	114,4	14,3	0,13	11,44	1,43	Монтажники: 5р.-1, 4р.-1, 3р.- 1; машинист крана бр.-1.
Е5-1-20	Установка стального профилированного настила кровли	100 м ²	12,25	12,5	153,13	19,14	0,03	0,37	0,05	Монтажники: 5р.-1, 4р.-1, 3р.- 1; машинист крана бр.-1.

Продолжение Приложения Б Безопасность труда

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.

Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- «производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм» [21]. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;
- поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;
- опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

Продолжение Приложения Б

- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;
- подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;
- отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;
- освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;
- поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;
- опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;
- поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;
- передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;
- осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;
- поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;
- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

Продолжение Приложения Б

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраняемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.

Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;
- своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;
- хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;
- следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов.

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

Продолжение Приложения Б

- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

Пожарная безопасность

«Правила пожарной безопасности в Российской Федерации устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.

Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации» [2].

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.

Продолжение Приложения Б

Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Продолжение Приложения Б

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;
- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;
- обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

Продолжение Приложения Б

Экологическая безопасность

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Продолжение Приложения Б

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.

В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Продолжение Приложения Б

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;
- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;
- методология определения наилучшей доступной технологии;
- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;
- технологические показатели наилучших доступных технологий;
- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;

Продолжение Приложения Б

- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.

Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Продолжение Приложения Б

Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

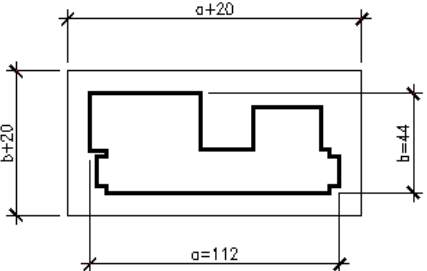
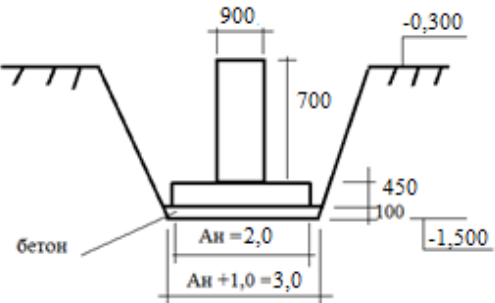
Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Приложение В

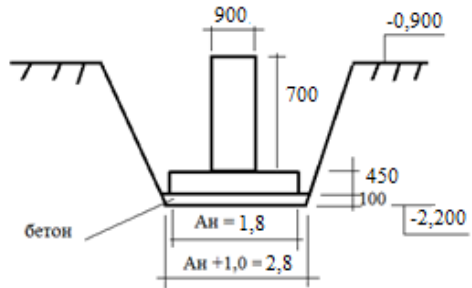
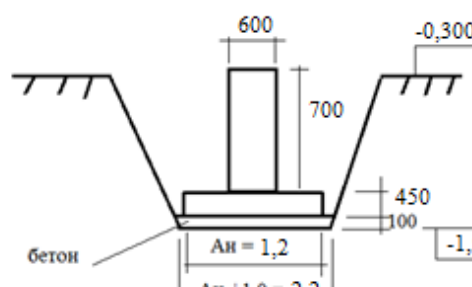
Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	8,45	 $F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (112 + 20)(44 + 20) = 8448 \text{ м}^2$
2 Планировка площадки бульдозером	1000м ²	8,45	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 8448 \text{ м}^2$
3 Разработка грунта в траншее экскаватором - навымет - с погрузкой	1000м ³	2,643 0,81	<p>1 траншея: ФМ1</p>  <p>бетон</p> <p>суглинок $\alpha=63^\circ$, 1:m=1:0,5, $l_{\text{тр}}^1 = 50+32=82\text{м}$</p>

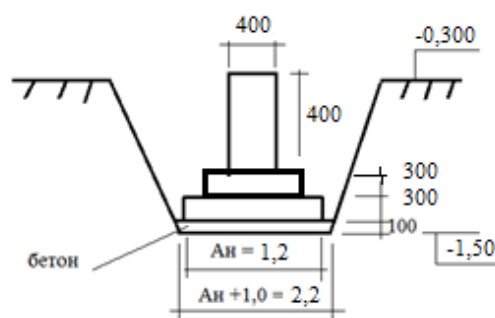
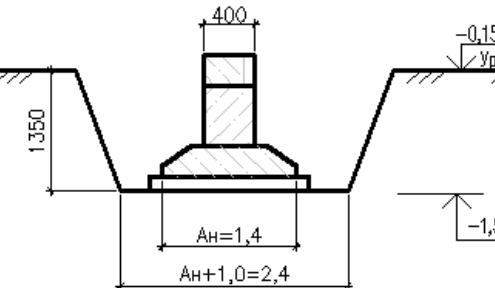
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p> $A_{н1}^1 = 3,0\text{м}, h_{тр}^1 = 1,2\text{м}$ $V_m^1 = (h_{тр} \times A_{н} + m \times h_{тр}^2) l_{тр} =$ $(1,23,0 + 0,5 \times 1,2^2) 82 = 354,2\text{м}^3$ <u>2 траншея: ФМ2</u> </p>  <p> $l_{тр}^2 = 50 + 32 = 82\text{м}$ $A_{н2}^2 = 2,8\text{м}, h_{тр}^1 = 1,2\text{м}$ $V_m^1 = (h_{тр} \cdot A_{н} + m \cdot h_{тр}^2) l_{тр} = (1,2 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,2^2) 82 = 334,6\text{м}^3$ <u>3 траншея: ФМ3</u> </p>  <p> $l_{тр}^3 = 24 \cdot 2 + 18 \cdot 2 = 84\text{м}; A_{н1}^3 = 2,2\text{м}, h_{тр}^3 = 1,2\text{м}$ </p>

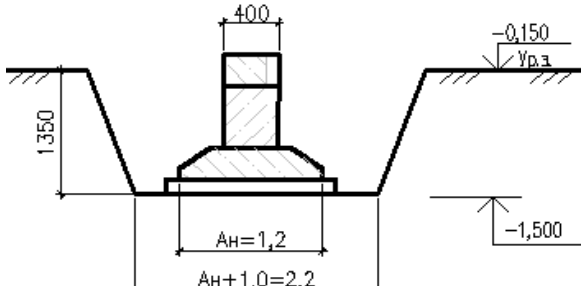
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p> $V_m^3 = (h_{тр} \cdot A_H + m \cdot h_{тр}^2) \cdot l_{тр} = (2,2 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 1,2^2) \cdot 84 = 282,2 \text{ м}^3$ <u>4 траншея:</u> </p>  <p> $l_{тр}^4 = 25,2 \cdot 3 = 75,6 \text{ м}$ $A_{H1}^4 = 2,2 \text{ м}, h_{тр}^3 = 1,2 \text{ м}$ $V_m^4 = (h_{тр} \cdot A_H + m \cdot h_{тр}^2) l_{тр} = (2,2 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 1,2^2) \cdot 75,6 = 254,0 \text{ м}^3$ <u>5 траншея:</u> </p>  <p> $l_{тр}^5 = 17,2 \cdot 14 + 13,2 \cdot 2 = 267,2 \text{ м}$ $A_{H1}^5 = 2,4 \text{ м}, h_{тр}^3 = 1,35 \text{ м}$ $V_m^5 = (h_{тр} \cdot A_H + m \cdot h_{тр}^2) l_{тр} = (2,4 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot 1,35^2) \cdot 267,2 = 1109,2 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>б траншея:</p>  <p> $l_{\text{тр}}^6 = 100,4 + 22,0 + 12,1 \cdot 4 + 1,7 \cdot 2 + 2,2 \cdot 2 = 178,6 \text{ м}$ $A_{\text{н1}}^6 = 2,2 \text{ м}, h_{\text{тр}}^3 = 1,35 \text{ м}$ $V_m^6 = (h_{\text{тр}} \cdot A_{\text{н}} + m \cdot h_{\text{тр}}^2) \cdot l_{\text{тр}} = (2,2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot 1,35^2) \cdot 178,6 = 693,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 354,2 + 334,6 + 282,2 + 254,0 + 1109,2 + 693,2 = 3027,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст}} = 186,1 + 245,18 + 171,28 + 81,2 + 24,86 = 708,62 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (3027,4 - 708,62) \cdot 1,14 = 2643,41 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = (V \cdot K_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 3027,4 \cdot 1,14 - 2643,41 = 807,82 \text{ м}^3$ </p>
4 Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100м ³	1,51	$V_{\text{руч}} = V \cdot 0,05 = 3027,4 \cdot 0,05 = 151,4 \text{ м}^3$
5 Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000м ²	1,86	$F_{\text{н}} = 82 \cdot 3,0 + 82 \cdot 2,8 + 84 \cdot 2,2 + 75,6 \cdot 2,2 + 267,2 \cdot 2,4 + 178,6 \cdot 2,2 = 1860,9 \text{ м}^2$
6 Обратная засыпка	100м ³	30,51	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (3027,4 - 351,24) \cdot 1,14 = 3050,6 \text{ м}^3$
II. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ			
7 Устройство бетонного основания	1м ³	186,1	$V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{тр}} \cdot 0,2 = 1860,9 \cdot 0,1 = 186,1 \text{ м}^3$

