

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы

Обучающийся

А.В. Варламов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

П.В. Воробьев

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

Консультанты

П.В. Воробьев

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Пояснительная записка содержит 79 страниц, в том числе 9 рисунков, 19 таблиц, 26 источников, 2 приложения. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В процессе выполнения данной работы выполнено шесть разделов проекта: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность технического объекта.

Приняты объёмно-планировочные решения с учётом назначения здания, разработаны конструкции стен, полов, кровли. Приведено описание инженерных сетей. Был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной диафрагмы подземной части здания, в расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия, расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте.

Разработан календарный план производства строительных работ с определением объемов работ, выполнен строительный план площадки, осуществлён расчёт потребности во временных сооружениях, водопроводе, электроснабжении, определена марка крана.

По укрупненным нормам рассчитана сметная стоимость строительства.

Проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты по снижению опасных производственных факторов во время производства работ.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	18
1.7 Инженерные системы .....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	26
2.1 Описание.....	26
2.2 Сбор нагрузок.....	27
2.3 Описание расчетной схемы.....	28
2.4 Определение усилий.....	29
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	31
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	33
3 Технология строительства .....	35
3.1 Область применения.....	35
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	36
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	39
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность ....	40
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	43
3.6 Техничко-экономические показатели.....	43
4 Организация и планирование строительства .....	44
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	47

4.3	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	48
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	51
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	53
4.7	Проектирование строительного генерального плана .....	57
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР .....	60
5	Экономика строительства .....	62
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	68
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	68
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	70
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта .....	72
	Заключение .....	75
	Список используемой литературы и используемых источников .....	76
	Приложение А Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному разделу» .....	80
	Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства» .....	90

## Введение

«Актуальность проектирования здания спортивного направления обусловлена необходимостью роста экономического потенциала нашей страны, задачами развития зимнего спорта, увеличения ВВП. В настоящее время лыжные известные трассы представлены в основном зарубежом. Поэтому для выполнения задач, поставленных президентом и правительством нашей страны, о необходимости развития зимнего спорта в нашей стране т.к это является важнейшей задачей, в том числе и в строительной отрасли.

Цель выпускной квалификационной работы – получение знаний, умений и навыков проектирования объекта здания учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы, технологии и организации строительства, расчета строительных конструкций и сметной стоимости строительства» [26].

Объектом выпускной квалификационной работы является здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы.

По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена сплошная планировка территории участка. Объемно-планировочное решение здания позволяет максимально использовать имеющиеся площади.

Для реализации поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- «разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства объекта с разработкой подробной технологической карты;
- разработать раздел организации строительства объекта с разработкой календарного плана и строительного генерального плана, а также необходимых расчетов;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [26].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – пгт. Подгорный, Красноярский край.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – западное» [22].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, уровень ответственности нормальный.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [3].

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания- СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [25].

«По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных институтом «КрасноярскНипи» в ноябре 2022г., проектируемая площадка сложена следующим образом (скв.1):

- асфальт до глубины 0,4 м, далее насыпной грунт: песок мелкий серый, влажный, плотный, на период бурения сезонномерзлый, мощность слоя – 0,9 м;
- песок мелкий желтый, влажный, плотный, мощность слоя – 2,0 м;
- песок мелкий серый, насыщенный водой, средней плотности, мощность слоя – 0,6 м;
- песок мелкий серый, насыщенный водой, плотный, мощность слоя - 1,7 м;
- песок мелкий серый, насыщенный водой, средней плотности, с прослоями суглинка, мощность слоя – 0,9 м;
- суглинок светло-коричневый тугопластичный, с мелкой галькой до 5% и с линзами песка, мощность слоя – 1,0 м;
- суглинок серый текучепластичный, мощность слоя – 0,6 м;

- песок мелкий серый, насыщенный водой, плотный, мощность слоя – 6,3 м;
- песок пылеватый серый, насыщенный водой, плотный – 1,0 м» [16].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Участок строительства здания учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы расположен в пгт. Подгорный, Красноярского края. Расположена в южной части города.

На территории площадки предусмотрено строительство нового объекта, строительство гаража, благоустройство территории.

Въезд на участок осуществляется с юго-запада, со стороны улицы Черёмуховая.

«Площадка ограничена:

- с северной стороны – металлическим забором, выполненным в виде литых ажурных конструкций;
- с южной стороны – металлическим забором, выполненным в виде литых ажурных конструкций, улицей строительная;
- с западной стороны - металлическим забором, выполненным в виде литых ажурных конструкций
- с восточной стороны – металлическим забором, выполненным в виде литых ажурных конструкций.

Участок строительства свободен от застройки.

На основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях растительный грунт на площадке отсутствует» [15].

Площадь отводимой территории под строительство составляет 2958 м<sup>2</sup>.

Ведомость тротуаров, дорожек и площадок приведена на листе 1 графической части проекта.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

### 1.3 Объемно планировочное решение здания

Площадка для строительства здания расположена по адресу: Красноярский край, пгт. Подгорный, ул. Черемуховая 16.

Уровень ответственности здания – нормальный. За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 198,19.

Архитектурно-композиционное решение здания выполнено с учетом условий сложившейся застройки, рельефа и инженерно-геологического строения площадки.

«Объёмно-пространственные и архитектурно-художественные решения, настоящего проекта, приняты с целью достижения максимальной пользы, удобства и безопасности при эксплуатации здания, обеспечения конструктивной прочности и красоты сооружения» [21].

Принятые решения, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства, соответствуют требованиям действующих норм и правил.

Объект состоит из двух функциональных блоков, объединенных надземным теплым переходом.

Объем, прямоугольной формы в плане, в осях Д-И/1-12, располагается в северо-западной части участка. Габариты в осях 15×36 м.

Объем, квадратной формы в плане, в осях А-Г/1-5, располагается в юго-восточной части участка. Габариты в осях 12×12 м.

Архитектурно-планировочная и функциональная организация объекта.

Запроектированные конструктивные, планировочные, эргономические и инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов здания, обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.



Входы и выходы из здания накрыты козырьками или консольными частями.

Блок в осях Д-И/1-12 соединен с блоком в осях А-Г/1-5 теплым надземным переходом.

Блок в осях А-Г/1-5 предназначен для нужд спортивной секции. Цокольный этаж на отметке минус 2,600 предназначен для хранения, подготовки и ремонта беговых лыж и велосипедов. В цокольный этаж персонал спортивного центра попадают по наружной лестнице через отдельный вход с улицы. На первый этаж персонал, тренеры и занимающиеся в спортивной секции попадают через входы, находящиеся в осях 5-1 и 1-5. На первом этаже располагаются спортивные раздевалки с санузлами и душевыми, также на этаже находится комната для хранения спортивного инвентаря занимающихся.

На второй этаж персонал центра попадает через лестницу в осях Б-Г/5-3 или через теплый надземный переход в осях 3-5/Г-Д. На втором этаже располагается тренерская, в том числе санузел, душевая и кладовая. Так же на втором этаже находится судейская.

Блок в осях Д-И/1-12 предназначен для нужд спортивной секции, а также для посетителей, желающих взять спортивный инвентарь напрокат. Прокатно-общественная зона находится на первом этаже в осях Е-И/1-7. Вход осуществляется в уровне земли с фасада в осях Д-И. В данной зоне предусмотрены санузлы, в том числе и для МГН. Зона подготовки лыж в осях Д-И/10-12 является изолированной и вход в нее обеспечивается с улицы, с фасада в осях 10-11.

Данная зона предназначена для обеспечения условий по подготовке лыж для спортивных команд, приехавших на соревнования. Остальное пространство первого этажа предназначено для спортивной секции, а именно пневматический тир и зона для приема пищи, принесенной с собой. На вышележащие этажи обеспечивается доступ через лестницу в осях Д-Е/1-4. На втором этаже располагается универсальный спортивный зал с

тренажерами, доступ к которому имеют только посетители спортивной секции. так же на второй этаже располагаются жилые комнаты, предназначенные на случай, если появляется необходимость предоставить место ночевки для персонала, связанного с спортивными соревнованиями. Второй этаж обеспечен санузлами и душевыми комнатами. На третьем этаже располагаются технические помещения и вход в галерею со спортивными тренажерами.

В объекте располагаются следующие помещения:

Цокольный этаж блока в осях А-Г/1-5 на отм. минус 2,600: комната хранения и обработки лыж и велосипедов, техническое помещение.

Первый этаж блока в осях Д-И/1-12 на отм. минус 1,500: тамбуры, вестибюли, комната охраны, гардероб, уборная МГН, тамбуры уборных, уборные, кладовые, столовая, пневматический тир, коридоры, комнаты подготовки лыж, лестничная клетка.

Первый этаж блока в осях А-Г/1-5 на отм. 0,000: тамбуры, лестничная клетка, раздевалки, душевые, уборные, коридор, комната для хранения лыж.

Второй этаж двух блоков на отм. +3,000: лестничные клетки, коридоры, гостевые комнаты, тамбуры душевых, тамбуры уборных, душевые, уборные, прачечная, зал СФП, кладовая спортивного инвентаря, кладовая, переход, помещение для тренеров, помещение для хранения лыж, судейская.

Мансардный этаж двух блоков на отм. +6,150: лестничные клетки, галерея, чердак, служебное помещение, помещение для отдыха.

Вертикальные коммуникации.

Для обеспечения функциональных связей и эвакуации посетителей, запроектированы две рассредоточенные лестничные клетки и наружная лестница:

Открытая лестница третьего типа в осях Д-Г/11-12

Две лестничные клетки типа Л1 в осях Е-Д/1-2 и Б-Г/3-5

Ограждающие конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». В целях энергосбережения в холодный и переходный периоды года проектом предусмотрены следующие решения:

- рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов с предпочтением материалов меньшей теплопроводности и пожарной опасности;
- размещение отопительных приборов под световыми проемами.

Все объемно-планировочные и энергетические показатели здания приводятся в энергетическом паспорте, который прилагается к разделу «Энергоэффективность».

«Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:

- использование широкой прямоугольной формы здания;
- сосредоточение остекления на южной и западной сторонах
- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;
- использование эффективных светопрозрачных ограждений с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным 6 пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации и комфорта для людей разных» [19].

При входе здание приняты во внимание условия доступности групп мобильности:

- М1 – Люди, не имеющие инвалидности, со сниженной мобильностью.

- М2 – Инвалиды с нарушением зрения, пользующиеся белой тростью.
- М3 – Инвалиды использующие при движении дополнительные опоры (костыли, трости).
- М4 – Инвалиды и другие МГН, не относящиеся к группе М2, передвигающиеся на креслах-колясках.

Здание имеет один вход, доступный для МГН.

Вход в здание осуществляется с юго-запада в блок в осях Д-И/1-12.

Входная площадка при входе, доступном для МГН, имеет нависающую консоль, выполняющую роль козырька. Поверхность покрытия входной площадки - твердое, не допускающее скольжения при намокании и имеет поперечный уклон в пределах 1-2%.

Дверной проем для входа МГН имеет ширину в свету не менее входной двери, ширина одного полотна равна 0,9 м.

Места для личного автотранспорта МГН располагаются в ближайшем месте ко входу в объект и расстояние не превышает 50м до входа в здание в соответствии с требованиями, 5.2.2 СП 59.13330.2016.

На парковке общего пользования около объекта выделено не менее 10% машино-мест, что равняется 1 машиноместу, для людей с инвалидностью, включая машино-мест для транспортных средств (с габаритами по 5.2.4 СП59.13330.2016) том числе передвигающихся на креслах-колясках.

Места для стоянки личных автотранспортных средств инвалидов выделены разметкой и обозначены специальными символами.

Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объекте, а также их эвакуацию из указанного объекта в случае пожара или стихийного бедствия.

Доступ МГН предусмотрен в пределах первого этажа в осях Е-И/1-4.

Тамбур предусмотрен с габаритами не менее  $2,45 \times 1,6$  м. Поверхность пола тамбура твердая, не допускающая скольжения при намокании.

Предназначенные входные двери для МГН имеют ширину не менее 1,20 м.

В качестве дверных запоров на путях эвакуации предусмотрены ручки нажимного действия. Усилие открывания не превышает 50 Нм.

Предназначенные для инвалидов внутренние двери в помещениях для досуга МГН имеют ширину в свету 0,9 м.

В здании предусмотрена универсальная кабина для МГН, в т.ч., пользующихся при передвижении креслами, колясками и другими приспособлениями. Туалет оборудован поручнями. Кабина имеет габариты  $2,2 \times 2,25$  м.

Проектирование путей эвакуации инвалидов из здания соответствует требованиям обеспечения их доступности и безопасности передвижения.

Поверхности покрытий пешеходных путей и полов помещений здания, которым пользуются инвалиды твердые, прочные и не допускают скольжения.

Приборы для открывания и закрытия дверей, горизонтальные поручни, а также ручки, рычаги и иные приборы, которыми могут воспользоваться МГН внутри здания, устанавливаются на высоту не более 1,1 м и не менее 0,85 м от уровня пола и на расстоянии не менее 0,4 м от боковой стены помещения или другой вертикальной плоскости.

Выключатели и электророзетки в помещениях предусматриваются на высоте не более 0,8 м от уровня пола. Допускается применение, в соответствии с техническим заданием, выключателей дистанционного управления электроосвещением, электронными приборами и иной техникой.

Применены дверные ручки, запоры, задвижки и другие приборы открывания и закрытия дверей, которые имеют форму, позволяющую инвалиду управлять ими одной рукой и не требующую применения слишком больших усилий или значительных поворотов руки в запястье.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

«Конструктивная схема здания представляет собой каркасную монолитную систему, состоящую из монолитных колонн, монолитных перекрытий. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [20].

### **1.4.1 Фундаменты**

«Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 600 мм из бетона класса В25» [4,5].

### **1.4.2 Колонны**

«Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400 мм» [4,5].

### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

«Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 250 мм на первом и втором этаже выполнены из бетона класса В25, на отм. +6,150 плита перекрытия толщиной 200 мм. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [4,5].

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25 толщиной 250 мм, а также толщиной 380 мм.

Заполнение наружных стен кладка из полнотелого кирпича пластического прессования КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/25, 380 мм, местами 250 мм с поэтажной разрезкой перекрытиями на растворе марки М100.

Заполнение наружных стен и перегородки из кладки крепить к колоннам и при длине более 3,0 м к перекрытиям. Армировать сетками из 05 В500. Для обеспечения независимого деформирования кирпичных стен и

перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть антисейсмические швы вдоль вертикальных (30 мм) и горизонтальных (30 мм) граней. Швы должны быть заполнены герметиком поризолом.

#### **1.4.5 Перемычки**

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

#### **1.4.6 Лестницы**

Внутренние лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. Наружные лестницы – металлические ступени по металлическим косоурам.

#### **1.4.7 Окна и двери**

В проекте заложены двери – алюминиевые по ГОСТ 23747-2015, двери из деревянных блоков по ГОСТ 475-2016, ворота металлические по ГОСТ 31174-2017.

Противопожарные двери выполнить со степенью огнестойкости EI-30, EI-60 препятствующие распространению огня в течении 30 мин и 60 мин.

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче наружные полотна дверных блоков должны соответствовать  $0,84 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , ворот –  $0,87 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проёмы с заполнением оконными конструкциями, обеспечивающие нормативное естественное и совмещенное освещение согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением.

Значительная часть наружных ограждающих конструкций - витражные системы, из алюминиевого профиля. В качестве заполнения светопрозрачных конструкций применяется 2-камерный стеклопакет с приведенным сопротивлением теплопередаче  $0,82 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  с толщиной

наружного стекла 8 мм в рядовой зоне и 10 мм в угловой с обязательной установкой опорных и фиксирующих подкладок.