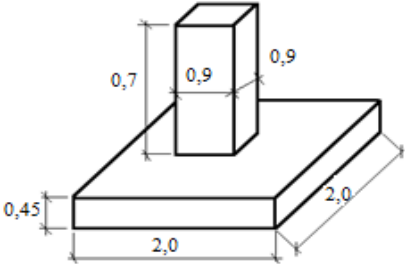
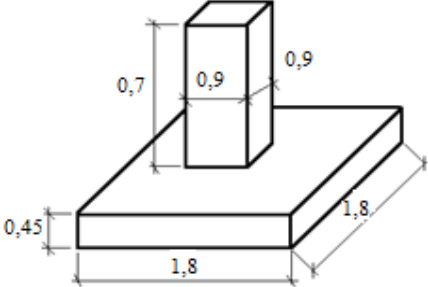
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
8 Устройство сборных ленточных фундаментов	100м ³	2,45	ФЛ12.24 – 53шт; V = 0,65м ³ ФЛ12.12 – 9 шт; V = 0,31м ³ ФЛ12.8 – 18 шт; V = 0,5м ³ ФЛ14.24 – 98 шт; V = 1,9м ³ ФЛ14.12 – 14 шт; V = 0,91м ³ Итого: $53 \cdot 0,65 + 0,31 \cdot 9 + 0,5 \cdot 18 + 1,9 \cdot 98 + 0,91 \cdot 14 = 245,18\text{м}^3$
9 Укладка фундаментных блоков	100м ³	1,71	ФБС 24.4.6-т – 298шт; V=0,54м ³ ФБС 12.4.6-т – 28шт; V=0,27м ³ ФБС 9.4.6-т – 14шт; V=0,20м ³ Итого: $298 \cdot 0,54 + 0,27 \cdot 28 + 0,2 \cdot 14 = 171,28\text{м}^3$
10 Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100м ³	0,81	ФМ1: V=2,38 м ³ , n=15шт ФМ2: V=1,49 м ³ , n=15шт ФМ3: V=0,74 м ³ , n=10шт ФМ4: V=0,75 м ³ , n=21шт Итого: $2,38 \cdot 15 + 1,49 \cdot 15 + 0,74 \cdot 10 + 0,75 \cdot 21=81,2 \text{ м}^3$
11 Укладка фундаментных балок	100 м ³	0,25	3БФ51 – 13шт, V=0,5 м ³ 1БФ51 – 27шт, V=0,68 м ³ Всего: $13 \cdot 0,5 + 0,68 \cdot 27 =24,86 \text{ м}^3$

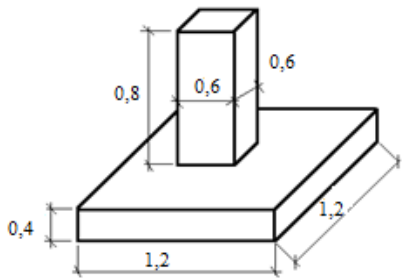
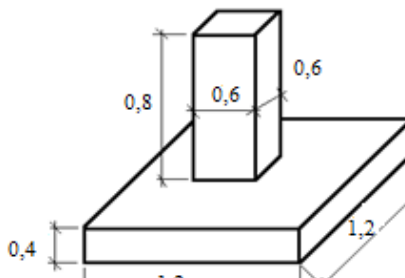
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
12 Гидроизоляция фундаментов: - вертикальная - горизонтальная	100 м ²	2,77 1,18	<p><u>ФМ1:</u></p>  <p>$F_{\text{верт}} = (0,45 \cdot 2,0 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0,9 \cdot 4) \cdot 15 = 91,8 \text{ м}^2$</p>
			<p>$F_{\text{гор}} = (2,0 \cdot 2,0 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot 15 = 47,85 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ2:</u></p>  <p>$F_{\text{верт}} = (0,45 \cdot 1,8 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0,9 \cdot 4) \cdot 15 = 86,4 \text{ м}^2$</p> <p>$F_{\text{гор}} = (1,8 \cdot 1,8 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot 15 = 36,45 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>ФМ-3:</u></p>  <p> $F_{\text{верт}} = (1,2 \cdot 0,4 \cdot 4 + 0,8 \cdot 0,6 \cdot 4) \cdot 10 = 38,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор}} = (1,2 \cdot 1,2 - 0,6 \cdot 0,6) \cdot 10 = 10,8 \text{ м}^2$ </p> <p><u>ФМ4:</u></p>  <p> $F_{\text{верт}} = (1,2 \cdot 0,4 \cdot 4 + 0,8 \cdot 0,6 \cdot 4) \cdot 21 = 60,64 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор}} = (1,2 \cdot 1,2 - 0,6 \cdot 0,6) \cdot 21 = 22,68 \text{ м}^2$ $\sum F_{\text{верт}} = 277,24 \text{ м}^2$ $\sum F_{\text{гориз}} = 117,78 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

III. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ ОСНОВНОГО ЗДАНИЯ			
13 Кладка наружных стен из керамического кирпича $\delta=510\text{мм}$	м^3	585,18	<p><u>1 – й этаж:</u> $V = l \cdot h_{\text{ЭТ}} \cdot \delta - S_{\text{ок.}} \cdot \delta - S_{\text{нар. дв.}} \cdot \delta$ $h_{\text{ЭТ}} = 4,2\text{м}, l=150,8\text{м.п.}, \delta = 0,51\text{м}$ $S_{\text{ок.}}=1,08 \cdot 2,1 \cdot 28 + 1,08 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,05 \cdot 2,0 \cdot 2 + 1,08 \cdot 2,05 \cdot 4 + 2,05 \cdot 3,05 \cdot 4 = 104,81\text{м}^2$ $S_{\text{нар. дв.}} = 1,0 \cdot 2,1 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 2 = 10,5\text{м}^2$ $V = 150,8 \cdot 4,2 \cdot 0,51 - 104,81 \cdot 0,51 - 10,5 \cdot 0,51 = 264,21\text{м}^3$</p> <p><u>2 – й этаж:</u> $V = l \cdot h_{\text{ЭТ}} \cdot \delta - S_{\text{ок.}} \cdot \delta$ $h_{\text{ЭТ}} = 4,2\text{м}, l=150,8\text{ м.п.}, \delta = 0,51\text{м}$ $S_{\text{ок.}}=1,08 \cdot 2,1 \cdot 32 + 1,08 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,05 \cdot 2,0 \cdot 2 + 1,08 \cdot 2,05 \cdot 4 + 2,05 \cdot 3,05 \cdot 4 = 113,88\text{м}^2$ $V = 150,8 \cdot 4,2 \cdot 0,51 - 113,88 \cdot 0,51 = 264,94\text{м}^3$</p> <p><u>Лестничные клетки выше 2-го этажа:</u> $V = l \cdot h_{\text{ЭТ}} \cdot \delta - S_{\text{ок.}} \cdot \delta - S_{\text{нар. дв.}} \cdot \delta$ $h = 2,4\text{м}, l=48,96\text{м.п.}, \delta = 0,51\text{м}$ $l=(4,14 \cdot 2 + 1,98 \cdot 2) \cdot 4 = 48,96\text{м}^2$ $S_{\text{нар. дв.}} = 0,91 \cdot 2,1 \cdot 4 = 7,64\text{м}^2$ $V = 48,96 \cdot 2,4 \cdot 0,51 - 7,64 \cdot 0,51 = 56,03\text{м}^3$ $V_{\text{общ}} = 264,21 + 264,94 + 56,03 = 585,18\text{м}^3$</p>
14 Кладка внутренних стен из керамического кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м^3	1017,19	<p><u>1й этаж:</u> $V = l \cdot h_{\text{ЭТ}} \cdot \delta - S_{\text{вн. дв.}} \cdot \delta$ $h_{\text{ЭТ}} = 4,2\text{м}, l=351,75\text{м.п.}, \delta = 0,38\text{м}$ $l=17,95 \cdot 14 + 7,2 \cdot 4 + 40,71 + 30,94 = 351,75\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}} = 1,3 \cdot 2,1 \cdot 7 + 1,01 \cdot 2,1 \cdot 23 + 1,85 \cdot 2,1 \cdot 12 + 1,51 \cdot 2,1 \cdot 4 = 127,2\text{м}^2$ $V = 351,75 \cdot 4,2 \cdot 0,38 - 127,2 \cdot 0,38 = 513,06\text{м}^3$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>2й этаж:</u> $V = l \cdot h_{\text{эт}} \cdot \delta - S_{\text{вн.дв.}} \cdot \delta$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=335,91\text{м.п.}, \delta = 0,38\text{м}$ $l=17,95 \cdot 8+5,9 \cdot 6+9,41 \cdot 6+7,2 \cdot 4+40,71+30,94=335,91\text{п.м.}$ $S_{\text{вн.дв.}}=1,3 \cdot 2,1 \cdot 3+1,01 \cdot 2,1 \cdot 14+0,81 \cdot 2,1 \cdot 3+1,85 \cdot 2,1 \cdot 7+0,91 \cdot 2,1 \cdot 4+1,51 \cdot 2,1 \cdot 2=$ $=84,17\text{м}^2$ $V=335,91 \cdot 4,2 \cdot 0,38-84,17 \cdot 0,38=504,13\text{м}^3$ $V_{\text{общ.}}=513,06+504,13=1017,19\text{м}^3$</p>
15 Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия	100 шт	3,44	<p>П1 (52шт); П2 (288шт); П3 (4шт) Всего: 344шт</p>
16 Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	23,41	<p><u>1 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{вн.дв.}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=326,0\text{м.п.}, \delta = 0,12\text{м}$ $l=5,62 \cdot 14+2,83 \cdot 5+1,9+3,8+2,32 \cdot 2+1,74+5,1+2,2 \cdot 2+(3,6 \cdot 2 \cdot 2+4,3+2,52+1,6) \cdot 4+1,87 \cdot 2+2,75 \cdot 5+5,62 \cdot 15+2,76 \cdot 9=326,0\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}}=1,01 \cdot 2,1 \cdot 16+0,91 \cdot 2,1 \cdot 12+0,81 \cdot 2,1 \cdot 8+0,71 \cdot 2,1 \cdot 10+0,88 \cdot 2,1 \cdot 4=92,78\text{м}^2$ $S=326,0 \cdot 4,2-92,78=1276,42\text{м}^2$</p> <p><u>2 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{вн.дв.}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=273,22\text{м.п.}, \delta = 0,12\text{м}$ $l=5,62 \cdot 14+5,9 \cdot 2+2,54+2,1 \cdot 2+3,0+2,7+(2,1+2,0) \cdot 4+5,62 \cdot 14+$ $(6,39+2,3 \cdot 2+3,2 \cdot 2+4,4 \cdot 2+1,2 \cdot 2) \cdot 2+2,8+3,0+3,26 \cdot 2+3,22+2,5=273,22\text{м}^2$ $S_{\text{вн. дв.}}=1,01 \cdot 2,1 \cdot 16+0,91 \cdot 2,1 \cdot 10+0,81 \cdot 2,1 \cdot 9+0,71 \cdot 2,1 \cdot 10=83,27\text{м}^2$ $S=273,22 \cdot 4,2-83,27=1064,25\text{м}^2$ $S_{\text{общ.}}=1276,42+1064,25=2340,67\text{м}^2$</p>
17 Устройство сборных железобетонных лестничных маршей	100 шт	0,08	<p>ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) –1,48т п=8шт</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
18 Устройство сборных железобетонных лестничных площадок	100 шт	0,08	1ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т n=4шт 1ЛП30.19-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,90т n=4шт
IV. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ СПОРТИВНОГО ЗАЛА			
19 Монтаж металлических колонн ГОСТ Р 57837-2017	т	82,68	Км1: двугавр 30К18, n=9шт, m=4,991т M=4,991·9= 44,919т Км2: двугавр 30К18, n=9шт, m=3,9т M=3900·9= 35,1т Км5: двугавр 20К1, n=6шт, m=0,443т M=0,443·6= 2,658т M _{общ} =44,919+35,1+2,658=82,677т
20 Устройство металлических стропильных ферм пролетом 24м	т	13,58	Ферма - ФС24, n=9шт, m=1,509т M=1,509·9= 13,58т
21 Монтаж наружных стен из сэндвич панелей δ = 120 м	100м ²	9,60	64+48·2=160шт S=S _{нар.ст} -S _{ок} -S _{нар.дв} =24,5·12,77·2+49,0·10,72-187,44-3,3=960,3м ²
22 Монтаж прогонов	т	14,60	П1 – швеллер 27П, n=88шт, m=165,9 кг M=165,9·88= 14599,2кг
V. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ БАССЕЙНА			
«23 Монтаж металлических колонн ГОСТ Р 57837-2017	т	38,76	Км 3: двугавр 30К13, n=6шт, m= 3342 кг M=3342·6= 20052кг Км 4: двугавр 30К13, n=6шт, m=822кг M=2822·6= 16932кг Км 5: двугавр 20К1, n=4шт, m=443 кг M=443·4= 1772кг 20052+16932+1772=38756кг» [21]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
24 Монтаж железобетонных колонн в стакан фундамента	100 шт.	0,21	21 шт. Колонны сборные сечением 400х400мм из бетона марки В25 h=2,4м
25 Устройство металлических стропильных ферм пролетом 18м	т	5,87	Ферма – ФС18 Кол-во: n = 6 шт Масса шт:979кг M=979·6= 5874 кг
26 Монтаж наружных стен из сэндвич панелей δ = 150 мм:	100м ²	7,32	50+36·2=122шт S=6,0·1,0·122=732,0м ² S=S _{нар.ст} -S _{ок} -S _{нар.дв} =18,6·12,7·2+30,9·11,7·2-87,9·13,65=732,43м ²
27 Монтаж прогонов	т	5,81	П1 – швеллер 27П Кол-во: n=35шт Масса шт:165,9кг M=165,9·35= 5806,5кг
28 Кладка перегородок из керамического кирпича δ = 120 мм:	100 м ²	2,75	$S = l \cdot h_{\text{этажа}} - S_{\text{вн.дв}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=68,06\text{м.п.}, \delta = 0,12\text{м}$ $l=6,27 \cdot 2+14,1 \cdot 2+22,74+4,58=68,06\text{п.м}$ $S_{\text{вн. дв}}=1,01 \cdot 2,1 \cdot 5=10,61\text{м}^2$ $S=68,06 \cdot 4,2-10,61=275,24\text{м}^2$
VI.КРОВЛЯ			
29 Устройство кровли основного здания 1 тип	100м ²	19,88	S _{кр} =99,8·18,8+12,52·4,48·2=1988,42м ²
30 Устройство кровли спортивного зала 2 тип	100м ²	12,45	S _{кр} =25,1·49,6=1244,96м ²
31 Устройство кровли бассейна 2 тип	100м ²	6,06	S _{кр} =19,01·31,9=606,42м ²
32 Устройство водосточных желобов настенных	100 п.м.	0,45	L=2·10,6+2·11,8=44,8м.п.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
33 Устройство водосточных желобов подвесных	100 п.м.	0,82	$L=49,6+31,9=81,5\text{м}$
VII.ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ ПРОЕМЫ			
«34 Установка оконных блоков основного здания	100м ²	2,27	ОК-1 2,1×1,08-60шт ОК-2 1,5×1,08-4шт ОК-3 1,05×2,05-8шт ОК-4 2,05×1,08-8шт ОК-5 3,05×2,05-8шт» [21] $S=1,08\cdot 2,1\cdot 60+1,08\cdot 1,5\cdot 4+2,0\cdot 1,05\cdot 8+1,08\cdot 2,05\cdot 8+2,05\cdot 3,05\cdot 8=227,09\text{м}^2$
35 Установка дверных блоков основного здания	100м ²	3,50	ДН2 21×15-1шт ДВ 2Рп 21×13-1шт ДВ 2Рл 21×13-2шт ДВ 2Рп 21×13-3шт ДВ 2Рл 21×13-3шт ДВ 1Рп 21×10-31шт ДВ 1Рл 21×10-36шт ДВ 1Рп 21×9Г-16шт ДВ 1Рл 21×9Г-13шт ДВ 1Рп 21×8Г-10шт ДВ 1Рл 21×8Г-11шт ДС 1Рп 21×7Г-19шт ДС 1Рл 21×7Г-12шт ДПН Р 2070×880-4шт ДСН Р 2070×1000-2шт $S=2,1\cdot 1,5\cdot 11+2,1\cdot 31\cdot 1+2,1\cdot 1,31\cdot 2+2,1\cdot 1,31\cdot 3+2,1\cdot 1,31\cdot 3+2,1\cdot 1,01\cdot 31+2,1\cdot 1,01\cdot 36+2,1\cdot 0,91\cdot 16+2,1\cdot 0,91\cdot 13+2,1\cdot 0,81\cdot 10+2,1\cdot 0,81\cdot 11+2,1\cdot 0,71\cdot 19+2,1\cdot 0,71\cdot 12+2,07\cdot 0,88\cdot 4+2,07\cdot 1,0\cdot 2=350,30\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
36 Монтаж витражей спортивного зала	100м ²	1,87	В-1 – 1шт S=46,86·4,0=187,44м ²
37 Установка дверных блоков спортивного зала	100м ²	0,03	ДН2 2,1×1,5-1 шт S=1,5·2,2=3,3м ²
38 Монтаж витражей бассейна	100м ²	0,88	В-2 – 1шт S=29,3·3,0=87,9м ²
39 Установка дверных блоков бассейна	100м ²	0,14	ДСВв 1,0х2,1-5шт; ДН2 2,1×1,5-1шт S=1,0·2,1·5+2,1·1,5·1=13,65м ²
VIII.ПОЛЫ			
40 «Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью (полимерцементным составом)» [21]	100м ²	44,11	Помещения№ 1-5, 8, 11, 12, 15, 17, 23, 24г, 25г, 29, 30, 32 S=1268,03м ² Мокрые, санузлы 7, 14, 16, 24а, 24б 25а, 25в, 33: S=129,94м ² Раздевалки 6, 22, 24, 25, 25б, 26-28, 31: S=94,52м ² Тех.пом.18а, 18б, 19-21: S=700,56м ² Лаборатория 18: S=25,0м ² Лестницы 34-37: S=73,7 м ² Спортзалы 9, 10, 13: S=1285,42 м ² Обходные дорожки бассейнов: S=441,8 м ² Чаша бассейна: S=392,2 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			Всего:1268,03+129,94+94,52+700,56+25,0+73,7+1285,42+441,8+392,2=4411,17м ²