Соприкосновение стекла с алюминиевыми деталями не допускается. По показателю приведенного сопротивления теплопередаче витражные конструкции должны быть не менее  $0.72 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ . Проект на установку остекленных систем производится фирмой

Кровля – скатная фальцевая, частично по сэндвич-панелям поэлементной сборки по металлическим прогонам, частично по деревянным стропилам и по деревоклееным балкам.

Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении бетонных, железобетонных, стальных и каменных конструкций, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

#### **1.4.8 Полы**

В проекте заложены полы общего назначения:

- полы декоративные керамогранитные;
- полы специальные со спортивным паркетным покрытием;
- полы высокопрочные, бетонные, обработанные эмалью полиуретановой финишной.

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Отделка наружная.

В проекте принято три основных типа наружных ограждающих конструкций:

- Тип А1. Фиброцементная фасадная панель. 2. Вентзазор. 3. Ветро- влагозащитная пленка (ТУ 5774-005-96067115-2012, 1 мм). 4. Плиты из каменной ваты (Техновент-Технониколь СТО 72746455-3.2.1-2018, 150 мм). 5. Стена из полнотелого кирпича. 6. Внутренняя отделка;



- Тип Б1. Фальцевые листы. 2. Вентзазор. 3. Ветро-влажностная пленка (ТУ5774-005-96067115-2012, 1 мм). 4. Плиты из каменной ваты (Техновент-Технониколь СТО 72746455-3.2.1-2018, 150 мм). 5. Стена из полнотелого кирпича. 6. Внутренняя отделка;
- Тип В (стены балконов) - 1. Фиброцементная фасадная панель. 2. Вентзазор. 3. Стена из полнотелого кирпича. 4. Плиты из каменной ваты (Техновент-Технониколь СТО 72746455-3.2.1-2018, 150 мм). 5. Ветро-влажностная пленка (ТУ 5774-005-96067115-2012, 1 мм). 6. Вентзазор. 7. Фальцевые листы.

Значительная часть наружных ограждающих конструкций - витражные конструкции из алюминиевых профилей. В качестве заполнения светопрозрачных конструкций применяется 2-камерный стеклопакет.

Проект на установку остекленных систем производится фирмой поставщиком. Монтаж производится специализированным предприятием после контрольных замеров проемов. Возможна замена некоторых элементов, с предварительным согласованием с организацией-проектировщиком.

Плиты полов выполнены железобетонными. Верх плиты выполняется идеально ровным.

Отделка внутренняя.

Перегородки внутренние выполняются из полнотелого кирпича.

В санузлах, душевых, уборных и помещениях с влажным режимом эксплуатации предусмотрены затирка, штукатурка стен, оклейка керамогранитной плиткой на всю высоту помещения.

В технических помещениях, служебных помещениях, коридорах, тамбурах применяется штукатурка, затирка стен под окраску водоэмульсионной краской за 2 раза.

В санузлах, душевых, уборных и помещениях с влажным режимом эксплуатации, тамбурах, коридорах, жилых номерах и комнатах хранения лыж - натяжной потолок.

В вестибюлях, тире, комнатах для подготовки лыж, лестничных клетках, раздевалках, судейских - потолок грильято.

В спортзале – профлист по деревянным клееным балкам.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Расчётная температура наружного воздуха для зимнего периода принята по СП Строительная климатология минус 37 °С.

Расчётная температура внутреннего воздуха в здании принята по СП Общественные здания – 20 °С

Средняя продолжительность отопительного периода 234 суток.

Средняя температура отопительного периода минус 6,6 °С» [22].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/м<sup>2</sup>°С.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/м<sup>2</sup>°С.

Нормативная температурный перепад – 4» [18].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1. Считаем для наименьшей толщины наружной стены – кирпич 250 мм.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, <i>кг / м<sup>3</sup></i>	Коэффициент теплопроводности, <i>λ, Вт / м<sup>2</sup>°С</i>	Толщина ограждения, <i>δ, м</i> » [18]
1. Утеплитель – Техновент	100	0,055	х
2. Стена из полнотелого кирпича	2500	0,64	0,25
3. Внутренняя отделка - оштукатуривание	1800	0,87	0,02

«Воздушную прослойку и слои, следующие за ней в расчете, не учитываем.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует определять по формуле 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} \times m_p, \quad (1)$$

где  $R_0^{тр}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [18].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$ГСОП = (t_b - t_{от})z_{от}, \quad (2)$$

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [18].

$$ГСОП = (20 - (-6.6)) \times 234 = 6224.4 \text{ °С} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_0^{мп}$  в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_0^{мп} = a \times ГСОП + b, \quad (3)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [18].

«Для стен общественных зданий  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ , для покрытия  $a=0,0004$ ;  $b=1,6$ » [18].

$$R_0^{TP}=0,0003 \times 6224,4 + 1,2 = 3,07 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_0^{mp} \quad (4)$$

где  $R_0^{TP}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [18].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ ;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ ;

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$ , определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя,  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$ » [18].

«Предварительная толщина утеплителя по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{TP} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где  $R_0^{TP}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$ ;

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м<sup>2</sup> °С);

$\alpha_v$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°С;

$\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С)» [18].

$$\delta_{yt} = \left[ 3,07 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,25}{0,64} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,138 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{ym} = 0,15$  м.

Выполним проверку по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,15}{0,055} + \frac{0,25}{0,64} + \frac{1}{23} = 3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 3,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета аналогичны расчету наружной стены.

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, кг / м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопро водности, $\lambda$ , Вт / м <sup>2</sup> °С	Толщина ограждения, $\delta$ , м» [18]
1. Фальцевая кровля	7850	58	0,0007
2. ОСП-3	600	0,18	0,012
3. Ветро-влагозащитная пленка	600	0,17	0,001
4. Утеплитель - плиты минераловатный Технолайт Экстра	150	0,045	х
5. Пароизоляционная пленка	600	0,17	0,001
6. Каркас под обшивку	500	0,18	0,05
7. Обшивка из гипсокартона	800	0,22	0,01

Определяем сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 8:

$$R_{mp} = a \times \Gamma \text{СОП} + b, \quad (8)$$
$$R_{mp} = 0,0004 \times 6224 + 1,6 = 4,09 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной покрытия, исходя из условий теплотехники.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,0007/58 + 0,012/0,18 + 0,001/0,17 + 0,2/0,045 + 0,001/0,17 +$$
$$+ 0,05/0,18 + 0,01/0,22 + 1/23$$

Примем стандартную толщину утеплителя 200 мм и проверим условие.

$$X = (4,09 - 1/8,7 + 0,0007/58 + 0,012/0,18 + 0,001/0,17 + 0,2/0,042 + 0,001/0,17 +$$
$$+ 0,05/0,18 + 0,01/0,22 + 1/23) \cdot 0,045 = 4,58 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$
$$R_0 = 4,58 \text{ м}^2\text{С/Вт} \geq R_{mp} = 4,09 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

Водоснабжение предусмотрено от существующего водопровода диаметром 50 мм.

Ввод в здание осуществляется полиэтиленовой трубой диаметром 50 мм. На вводе в здание предусмотрен водомерный узел со счетчиком DN40. Счетчик осуществляет контроль за расходом воды на холодное водоснабжение всего многофункционального центра, включая расход на горячее водоснабжение, которое осуществляется от котельной, расположенной на территории застройки. Согласно техническим условиям,

гарантированный напор в сети составляет 30 м. Данного давления достаточно, для осуществления подачи воды в систему водоснабжения здания. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения ресторана предусмотрена с нижней разводкой трубопроводов по техническому подполью.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивает подачу воды к санитарно-техническим приборам, к душевым, к КУИ. Стояки и все магистральные трубопроводы холодного водоснабжения, идущие по техническому подполью и под потолком перехода, запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб. Подводки к приборам - трубопровод из армированных стекловолокном полипропиленовых напорных труб PN20. Все стояки и магистральные трубопроводы изолируются.

Трубопроводы проложить с уклоном в сторону водомерного узла.