41 Устройство подстилающего слоя из бетона В15 – 120мм	100м ²	35,58	Помещения№ 1-5, 8, 11, 12, 15, 17, 23, 24г, 25г, 29, 30, 32 S=1268,03м ² Мокрые, санузлы 7, 14, 16, 24а, 24б 25а, 25в, 33: S=129,94м ² Раздевалки 6, 22, 24, 25, 25б, 26-28, 31: S=94,52м ² Тех.пом.18а, 18б, 19-21: S=700,56м ² Лаборатория 18: S=25,0м ² Лестницы 34-37: S=54,05м ² Спортзалы 9, 10, 13: S=1285,42м ² Всего: 1268,03+129,94+94,52+700,56+25+54,05+1285,42=3557,52м ²
42 Устройство керамической плитки	100м ²	15,27	Мокрые, санузлы 7, 14, 16, 24а, 24б 25а, 25в, 33: S=129,94м ² Раздевалки 6, 22, 24, 25, 25б, 26-28, 31: S=94,52м ² Лаборатория 18: S=25,0м ² Лестницы 34-37: S=54,05м ² Раздевалки 9, 15, 26, 29: S=385,05м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			Санузлы 9а, 9б, 9г-9е, 11, 11а, 15а-15в, 25, 28, 28а, 30, 31: S=322,5м ² Обходные дорожки бассейнов: S=441,8м ² Лестницы 34-37: S=73,7 м ² Всего: 129,94+94,52+25,0+54,05+385,05+322,5+441,8+73,7=1526,56м ²
43 Устройство покрытия – каучукового «Noraplan» – 5мм	100м ²	20,17	Помещения №1-5, 8, 11, 12, 15, 17, 23, 24г, 25г, 29, 30, 32: S=1268,03м ² Коридоры 1, 2а, 4, 9в, 10, 12, 15г, 16-24, 27, 32, 33: S=748,92м ² Всего: 1268,03+748,92=2016,95м ²
44 Бетон В15 (шлифованный) – 20мм	100м ²	7,01	Тех.пом.18а, 18б, 19-21, 13: S=700,56м ²
45 Покрытие – VoerBoflexSport (Германия) – 22мм	100м ²	14,15	Спортзалы 9, 10, 13: S=1285,42+129,2=1414,62м ²
46 Линолеум тип ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016 – 3,6мм	100м ²	2,80	Административные помещения 5-7: S=280,2 м ²
47 Покрытие – пленка «Alkorplan-2000»	100м ²	3,92	Чаша бассейна: S=392,2 м ²
IX ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ			
48 Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	9,32	Помещения № 3-8,10-17,22-33 S _{шп} =8,12+8,12+16,21+16,21+5,00+24,40+133,41+17,30+40,40+133,41+5,60+ +174,8+15,90+10,41+1,02+102,90+48,80+9,34+4,40+1,8+4,10+43,30+7,85+ +2,80+3,20+5,0+6,35+10,25+11,10+11,10+11,10+10,52+10,52+17,25=931,99м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
49 Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	9,32	Помещения № 3-8,10-17,22-33 $S_{\text{штп}} = 8,12+8,12+16,21+16,21+5,00+24,40+133,41+17,30+40,40+133,41+5,60+$ $+174,8+15,90+10,41+1,02+102,90+48,80+9,34+4,40+1,8+4,10+43,30+7,85+$ $+2,80+3,20+5,0+6,35+10,25+11,10+11,10+11,10+10,52+10,52+17,25=931,99\text{м}^2$
50 Штукатурка внутренних стен и наружных перегородок	100м ²	142,86	<u>Наружные стены</u> <u>1 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{нар. дв}}$ $h_{\text{этажа}} = 4,2\text{м}, l=150,8\text{м.п.}$ $S_{\text{ок}}=1,08 \cdot 2,1 \cdot 28+1,08 \cdot 1,5 \cdot 2+1,05 \cdot 2,0 \cdot 2+1,08 \cdot 2,05 \cdot 4+2,05 \cdot 3,05 \cdot 4=104,81\text{м}^2$ $S_{\text{нар.дв}}=1,0 \cdot 2,1 \cdot 2+1,5 \cdot 2,1 \cdot 2=10,5\text{м}^2$ $S=150,8 \cdot 4,2 - 104,81 - 10,5=518,05\text{м}^2$ <u>2 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{ок}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=150,8\text{м.п.}$ $S_{\text{ок}}=1,08 \cdot 2,1 \cdot 32+1,08 \cdot 1,5 \cdot 2+1,05 \cdot 2,0 \cdot 2+1,08 \cdot 2,05 \cdot 4+$ $2,05 \cdot 3,05 \cdot 4=113,88\text{м}^2$ $S_{\text{общ.нар.ст}}=150,8 \cdot 4,2 - 113,88=519,48\text{м}^2$ <u>Лестничные клетки выше 2-го этажа:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{нар.дв}}$ $h = 2,4\text{м}, l=48,96\text{м.п}$ $l=(4,14 \cdot 2+1,98 \cdot 2) \cdot 4=48,96\text{м}^2$ $S_{\text{нар. дв}}=0,91 \cdot 2,1 \cdot 4=7,64\text{м}^2$ $S=48,96 \cdot 2,4 - 7,64=109,86\text{м}^2$ $S_{\text{общ.нар.ст.}}=518,05+519,48+109,86=1147,39\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>Внутренние стены толщиной 380мм</u></p> <p><u>1 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{ЭТ}} - S_{\text{ВН.ДВ}}$ $h_{\text{ЭТ}} = 4,2\text{м}, l=351,75\text{м.п}$ $l=17,95 \cdot 14+7,2 \cdot 4+40,71+30,94=351,75\text{п.м.}$ $S_{\text{ВН.ДВ}}=1,3 \cdot 2,1 \cdot 7+1,01 \cdot 2,1 \cdot 23+1,85 \cdot 2,1 \cdot 12+1,51 \cdot 2,1 \cdot 4=127,2\text{м}^2$ $S=351,75 \cdot 4,2-127,2=1350,15\text{м}^2$</p> <p><u>2 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{ЭТ}} - S_{\text{ВН.ДВ}}$ $h_{\text{ЭТ}} = 4,2\text{м}, l=335,91\text{м.п}$ $l=17,95 \cdot 8+5,9 \cdot 6+9,41 \cdot 6+7,2 \cdot 4+40,71+30,94=335,91\text{п.м.}$ $S_{\text{ВН.ДВ}}=1,3 \cdot 2,1 \cdot 3+1,01 \cdot 2,1 \cdot 14+0,81 \cdot 2,1 \cdot 3+1,85 \cdot 2,1 \cdot 7+0,91 \cdot 2,1 \cdot 4+1,51 \cdot 2,1 \cdot 2=$ $=84,17\text{м}^2$ $S=335,91 \cdot 4,2-84,17=1326,65\text{м}^2$ $S_{\text{Общ.ВН.СТ.}}=(1350,15+1326,65) \cdot 2=5353,60\text{м}^2$</p> <p><u>Перегородки толщиной 120мм</u></p> <p><u>1 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{ЭТ}} - S_{\text{ВН.ДВ.}}$ $h_{\text{ЭТ}} = 4,2\text{м}, l=326,0\text{м.п}$ $l=5,62 \cdot 14+2,83 \cdot 5+1,9+3,8+2,32 \cdot 2+1,74+5,1+2,2 \cdot 2+(3,6 \cdot 2 \cdot 2+4,3+2,52+1,6) \times$ $\times 4+1,87 \cdot 2+2,75 \cdot 5+5,62 \cdot 15+2,76 \cdot 9=326,0\text{п.м.}$ $S_{\text{ВН.ДВ}}=1,01 \cdot 2,1 \cdot 16+0,91 \cdot 2,1 \cdot 12+0,81 \cdot 2,1 \cdot 8+0,71 \cdot 2,1 \cdot 10+0,88 \cdot 2,1 \cdot 4=92,78\text{м}^2$ $S=326,0 \cdot 4,2-92,78=1276,42\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>2 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{вн.дв}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=273,22\text{м.п}$ $l=5,62 \cdot 14 + 5,9 \cdot 2 + 2,54 + 2,1 \cdot 2 + 3,0 + 2,7 + (2,1 + 2,0) \cdot 4 + 5,62 \cdot 14 +$ $+(6,39 + 2,3 \cdot 2 + 3,2 \cdot 2 + 4,4 \cdot 2 + 1,2 \cdot 2) \cdot 2 + 2,8 + 3,0 + 3,26 \cdot 3 + 3,22 + 2,5 = 273,22\text{м}^2$ $S_{\text{вн.дв}} = 1,01 \cdot 2,1 \cdot 16 + 0,91 \cdot 2,1 \cdot 10 + 0,81 \cdot 2,1 \cdot 9 + 0,71 \cdot 2,1 \cdot 10 = 83,27\text{ м}^2$ $S_{\text{пер}} = 273,22 \cdot 4,2 - 83,27 = 1064,25\text{м}^2$ $S_{\text{общ}} = 1276,42 + 1064,25 = 2340,67\text{м}^2$</p> <p><u>Бассейн:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{вн.дв}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=68,06\text{м.п.}$ $l=6,27 \cdot 2 + 14,1 \cdot 2 + 22,74 + 4,58 = 68,06\text{п.м.}$ $S_{\text{вн.дв}} = 1,01 \cdot 2,1 \cdot 5 = 10,61\text{м}^2$ $S = 68,06 \cdot 4,2 - 10,61 = 275,24\text{м}^2$ $S_{\text{общ.перег}} = (1276,42 + 2340,67 + 275,24) \cdot 2 = 7784,66\text{м}^2$ $S = S_{\text{общ.нар.ст}} + S_{\text{общ.вн.ст}} + S_{\text{общ.перег}} = 1147,39 + 5353,60 + 7784,66 = 14285,59\text{м}^2$</p>
51 Шпатлевка стен	100м ²	78,0	<p><u>1 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{вн.дв}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=772,38\text{м.п.}$ $l=(11,61 \cdot 2 + 11,5 \cdot 2) \cdot 2 + 3,7 \cdot 2 + 2,94 \cdot 2 + (1,8 \cdot 2 + 2,93 \cdot 2) \cdot 2 + (4,0 \cdot 2 + 2,82 \cdot 2) \times$ $\times 6 + (1,8 \cdot 2 + 2,93 \cdot 2) \cdot 2 + (5,6 \cdot 2 + 2,89 \cdot 2) \cdot 6 + 4,03 \cdot 2 + 5,62 \cdot 2 + 5,35 \cdot 2 + 2,75 \cdot 2 +$ $+ 2,8 \cdot 2 \cdot 2 + (5,6 \cdot 2 + 2,84 \cdot 2) \cdot 4 + 17,9 \cdot 2 + 5,62 \cdot 2 + (3,12 \cdot 2 + 5,62 \cdot 2) \cdot 10 + 17,9 \cdot 2 + 11,62 \cdot 2 =$ $= 772,38$ $S_{\text{вн.дв}} = 1,01 \cdot 2,1 \cdot 42 + 1,3 \cdot 2,1 \cdot 10 + 1,85 \cdot 2,1 \cdot 10 = 155,23\text{м}^2$ $S_{\text{ок}} = 1,08 \cdot 2,1 \cdot 28 + 1,08 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,05 \cdot 2,0 \cdot 2 + 1,08 \cdot 2,05 \cdot 4 + 2,05 \cdot 3,05 \cdot 4 = 104,81\text{м}^2$ $S = 772,38 \cdot 4,2 - 155,23 - 104,81 = 2983,96\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>2 – й этаж:</u> $S = l \cdot h_{\text{эт}} - S_{\text{вн.дв}}$ $h_{\text{эт}} = 4,2\text{м}, l=1196,84\text{м.п.}$ $l=(11,6 \cdot 2+11,7 \cdot 2) \cdot 6+(5,62 \cdot 2+5,62 \cdot 2) \cdot 8+(5,62 \cdot 2+9,41 \cdot 2) \cdot 8+32,73 \cdot 2+2,54 \cdot 2+17,95 \cdot 2+11,6 \cdot 2+14,94 \cdot 2+5,62 \cdot 2+(3,92 \cdot 2+5,62 \cdot 2) \cdot 2+3,01 \cdot 4+5,62 \cdot 2+6,25 \cdot 2+5,47 \cdot 2+(8,68 \cdot 2+5,68 \cdot 2) \cdot 6+(5,62 \cdot 2+3,0 \cdot 2) \cdot 4=1196,84$ $S_{\text{вн. дв}}=0,9 \cdot 2,1 \cdot 8+1,01 \cdot 2,1 \cdot 20+1,3 \cdot 2,1 \cdot 6+1,85 \cdot 2,1 \cdot 6=$ $=97,23\text{м}^2$ $S_{\text{ок.}}=1,08 \cdot 2,1 \cdot 32+1,08 \cdot 1,5 \cdot 2+1,05 \cdot 2,0 \cdot 2+1,08 \cdot 2,05 \cdot 4+$ $2,05 \cdot 3,05 \cdot 4=113,88\text{м}^2$ $S=1196,84 \cdot 4,2-97,23-113,88=4815,62\text{м}^2$ $S_{\text{общ}}=2983,96+4815,62=7799,58\text{м}^2$</p>
52 «Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	78,0	$S_{\text{окр}}=7799,58\text{м}^2$
53 Облицовка стен керамической плиткой» [21]	100м ²	64,86	Сан. узел. 1=54м ² $S=S_{\text{общ.шт}}- S_{\text{общ.шпатл}}=14285,59-7799,58=6486,01\text{м}^2$
54 Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	2,08	$S_{\text{п.а}} = 17,9 \cdot 11,62 = 208,0\text{м}^2$
Х.БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ			
55 «Посадка деревьев	1 пос. место	10	N=10шт
56 Посадка кустарников	1 пос. место	20	N=20шт
57 Размещение урн для мусора	шт.	8	N=8шт
58 Посадка газона	1 м ²	2574	S=2574м ²
59 Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м ²	1871,6	V=1871,6м ²
60 Размещение лавочек	шт.	4	N=4шт» [21]