На стояках предусмотрена запорная арматура, а также спускные краны для опорожнения трубопроводов водоснабжения.

Горячее водоснабжение.

Горячее водоснабжение многофункционального центра запроектировано по закрытой схеме от здания котельной, расположенной на территории застройки. Котельная разработана отдельным альбомом.

Стояки и все магистральные трубопроводы горячего водоснабжения и циркуляции, идущие по техническому подполью запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб.

Подводки к приборам - трубопровод из армированных стекловолокном полипропиленовых напорных труб PN20. Все стояки и магистральные трубопроводы изолируются.

Магистральные трубопроводы проложить с уклоном в сторону ввода.

На стояках предусмотрена запорная арматура, а так же спускные краны для опорожнения трубопроводов водоснабжения и автоматические воздухоотводчики для спуска воздуха. Трубопроводы окрашиваются пентафталевой эмалью ПФ-115 за два раза по грунтовке ГФ-021.

В качестве теплоизоляции для магистральных трубопроводов систем, идущих по техническому подполью, приняты маты из минеральной ваты на основе стекловолокна «ISOVER KIM-AL» 50 мм с покрытием с одной стороны армированной алюминиевой фольгой. Стояки системы горячего водоснабжения и циркуляции изолируются трубчатой изоляцией «K-FLEX PE» 13 мм.

#### Водоотведение

Канализование от центра осуществляется 1 независимым выпуском диаметром 110 мм.

В хозяйственно-бытовую канализацию отводятся стоки от санитарно-технических приборов, от трапов, установленных в душевых, от помещений уборочного инвентаря.

В помещениях с трапами предусматривается уклон в сторону трапа. Все приемники стоков внутренней канализации имеют гидравлические затворы (сифоны).

В помещениях с трапами предусматривается уклон в сторону трапа. Все приемники стоков внутренней канализации имеют гидравлические затворы (сифоны).

Трубопроводы системы хозяйственно-бытовой канализации проходят под потолком технического подполья.

Сеть системы хозяйственно-бытовой вентилируется через вентиляционные стояки и вентилируемые клапана.

Трубопроводы хоз.-бытовой канализации проектируются из канализационных полипропиленовых труб.

На системах канализации предусмотрены ревизии и прочистки согласно норм. Так же при монтаже системы хозяйственно-бытовой канализации установить противопожарные муфты на стояки, на каждом этаже под плитой перекрытия.



Отопление.

В здании предусматривается отопление местными нагревательными приборами.

Теплоноситель в системе отопления - вода с параметрами 80/60 градусов.

Система отопления двухтрубная вертикальная с тупиковым движением теплоносителя, с разводкой магистральных труб под потолком технического этажа.

В качестве нагревательных приборов приняты панельные радиаторы.

Отопительные приборы оснащены регулирующими клапанами с термоголовками.

Контуры отопления от коллектора разводятся под потолком технического этажа.

Трубы системы теплоснабжения принимаются стальные бодогазопрободные и электросварные.

Все транзитные магистральные трубопроводы теплоизолируются натрубной изоляцией.

Все трассы имеют уклон в сторону источника теплоснабжения или к ближайшим санприборам не менее 0.002 %.

Воздух из системы отопления удаляется через воздушные краны, устанавливаемые в нагревательном приборе и через автоматические воздухоотводчики, установленные в высших точках магистралей.

Выводы по разделу.

В разделе описаны планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание

Выполнен расчет диафрагмы жесткости подземной части здания из монолитного железобетона.

Диафрагма расположена по осям 12 Ж/И.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400, А240» [20].

«Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [24].

Блок в осях Д-И/1-12 предназначен для нужд спортивной секции, а также для посетителей, желающих взять спортивный инвентарь напрокат. Прокатно-общественная зона находится на первом этаже в осях Е-И/1-7. Вход осуществляется в уровне земли с фасада в осях Д-И. В данной зоне предусмотрены санузлы, в том числе и для МГН. Зона подготовки лыж в осях Д-И/10-12 является изолированной и вход в нее обеспечивается с улицы, с фасада в осях 10-11.

Данная зона предназначена для обеспечения условий по подготовке лыж для спортивных команд, приехавших на соревнования. Остальное пространство первого этажа предназначено для спортивной секции, а именно пневматический тир и зона для приема пищи, принесенной с собой. На вышележащие этажи обеспечивается доступ через лестницу в осях Д-Е/1-4.

## 2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполняется согласно [14], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [14], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [14], раздел 8, таблица 8.3» [14].

Нагрузка на полы этажей рассчитана в таблице 3.

Таблица 3 – Нагрузка на полы этажей

«Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Толщина , м	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетное значение, кг/м <sup>2</sup> » [14]
<b>Постоянные нагрузки</b>					
1. Спортивный паркет Tarkett Oak Sport на клею Axton 2К $6 \times 0,014 = 0,084$ кН/м <sup>2</sup>	600	0,014	8,4	1,2	10
2. Самовыравнивающийся быстротвердеющий пол "Геркулес GF-177 Пол" $18 \times 0,0034 = 0,061$ кН/м <sup>2</sup>	1800	0,0034	6,1	1,3	8,0
3. Стяжка: ЦПР М150 армированная сеткой 4Вр 100х100 $18 \times 0,045 = 0,81$ кН/м <sup>2</sup>	1800	0,045	81	1,3	105
4. Звукоизоляция - Изолон (сплен) 500 марка 4008 $0,2 \times 0,008 = 0,001$ кН/м <sup>2</sup>	20	0,008	0.1	1,2	0.12
5. Железобетонная плита $2500 \times 0,25 = 6,25$ кН/м <sup>2</sup>	2500	0,25	625	1,1	687
Всего:			721		810,1
<b>Временные нагрузки:</b>					
«Равномерно-распределенная нагрузка согласно			200 70	1,2	240» [14]

Собранные нагрузки вводим в расчетную схему.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная модель конструкции создается в программном комплексе САПФИР-ЖБК, модель представляет собой набор конечных элементов с признаком оболочка» [24].

Размер конечных элементов  $0,45 \times 0,45$  м.

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР-ЖБК, далее нагрузки автоматически переходят в программный комплекс ЛИРА, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования» [24].

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций. В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [24].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (оболочек), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы - тремя линейными смещениями и тремя углами поворота:

- 1 - линейное перемещение вдоль оси X;
- 2 - линейное перемещение вдоль оси Y;

- 3 - линейное перемещение вдоль оси Z;
- 4 - угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 - угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 - угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z)» [24].

Конечно-элементную модель рассчитываемой конструкции смотри рисунок 1.

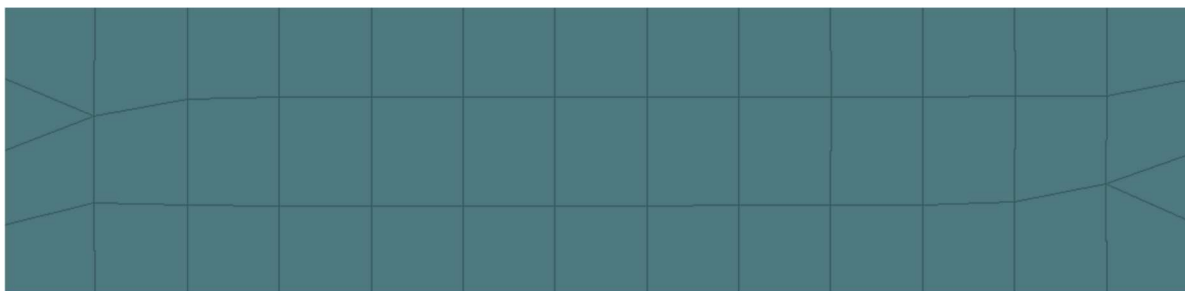


Рисунок 1 – Расчетная модель

В расчетную модель введем нагрузки посчитанные выше, для дальнейшего расчета.

## 2.4 Определение усилий

После создания модели, введения нагрузок в расчетную схему, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже.

Расчетные значения усилий продольной силы  $N_x$  представлены на рисунке 2.

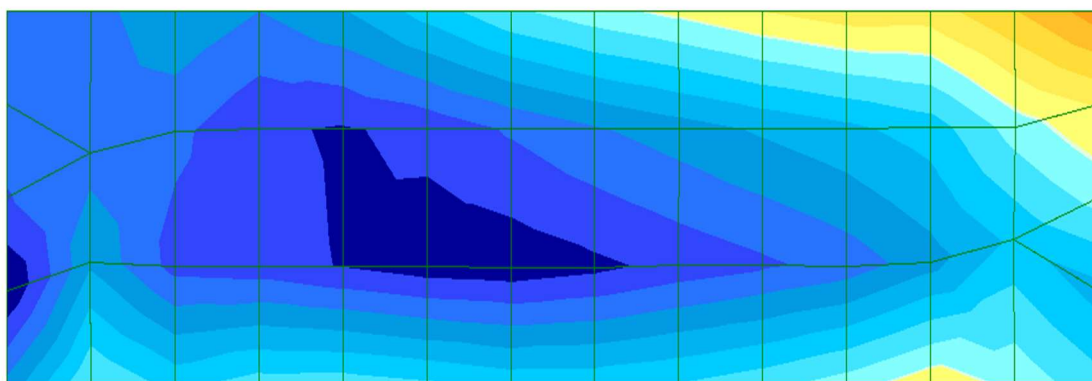


Рисунок 2 – Расчетные значения усилий продольной силы Nx

Расчетные значения усилий продольной силы Ny представлены на рисунке 3.

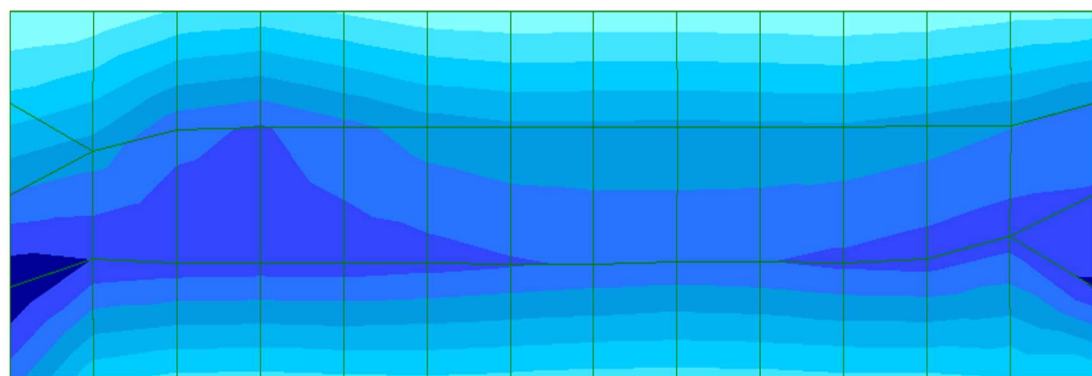
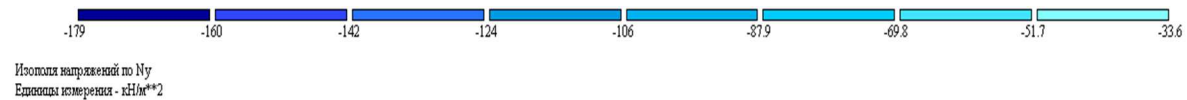


Рисунок 3 – Расчетные значения усилий продольной силы Ny

Расчетные значения усилий  $T_{xy}$  представлены на рисунке 4.

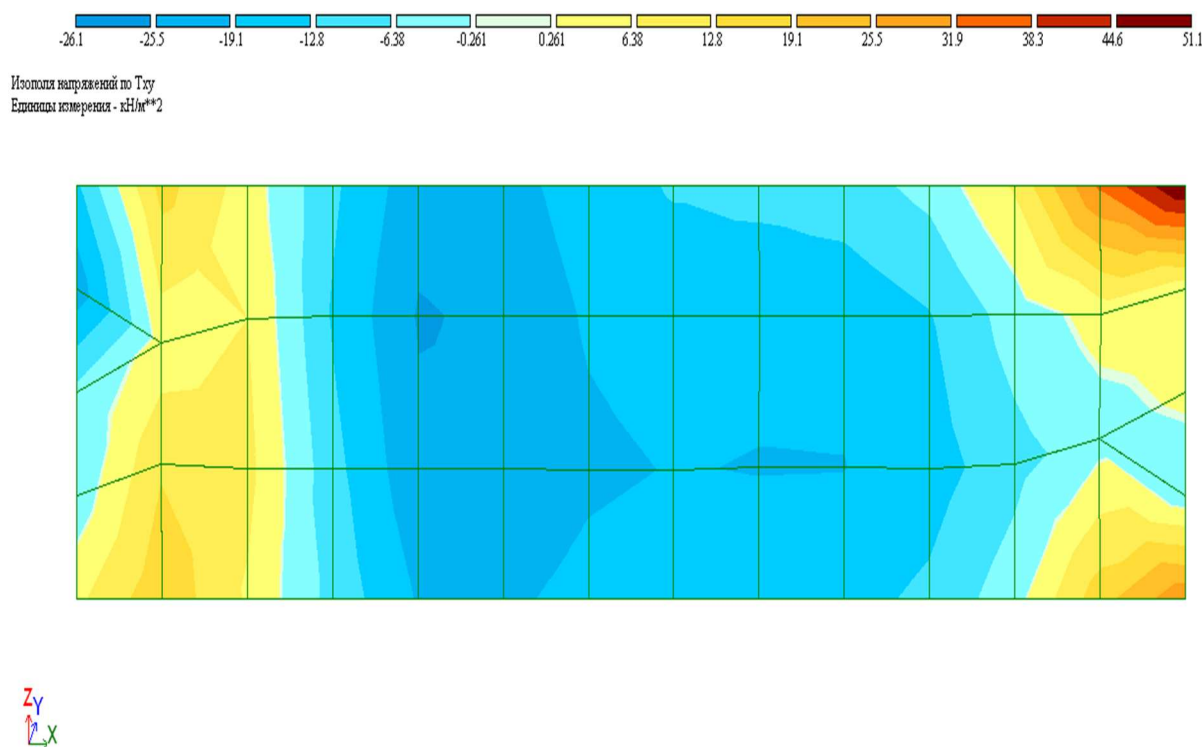


Рисунок 4 – Расчетные значения усилий  $T_{xy}$

После получения усилий в конструкции приступаю к армированию.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

В результате полученных усилий программа подбирает требуемое армирования для обеспечения прочности конструкции по первой группе предельных состояний.

Необходимое армирование по оси  $x$  представлено на рисунке 5.  
Необходимое армирование по оси  $y$  представлено на рисунке 6.