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь Объем» [21]
1	2	3	4	5	6	7
1 «Устройство бетонного основания h = 100 мм	м ³	186,1	Бетон $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,861}{4,653}$
2 Устройство сборных ленточных фундаментов» [21]	м ³	245,18	ФЛ12.24 - 53шт; V=0,65м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{53}{86,39}$
			ФЛ12.12 – 9шт; V=0,31м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,78}$	$\frac{9}{7,02}$
			ФЛ12.8 – 18шт; V=0,5 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{18}{9,0}$
			ФЛ14.24 – 98шт; V=1,9м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{98}{186,2}$
			ФЛ14.12 – 14шт; V=0,91м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,91}$	$\frac{14}{12,74}$
3 Укладка фундаментных блоков	м ³	171,28	ФБС24.4.6-т - 298шт; V=0,54 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,27}$	$\frac{298}{378,46}$
			ФБС12.4.6-т - 28шт; V=0,27м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,64}$	$\frac{28}{17,92}$
			ФБС9.4.6-т - 14шт; V=0,20м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{14}{6,58}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
4 «Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м ³	81,2	Бетон $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{81,2}{28,8}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{0,12}{0,00984}$
			Арматура $\varnothing 12$ А400	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0888}$	$\frac{0,812}{0,721}$
5 Укладка фундаментных балок	м ³	24,86	Конструкции сборные железобетонные ЗБФ51, 1БФ51	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{61}{73,2}$
6 Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003\text{м}$ » [21]	м ²	395,02	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{395,02}{414,71}$
7 Кладка наружных стен из керамического кирпича $\delta = 510\text{мм}$	м ³	585,18	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{585,18}{936,28}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{175,55}{87,77}$
8 Кладка внутренних стен из керамического кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м ³	1017,1 9	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1017,19}{1627,5}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{305,16}{152,57}$
9 Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия и покрытия	шт	52	2ПБ120.15-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{6,542}$	$\frac{52}{340,18}$
	шт	288	2ПБ60.15-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,271}$	$\frac{288}{942,05}$
	шт	4	2ПБ120.12-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,052}$	$\frac{4}{10,10}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
10 Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	м ³	280,88	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{280,88}{449,41}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{84,26}{42,13}$
11 Устройство сборных железобетонных лестничных маршей	шт	8	ЛМ30.11.15- 4 -1,48т n = 8 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{8}{11,84}$
12 Устройство сборных железобетонных лестничных площадок	шт	8	1ЛП30.16-4– 2,45т, n = 4 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{4}{9,80}$
			1ЛП30.19-4– 2,90т, n = 4 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,90}$	$\frac{4}{11,60}$
13 Монтаж металлических колонн спортивного зала и бассейна	шт	9	Двутавр 30К18	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,991}$	$\frac{9}{44,92}$
	шт	9	Двутавр 30К18	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,90}$	$\frac{9}{35,1}$
	шт	6	Двутавр 30К13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,342}$	$\frac{9}{30,08}$
	шт	6	Двутавр 30К13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,822}$	$\frac{9}{25,4}$
	шт	10	Двутавр 20К1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,443}$	$\frac{10}{4,43}$
	шт	6	Двутавр 30К13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,822}$	$\frac{9}{25,4}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
14 Монтаж железобетонных колонн в стакан фундамента	шт	21	Колонны сборные индивидуального изготовления	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{21}{21,0}$
15 Устройство металлических стропильных ферм пролетом 24м	шт	9	Стропильные фермы L=24 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,509}$	$\frac{9}{13,58}$
16 Устройство металлических стропильных ферм пролетом 18м	шт	6	Стропильные фермы L=18 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,979}$	$\frac{6}{5,874}$
17 «Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 120$ м	м ²	960	Стеновые сэндвич панели $\delta=120$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{960}{23,04}$
18 Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 150$ м	м ²	732	Стеновые сэндвич панели $\delta=150$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{732}{18,30}$ » [21]
19 Монтаж прогонов спортивного зала и бассейна	т	20,41	Прогоны швеллер 27П, 123шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,166}$	$\frac{123}{20,42}$
20 Устройство кровли основного здания	м ²	1988,4 2	Пароизоляция Техноэласт 1 слой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1988,42}{7,95}$
	м ²	1988,4 2	Разуклонка керамзитовый гравий D600	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1988,42}{3579,16}$
21 Устройство кровли спортивного зала и бассейна	м ³	1988,4 2	ТЕХНОРУФ В60	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1988,42}{17,896}$
	м ³	1988,4 2	ТЕХНОРУФ Н30	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1988,42}{17,896}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	1988,4 2	Полимерная кровельная мембрана ЕСОРАSTV-RP	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1988,42}{0,60}$
	м ²	1851,3 8	Пароизоляция Техноэласт 1 слой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1851,38}{7,41}$
	м ²	1851,3 8	ТЕХНОРУФ В40	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1851,38}{16,662}$
	м ³	1851,3 8	ТЕХНОРУФ Н60	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1851,38}{16,662}$
	м ²	1851,3 8	Полимерная кровельная мембрана ЕСОРАSTV-RP	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1851,38}{0,555}$
22 Устройство водосточных желобов подвесных и навесных	п.м.	126,3	Труба оцинкованная Ø100	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{126,3}{1,263}$
23 «Установка оконных блоков	100м ²	1,83	установка оконных блоков ОК-1 2,1х1,08-60шт ОК-2 1,5х1,08-4шт ОК-3 1,05х2,05-8шт ОК-4 2,05х1,08-8шт ОК-5 3,05х2,05-8шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{88}{7,04}$
24Монтаж витражей	100м ²	2,75	В-1 – 1шт В-2 – 1шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{2}{1,0}$ » [21]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
25 Установка дверных блоков	100м ²	2,51	Установка дверных блоков ДН2 21×15-1шт ДВ 2Рп 21×13-1шт ДВ 2Рл 21×13 -2шт ДВ 2Рп 21×13-3 шт ДВ 2Рл 21×13-3 шт ДВ 1Рп 21×10-3шт ДВ 1Рл 21×10-3шт ДВ1Рп 21×9 Г-16шт ДВ1Рл 21×9 Г-13шт ДВ1Рп 21×8 Г-10шт ДВ1Рл 21×8 Г-11шт ДС1Рп 21×7 Г-19шт ДС1Рл 21×7 Г-12шт;ДПНР 2070×880-4шт;ДСН Р2070×1000-2шт ДН2 2,1×1,5-1 шт ДСВв 1,0х2,1-5шт;ДН2 2,1×1,5- 1 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{181}{7,24}$
26 Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	41,11	Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{82,22}{0,987}$
27 «Устройство подстилающего слоя из бетона В15 – 120мм	100м ²	35,58	Бетон В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{426,96}{597,74}$ » [21]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
28 «Устройство керамической плитки	100м ²	15,27	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300×300 мм» [21]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1527}{45,81}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1526,56}{7,633}$
29 Устройство покрытия – каучукового «Noraplan» – 5мм	100м ²	20,17	Каучуковое покрытие «Noraplan»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2016,95}{60,51}$
30 Бетон В15 (шлифованный) – 20мм	100м ²	7,01	Бетон В15 шлифованный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{14,02}{18,04}$
31 Покрытие – VoenvoflexSport (Германия) – 22мм	100м ²	14,15	Покрытие – VoenvoflexSport	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{1414,62}{59,41}$
32 Линолеум тип ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016 – 3,6мм	100м ²	2,80	Линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0102}$	$\frac{280,2}{2,858}$
33 Покрытие – пленка «Alkorplan-2000»	100м ²	3,92	Покрытие – пленка «Alkorplan-2000»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{392,2}{0,784}$
34 Шпатлевка потолка	100м ²	9,32	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{0,932}{1,31}$
35 Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	9,32	Краска вододисперсионная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{931,99}{0,587}$
36 Штукатурка внутренних стен и наружных перегородок	100м ²	142,86	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{285,72}{142,86}$

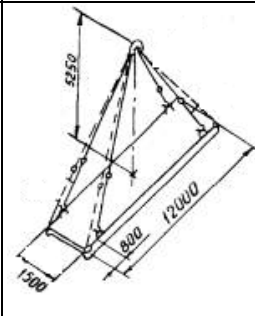
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
37 Шпатлевка стен	100м ²	78,0	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{23,4}{9,36}$
38 Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	78,0	Краска водоэмульсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{7799,58}{4,914}$
39 «Облицовка стен керамической плиткой»	100м ²	64,86	Плитки рядовые керамические	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6486,01}{64,86}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{6486,01}{32,43}$
40 Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	2,08	Сухая смесь для заделки швов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{208,0}{0,562}$
41 Посадка деревьев	Пос.место	10	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8×0,8×0,6 м	шт	10	10
42 Посадка кустарников	Пос.место	20	Сирень, 3 года, с комом 0,8×0,8×0,5 м	шт	20	20
43 Размещение урн для мусора	шт	8	ООО «КСИЛ», Урна 1112» [21]	шт	8	8

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{стр}$, м» [17]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый тяжелый элемент, самый удаленный элемент по горизонтали, самый удаленный элемент по высоте (вертикали)-плита покрытия»	6,542	Строп четырехветвевой 4СК-10/400		10	0,144	5,25» [17]