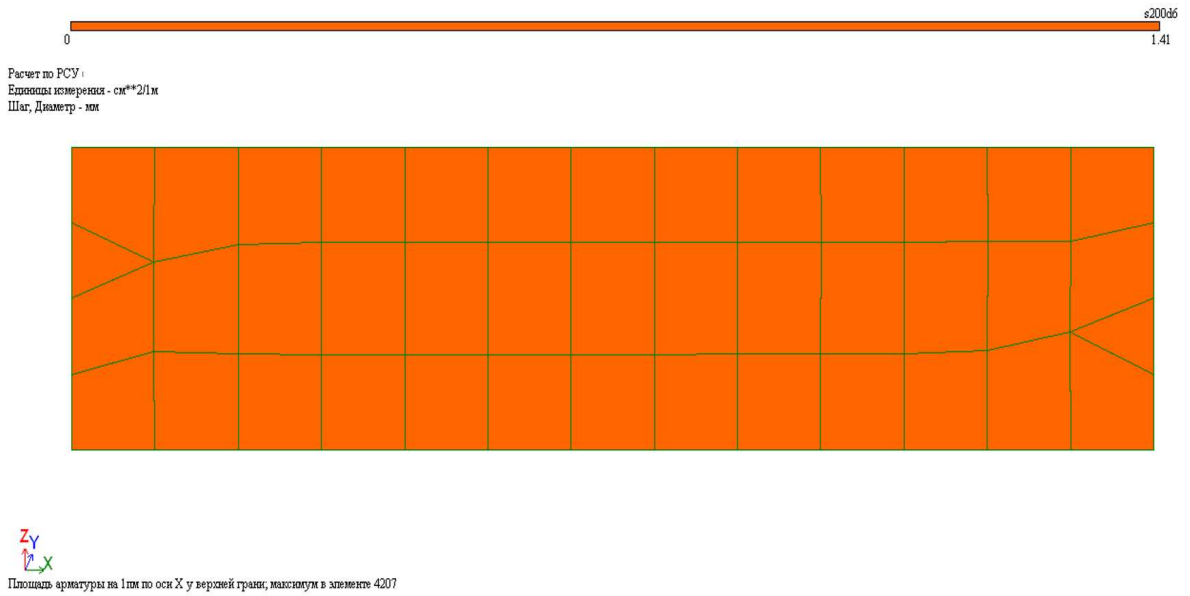


Рисунок 5 – Необходимое армирование по оси x

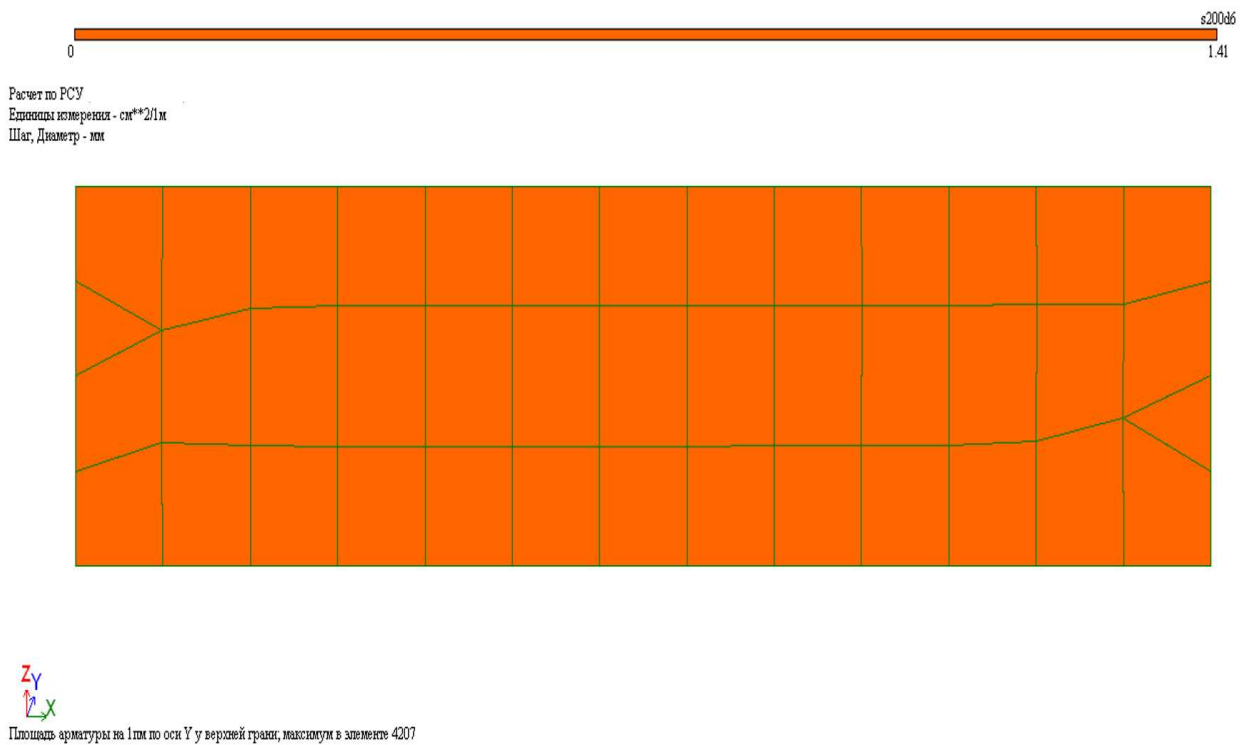


Рисунок 6 – Необходимое армирование по оси y

На основании армирования конструкции выполняется конструирование.



## 2.6 Результаты расчета по деформациям

По второй группе предельных состояний необходимо оценить деформации конструкции и дальнейшую безопасную эксплуатацию. Как видно на рисунках ниже, деформации не значительны, жесткость конструкции по второй группе предельных состояний обеспечена.

Перемещения диафрагмы в направлении по X представлено на рисунке 7. Перемещения диафрагмы в направлении по Y представлено на рисунке 8.

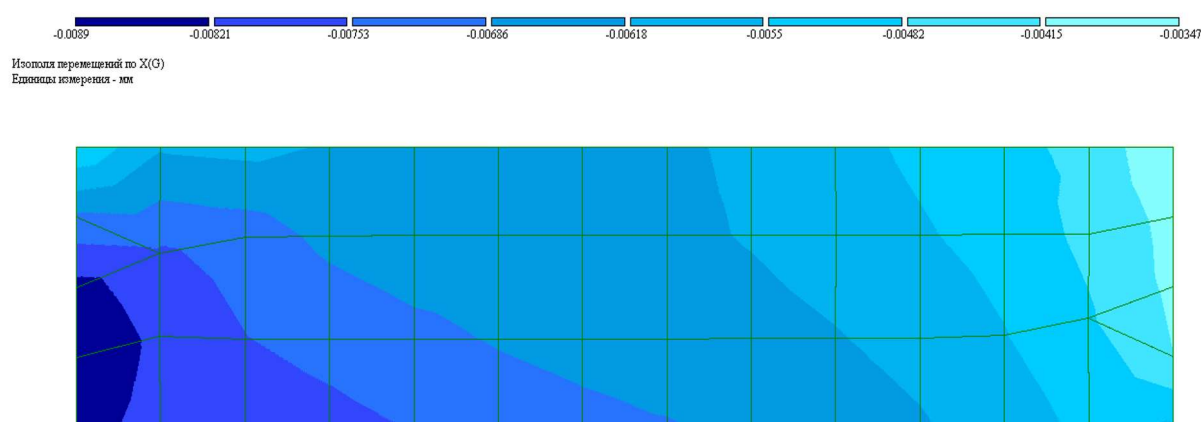


Рисунок 7 – Перемещения диафрагмы в направлении по X

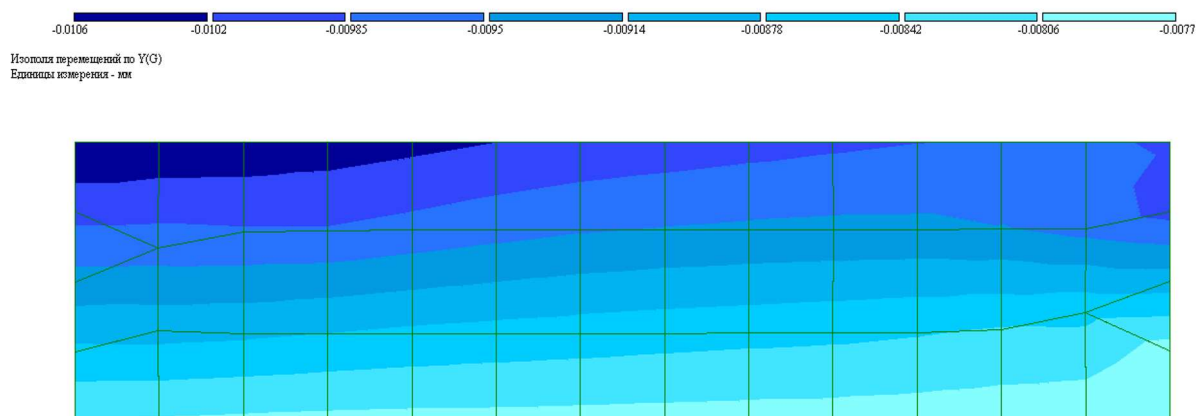


Рисунок 8 – Перемещения диафрагмы в направлении по Y

Вывод по разделу 2.