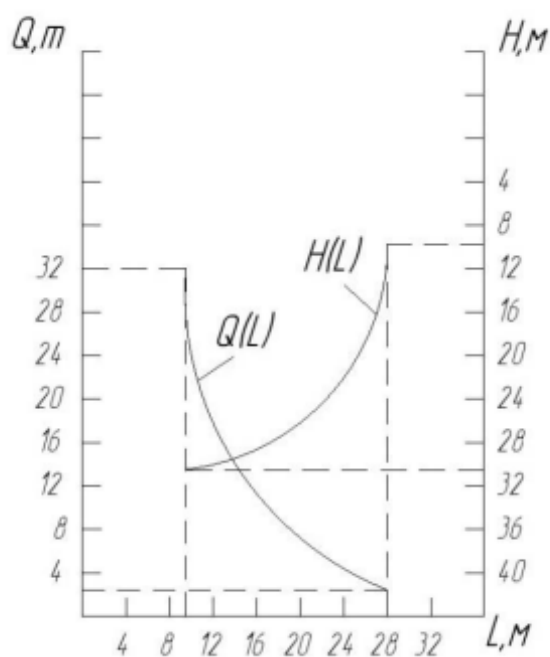


Рисунок В.1 – График грузовысотных характеристик крана крана КС-55729-1В, стрела 30,2м.

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Вид механизма	Марка	Характеристика	Область применения	Количество» [17]
«Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Сварочный аппарат	РДП-34.221	Напряжение 30В, мощность 44 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварочные работы	2
Автокран	КС-55729	Мощность 176 кВт, напряжение 380В, масса 21,6т	Монтаж сэндвич-панелей	1
Экскаватор	Komatsu PC-300	Мощность 194кВт, масса 31,1 т	Разработка грунта в траншее	1
Бульдозер	Liebherr PR 734	Мощность 150 л.с, масса 20т	Срезка растительного слоя и планировка	1
Электровибратор	Н-22	Мощность 5,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
Компрессор	ПКС5,25	Мощность 33 кВт	Выработка сжатого воздуха	2» [17]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Нормы времени		Трудоёмкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН, ЕНиР
			Чел-час	Маш-час	объем работ	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	0,85	1,06	1,06	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	8,45	0,37	0,37	Машинист бр.-1
Разработка грунта в траншее экскаватором	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	3,45	6,47	6,47	Машинист бр.-2
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	1,51	37,00	37,00	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	1,86	2,91	0,61	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	3,05	2,33	2,33	Машинист бр.-2 Землекоп 2р.-3» [16]
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	1,86	31,39	4,21	Бетонщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство сборных ленточных фундаментов	100 шт	ГЭСН 07-01-001-03	121,0	51,69	1,92	29,04	12,41	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Укладка фундаментных блоков	100 шт	ГЭСН 07-01-001-03	121,0	51,69	3,40	51,43	21,97	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-06	475,0	26,68	0,81	48,09	2,70	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Укладка фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 07-01-001-15	375,0	40,46	0,25	11,72	1,26	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	3,95	9,92	0,35	Изолировщик 4р-2, 2р.-3» [16]
III. Надземная часть основного здания								
«Кладка наружных стен из керамического кирпича δ = 510мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-02	4,42	0,35	585,18	323,31	25,60	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Кладка внутренних стен из керамического кирпича δ = 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-08	4,24	0,35	1017,19	539,11	44,50	Каменщик 4р.-8, 2р.-12
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия	100 шт	ГЭСН 07-01-029-09	288	52,18	3,44	123,84	22,44	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-4 Машинист 6р-1» [16]
Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-04	114	4,21	23,41	333,59	12,32	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство сборных железобетонных лестничных маршей	100 шт	ГЭСН 07-01-047-07	292	83,21	0,08	2,92	0,83	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV. Надземная часть спортивного зала								
Устройство сборных железобетонных лестничных площадок	100 шт	ГЭСН 07-01-047-05	175,0	54,55	0,08	1,75	0,55	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
«Монтаж металлических колонн ГОСТ Р 57837-2017	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	1,08	82,68	54,16	11,16	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Устройство металлических стропильных ферм пролетом 24м	т	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	13,58	39,04	8,18	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 120$ м	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	9,60	182,40	43,37	Монтажник 5р.-2, 4р.-2, 3р.-4 Машинист 6р-2
Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	14,60	25,73	3,19	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1» [16]
V. Надземная часть бассейна								
«Монтаж металлических колонн ГОСТ Р 57837-2017	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	1,08	38,76	25,39	5,23	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Монтаж железобетонных колонн в стакан фундамента	100шт.	ГЭСН 07-01-011-02	483	84,91	0,21	12,68	2,23	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Устройство металлических стропильных ферм пролетом 18м	т	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	5,87	16,88	3,54	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм:	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	7,32	139,08	33,07	Монтажник 5р.-2, 4р.-2, 3р.-4 Машинист 6р-2
Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	5,81	10,24	1,27	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120$ мм:	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-04	114	4,21	2,75	39,19	1,45	Каменщик 4р.-2, 2р.-3» [21]
VI.Кровля								
Устройство кровли основного здания 1 тип	100м ²	ГЭСН 12-01-002-01	26,3	1,18	19,88	65,36	2,93	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
«Устройство кровли спортивного зала 2 тип	100м ²	ГЭСН 12-01-002-01	26,3	1,18	12,45	40,93	1,84	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство кровли бассейна 2 тип	100м ²	ГЭСН 12-01-002-01	26,3	1,18	6,06	19,92	0,89	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство водосточных желобов настенных	100 п.м.	ГЭСН 12-01-009-02	27,8	0,25	0,45	1,56	0,01	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство водосточных желобов подвесных	100 п.м.	ГЭСН 12-01-009-01	75,0	3,19	0,82	7,69	0,33	Кровельщик 4р-2, 2р.-3» [16]
Установка оконных блоков основного здания	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	3,94	2,27	38,23	1,12	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков основного здания	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	3,8	3,50	53,62	1,66	Столяр 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж витражей спортивного зала	100м ²	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,36	1,87	62,83	1,72	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков спортивного зала	100м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	0,03	0,01	0,01	Столяр 4р-1, 2р.-1
Монтаж витражей бассейна	100м ²	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,36	0,88	29,57	0,81	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков бассейна	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	3,8	0,14	2,14	0,07	Столяр 4р-1, 2р.-1
VIII.Полы								
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	ГЭСН 11-01-006-01	69,4	15,86	44,11	382,65	87,45	Изолировщик 4р-4, 2р.-6
Устройство подстилающего слоя из бетона В15 – 120мм	100м ²	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,01	35,58	16,28	0,04	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
«Устройство керамической плитки	100м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	2,94	15,27	202,33	5,61	Облицовщик 4р-5, 2р.-10
Устройство покрытия – каучукового «Noarplan» – 5мм	100м ²	ГЭСН 11-01-037-06	52,73	0,85	20,17	132,95	2,14	Облицовщик 4р-4, 2р.-6» [21]
Бетон В15 (шлифованный) – 20мм	100м ²	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,01	7,01	3,21	0,01	Бетонщик 4р-1, 2р.-1
Покрытие – BoenVoflexSport (Германия) – 22мм	100м ²	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	14,15	97,26	0,37	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Линолеум тип ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016 – 3,6мм	100м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	0,85	2,80	13,37	0,30	Облицовщик 4р-2, 2р.-2
Покрытие – пленка «Alkorplan-2000»	100м ²	ГЭСН 11-01-052-05	37,1	0,14	3,92	18,18	0,07	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
IX. Отделочные работы								
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15,0	0,05	9,32	17,48	0,06	Маляр 4р-4, 2р.-6