При разработке раздела ставилась задача по расчету диафрагмы жесткости подземной части здания, расположенной по осям 12 Ж/И.

В расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400, А240» [20].

«Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [24].

В графической части, разработанной на диафрагму представлен опалубочный план, чертежи и разрезы по армирования, необходимые спецификации и ведомости.

Рабочая арматура диафрагмы принята 10А400, шагом 200 мм. Вспомогательная арматура из 8А240 и 10А400.

Задачи, поставленные в разделы мной полностью выполнены.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты фундамента из монолитного железобетона здания учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы.

Проектируемое здание состоит из двух блоков, блоки имеют свои отдельные фундаментные плиты не соединяющиеся и не пересекающиеся друг с другом, в виду большего объема рассматриваем устройство плиты для блока 1, см. технологическую схему производства работ в графической части здания.

Устройство котлована и устройство подготовки из бетона под фундамент, завершены к моменту устройства фундамента, поэтому не рассматриваются в настоящей техкарте.

Площадка для строительства здания расположена по адресу: Красноярский край, пгт. Подгорный, ул. Черемуховая 16.

Уровень ответственности здания - нормальный. За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 198,19.

Объект состоит из двух функциональных блоков, объединенных надземным теплым переходом.

Объем, прямоугольной формы в плане, в осях Д-И/1-12, располагается в северо-западной части участка. Габариты в осях 15×36 м.

Район строительства – пгт. Подгорный, Красноярский край.

Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Выбор крана осуществляется в разделе 4 настоящей пояснительной записки.

### 3.2 Технология и организация выполнения работ

Подготовительные работы.

«Предварительно перед выполнением плиты фундамента выполняются следующие виды работ:

- выполнение земляных работы;
- выполнение бетонной подготовки с помощью автобетононасоса;
- геодезическая разбивка отметок и осей, с помощью тахеометра;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря» [7].

Опалубочные работы.

«Опалубочные щиты собирают и монтируют вручную.

Щиты опалубки-рамной конструкции. Рамы изготовлены из закрытого стального коробчатого профиля с выгнутым гофром. Палуба щита выполнена из бакелитовой фанеры, закрепляемой к раме самонарезающимися винтами. Соединение щитов осуществляется опалубочными клиновыми замками.

Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты на бетонную подготовку.

Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами. На землекрепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками.

Контроль точного монтажа опалубки, производим с помощью тахеометра» [7].

Арматурные работы.

«Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;
- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;

- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура очищается от ржавчины (при ее наличии).

При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между бетонной подготовкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы «опора» образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [7].

«Бетонирование.

Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем.

Бетонирование производит звено из 4 человек, 1 бетонщик на вибрировании бетона, два бетонщика на заглаживании, 1 на укладке, схему см. графическую часть проекта.

Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0м.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [7].

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами. При уплотнении только уложенного слоя бетона в

уложенный ранее слой рабочей часть вибратора погружается на 5-10 см. Не более 1,5 от радиуса действия вибратора может быть шаг его перестановки. При перестановке вибратор извлекается при включенном двигателе очень медленно для равномерного заполнения бетонной смесью пустоты под наконечником.

Производимый между этапами бетонирования перерыв не должен превышать 2-х часов и быть меньше 40 минут.

На начальном периоде твердения бетона важно его предохранять от механических повреждений и поддерживать необходимый температурный и влажностный режимы.

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см<sup>2</sup> на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией.

Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов.

Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;

- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [7].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

Операционный контроль качества смотри таблицу 4.

Таблица 4 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [7]

Операционный контроль качества работ необходим для осуществления работ на площадке.

### 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

На все время проведения строительно-монтажных работ территория стройплощадки огораживается временным ограждением, соответствующим ГОСТ Р 58967-2020.

В районе территории стройплощадки скорость перемещения строительных механизмов и машин не должна превышать 5 км/ч.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.



Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении.

Мероприятия, позволяющие обеспечить безопасность нахождения людей и проведения работ в опасных зонах:

- установление знаков безопасности;
- безопасная организация производства работ;
- проведение противопожарных и противоаварийных тренировок, соответствующее обучение рабочих.

При перемещении конструкции и элементы должны удерживаться от вращения и раскачивания расчалками (изготовленные из пенькового каната).

При подъеме краном груза запрещено:

- поднимать груз, засыпанный землей;
- поднимать заложенный другими предметами груз;
- поднимать закрепленный болтами груз.

Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги.

Для производства монтажных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Конструкции перед монтажом должны быть очень внимательно и тщательно осмотрены, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть разложенные монтажные элементы и конструкции, которые были установлены ранее.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении.

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности оснастке, оборудовании смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента	Основная техническая характеристика	Количество» [7]
Строповка опалубки и подача на фронт работ	Мягкие стропы СТП-2,0	Масса 3 кг	2 шт
Установка опалубки в проектное положение	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт
Устройство арматурного каркаса	Пистолет для вязки проволоки Felisatti P1120678	Масса 0,25 кг	4 шт
Бетонирование фундамента	Глубинный вибратор Zitrek Z-35-1.5	Колебаний 13000	2
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт

На основании потребности в ресурсах разрабатывается технологическая карта.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели смотри графическую часть проекта.

Выводы по разделу 3.

Разрабатывается технологическая карта с детальной проработкой вопросов технологии возведения монолитной плиты фундамента, с расчетом трудоемкости, материалов, разработкой мероприятий по технике безопасности, разработкой схемы производства работ с захватками по процессам, указанием стоянок работы крана и автобетононасоса, разработанным графиком производства работ.

#### **4 Организация и планирование строительства**

«В данном разделе разработан ППР на строительство магазина непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения, расположенного в г. Сосновоборск Красноярском крае. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства» [6,8,17].

Площадка для строительства здания расположена по адресу: Красноярский край, пгт. Подгорный, ул. Черемуховая 16.

Уровень ответственности здания - нормальный (ГОСТ 27751-2014). За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 198,19.

Архитектурно-композиционное решение здания выполнено с учетом условий сложившейся застройки, рельефа и инженерно-геологического строения площадки.

«Объёмно-пространственные и архитектурно-художественные решения, настоящего проекта, приняты с целью достижения максимальной пользы, удобства и безопасности при эксплуатации здания, обеспечения конструктивной прочности и красоты сооружения» [21].

Принятые решения, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства, соответствуют требованиям действующих норм и правил.

Объект состоит из двух функциональных блоков, объединенных надземным теплым переходом.

Объем, прямоугольной формы в плане, в осях Д-И/1-12, располагается в северо-западной части участка. Габариты в осях 15х36 м.

Объем, квадратной формы в плане, в осях А-Г/1-5, располагается в юго-восточной части участка. Габариты в осях 12х12 м.

Архитектурно-планировочная и функциональная организация объекта.

Запроектированные конструктивные, планировочные, эргономические и инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов здания, обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Входы и выходы из здания накрыты козырьками или консольными частями.

Блок в осях Д-И/1-12 соединен с блоком в осях А-Г/1-5 теплым надземным переходом.

Блок в осях А-Г/1-5 предназначен для нужд спортивной секции. Цокольный этаж на отметке -2,600 предназначен для хранения, подготовки и ремонта беговых лыж и велосипедов. В цокольный этаж персонал спортивного центра попадают по наружной лестнице через отдельный вход с улицы. На первый этаж персонал, тренеры и занимающиеся в спортивной секции попадают через входы, находящиеся в осях 5-1 и 1-5. На первом этаже располагаются спортивные раздевалки с санузлами и душевыми, также на этаже находится комната для хранения спортивного инвентаря занимающихся.

На второй этаж персонал центра попадает через лестницу в осях Б-Г/5-3 или через теплый надземный переход в осях 3-5/Г-Д. На втором этаже располагается тренерская, в том числе санузел, душевая и кладовая. Так же на втором этаже находится судейская.