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	0,17	9,32	50,75	0,20	Маляр 4р-4, 2р.-6
Штукатурка внутренних стен и наружных перегородок	100м ²	ГЭСН 15-02-015-01	55,6	4,33	142,86	992,88	77,32	Штукатурщик 4р-10, 2р.-10
Шпатлевка стен	100м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	78,0	106,28	0,39	Маляр 4р-4, 2р.-6
«Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	0,17	78,0	380,25	1,66	Маляр 4р-8, 2р.-12
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	64,86	934,47	13,38	Облицовщик 4р-8, 2р.-12» [21]
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	5,34	2,08	26,64	1,39	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Х. Благоустройство и озеленение территории								
«Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	1,0	0,77	0,03	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	2,0	1,54	0,07	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт.	ГЭСН 15-04-005-03	122,57	3,15	0,08	1,23	0,03	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	25,74	16,89	8,82	Рабочий 2р.-2
Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	0,02	18,72	23,89	0,05	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-2,3р.-3
Размещение лавочек	100шт.	ГЭСН 07-05-030-11	103,0	3,15	0,04	0,52	0,02	Рабочий 2р.-2» [21]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	3,24	3,57	15,57	1,45	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Подготовительные работы	%				5	300		
Санитарно-технические работы	%				12	703		
Электромонтажные работы	%				8	469		
Неучтенные работы	%				16	937		
Итого						8268,22	522,61	

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 - Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование	Число людей	Норма S, м ²	S _{расч} , м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [17]
«1 Гардеробная	70	0,9	63	28	10,0×3,2×3	3	Г-10
2 Прорабская	8	3	24	18	6,7×3×3	2	31315
3 Диспетчерская	2	7	14	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
4 Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
5 Туалет	87	15чел/ 1унит аз.	12	24	4×3	1	Передвижной
6 Мастерская	-	-	-	25	5×5	1	-
7 Помещение для отдыха и приема пищи	70	1	70	16	6,5×2,6×2,8	5	4078-100- 00000 СБ
8 Кладовая	-	-	-	25	5×5	1	-
9 Душевая	70	1	70	72	24,0×3×3	3	ГОСС- Д-6» [17]

Таблица В.7 - Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Е д. и з м.	Потребность в ресурсах		Запасы материало в		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [17]
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на1м ²	Полезная, м ²	Общая, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
«Колонны металлические	16	т	139,9 3	8,75	2	25,0 1	0,50	50, 02	62,53	Штабель» [17]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сэндвич-панели	32	м ²	1692	52,88	3	226,83	10,00	22,68	28,35	В вертикал. положении
Кирпич	128	шт	967140	7555,8	3	32414,30	400,00	81,04	101,29	В поддонах
Плиты перекрытия	25	м ³	976,76	143,42	2	410,19	1,00	410,19	512,74	Штабель
Фермы металлические	11	т	19,5	1,77	3	7,61	0,50	5,07	6,34	Штабель
Арматура	10	т	0,721	0,07	2	0,21	1,2	0,17	0,21	Штабель
Итого:									711	
Навесы										
«Пароизоляция Техноэласт	13	м ²	3840	295,38	1	422,39	4,0	105,59	126,70	Штабель
Утеплитель ТЕХНОРУФ	13	м ²	7679,6	590,73	1	844,75	4,00	211,19	253,43	Штабель
Итого:									381	
Закрытые										
Блоки оконные	15	м ²	458	35,23	2	100,76	20,0	5,04	6,30	Штабель
Блоки дверные	11	м ²	367,3	33,39	2	95,49	20,00	4,77	5,97	Штабель
Плитка керамическая	36	м ²	8013,0	222,58	3	954,88	25,0	38,20	47,74	Пачка
Линолеум	3	м ²	280,0	93,33	3	400,40	-	16,02	20,02	Рулон» [17]
Итого:									80	

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [17]
Контора прораба	100	1	20	0,36	0,36
«Гардеробная с сушилкой	100	1	50	0,84	0,84
Диспетчерский пункт на 3 рабочих места	100	1	20	0,24	0,24
Проходная	100	1	-	0,12	0,12
Комната для обогрева, отдыха, приёма пищи	100	1	25	0,80	0,80
Туалет на 6 очков	100	0,8	-	0,24	0,19
Мастерская	100	1,3	50	0,25	0,33
Кладовая объектная	100	0,8	-	0,25	0,2
Закрытый склад	100	1	50	0,76	0,76» [17]
					∑3,84

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Г.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы вещества» [15]
Выполнение операций по монтажу конструкций покрытия объекта физкультурно-оздоровительный комплекс со спортивным залом и бассейном	Монтаж конструкций покрытия стального каркаса объекта: ферм, балок, профилированного настила	Монтажник, стропальщик, сварщик, крановщик	Двухветвевой строп; автомобильный кран; конструкции покрытия стальные; сварочный аппарат; монтажный инструмент; строительный уровень	Электроды для сварки

Таблица Г.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [3]
Выполнение операций по монтажу конструкций покрытия объекта физкультурно-оздоровительный комплекс со спортивным залом и бассейном	Острые выступающие части элемента; «работа на высоте размещения монтируемых конструкций; движущиеся во время производства работ машины и механизмы; вибрации на рабочем месте» [3]	Монтируемые элементы покрытия стального каркаса объекта: ферм, балок, профилированного настила, аппарат для ручной сварки, значительная высота размещения конструкций, кран

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [3]
Острые выступающие части элемента	Применение СИЗ, ограждение	«Костюм с синтетическим уплотнителем, шапочка шерстяная, каска, привязь, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с жестким подноском, фартук прорезиненный, защитная маска» [3]
Высота отметки размещения монтируемых конструкций	Ограждение на всей площади работ, использование привязи	
Движущиеся во время производства работ машины и механизмы	Контроль за движением автотранспорта, ограниченные зоны действия работы машин	
Вибрации на рабочем месте	Прохождение лицами необходимой медицинской комиссии, ограничение пребывания по времени в зоне опасных факторов работ	

Таблица Г.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
Воспламенение и горение металлов	Первичные и мобильные средства пожаротушения	D	Тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода	«Негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей» [3]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки 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» [3]
«Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Пожарные щиты и гидранты	Системы АПТ, выявления очагов возгорания.	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [3]
Разработка стройгенплана	У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Разработка стройгенплана	Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации.
Возведение надземной части здания	Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта	ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Возведение надземной части здания	«Строительные леса и опалубка должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение» [3]	
Проектирование автодорог	Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	«Рабочие должны знать требования ПБ и эксплуатации средств пожаротушения; порядок хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств. Должны применяться средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности» [3]. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
Монтаж стальных конструкций покрытия	Объект производства, работающие машины и механизмы	Выброс выхлопных газов, распыление сыпучих веществ: цемента, извести, сжигание различных отходов и остатков строительных материалов. В процессе укладки асфальтобетона выделяется пыль, сажа, смолистые вещества, оксиды углерода, серы, а также тяжелые металлы	Химикаты, механическое загрязнение	Захламление территории строек, газопылевые выбросы. При покрытии почвы асфальтом и цементными плитами, происходит ее запечатывание и эрозия. Больше количество твердых отходов и мусора.

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [3]

«Наименование технического объекта»	Здание физкультурно-оздоровительного комплекса со спортивным залом и бассейном» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Установка оборудования по контролю за выбросами вредных веществ в атмосферу, охрана воздушной среды» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Разумное использование водоресурсов, мероприятия связанные с экономией воды» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	По завершении работ очистка от мусора и подготовка территории. Озеленение