Блок в осях Д-И/1-12 предназначен для нужд спортивной секции, а также для посетителей, желающих взять спортивный инвентарь напрокат. Прокатно-общественная зона находится на первом этаже в осях Е-И/1-7. Вход осуществляется в уровне земли с фасада в осях Д-И. В данной зоне предусмотрены санузлы, в том числе и для МГН. Зона подготовки лыж в осях Д-И/10-12 является изолированной и вход в нее обеспечивается с улицы, с фасада в осях 10-11.

Данная зона предназначена для обеспечения условий по подготовке лыж для спортивных команд, приехавших на соревнования. Остальное пространство первого этажа предназначено для спортивной секции, а именно пневматический тир и зона для приема пищи, принесенной с собой. На вышележащие этажи обеспечивается доступ через лестницу в осях Д-Е/1-4. На втором этаже располагается универсальный спортивный зал с тренажерами, доступ к которому имеют только посетители спортивной секции. так же на второй этаже располагаются жилые комнаты, предназначенные на случай, если появляется необходимость предоставить место ночевки для персонала, связанного с спортивными соревнованиями. Второй этаж обеспечен санузлами и душевыми комнатами. На третьем этаже располагаются технические помещения и вход в галерею со спортивными тренажерами.

В объекте располагаются следующие помещения:

Цокольный этаж блока в осях А-Г/1-5 на отметке минус 2,600, комната хранения и обработки лыж и велосипедов, техническое помещение.

Первый этаж блока в осях Д-И/1-12 на отметке минус 1,500, тамбуры, вестибюли, комната охраны, гардероб, уборная МГН, тамбуры уборных, уборные, кладовые, столовая, пневматический тир, коридоры, комнаты подготовки лыж, лестничная клетка.

Первый этаж блока в осях А-Г/1-5 на отметке 0,000, тамбуры, лестничная клетка, раздевалльные, душевые, уборные, коридор, комната для хранения лыж.

Второй этаж двух блоков на отметке +3,000, лестничные клетки, коридоры, гостевые комнаты, тамбуры душевых, тамбуры уборных, душевые, уборные, прачечная, зал СФП, кладовая спортивного инвентаря, кладовая, переход, помещение для тренеров, помещение для хранения лыж, судейская.

Мансардный этаж двух блоков на отметке +6,150, лестничные клетки, галерея, чердак, служебное помещение, помещение для отдыха.

Вертикальные коммуникации.

Для обеспечения функциональных связей и эвакуации посетителей, запроектированы две рассредоточенные лестничные клетки и наружная лестница.

Открытая лестница третьего типа в осях Д-Г/11-12

Две лестничные клетки типа Л1 в осях Е-Д/1-2 и Б-Г/3-5

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание односекционное и простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [8]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

#### **4.2 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.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [8] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

### 4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

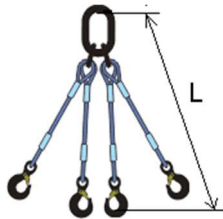
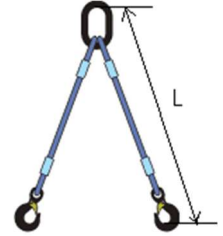
«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [8].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м» [8]
				Грузоподъемность	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали – поддон с кирпичами	1,8	4СК-3,2		3,2	0,024	5,0
Самый тяжелый и удаленный элемент по вертикали – бадья с бетоном	2,84	2СК-3,2		3,2	0,020	5,0

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 9:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (9)$$

где  $Q_э$  – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$  – масса приспособлений для монтажа;



$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [8].

$$Q_{кр} = 3 + 0,020 = 3,02 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [8].

$$H_k = 9,0 + 1,5 + 2,65 + 5,0 = 18,15 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 11:

$$tg \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (11)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [8].

$$tg \alpha = \frac{2(5,0 + 2,0)}{1,5 + 2 \cdot 1,5} = 3,111$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы  $\alpha = 72,2^\circ$ .

Для крана найдем длину стрелы по формуле 12:

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin \alpha}, \quad (12)$$

$$L_c = \frac{18,15+2,0-1,5}{\sin 72,2} = 19,6 \text{ м.}$$

Вылет крюка крана по формуле 13:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (13)$$

$$L_k = 19,6 \cdot \cos 72,2 + 1,5 = 7,5 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам соответствует кран МКГ-25» [8], характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики автомобильного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H <sub>к</sub> , м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность крана, т» [8]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Бадья с бетоном	3,02	22	16	5	12	22,5	16	4

Грузовая характеристика подобранного крана представлена на рисунке 9.

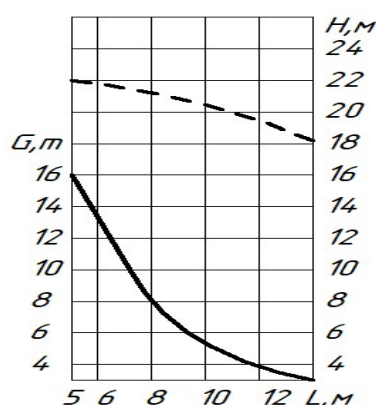


Рисунок 9 – Грузовая характеристика крана МКГ-25

Для производства работ принимаю кран МКГ-25.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН.

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [9,23].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (14)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [8].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [9].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [8] представлена в таблице Б.3.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [12].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 15:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (15)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [8].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 16:

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

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [8].

$$\alpha = \frac{32}{47} = 0,68$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 17:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (17)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

$k$  – преобладающая сменность» [8].

$$R_{cp} = \frac{6274,09}{200 \times 1} = 32 \text{ чел}$$

По рассчитанному среднему количеству рабочих проектирую график движения рабочей силы.

## 4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

– численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{\max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов;

– численность ИТР – 11%;

– численность служащих – 3,6%;

– численность младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,5%»

[8].

«Общее количество работающих определяется по формуле 18:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (18)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$  – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 47 \cdot 0,11 = 6 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 47 \cdot 0,032 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 47 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 47 + 6 + 2 + 1 = 56 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлен в СГП» [8].

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (19)$$

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [8].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (20)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 21:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (21)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [8].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 22:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нп}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (22)$$

где  $K_{\text{нy}}$  – неучтенный расход воды.  $K_{\text{нy}} = 1,3$ ;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 200 \times 10,696 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,14 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 23:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{p}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (23)$$

где  $q_{\text{y}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25 л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего 30 л;

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 59 чел;

$n_{\text{p}}$  – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 2,5» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 59 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{30 \times 38}{60 \times 45} = 0,54 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,14 + 0,54 + 10 = 10,68 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,68 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 95,3 \text{ мм}, \quad (25)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 150 мм» [8].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 26:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (26)$$

где  $\alpha = 1,05$  – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – коэффициенты спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$  – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$  – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [8].

$$P_p = 1,1 \times (48,9 + 0,8 \times 1,4 + 1 \times 2,72) = 58,02 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 27:



$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (27)$$

где  $p_{уд} - 0,25 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E - 2 \text{ лк}$  освещенность;

$P_{л} - 500 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора ПЗС-35» [8].

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 2958}{500} = 4 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 35$$

Для наружного освещения принимаю 4 прожектора.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

«Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением» [10].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ( $\geq 5\text{о}$ ). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [10].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2–х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [10].

#### **4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов.

Временные автомобильные дороги должны быть размещены так, чтобы был возможен проезд автомобилей в любое время года и в любую погоду. Минимальное расстояние между дорогой и складом 0,5-1,0 м, дорогой и рельсовыми путями 6,5-12,5 м в зависимости от вылета стрелы крана и его размещения, дорогой и забором не менее 1,5 м.

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [1,13].

«В опасных местах кроме ограждения должны быть установлены световые сигналы и аварийное освещение. Беспорядочное хранение материалов и изделий может повлечь за собой несчастные случаи. Поэтому конструкции и материалы должны складироваться с учетом требования безопасного складирования: кирпич в пакетах и на поддонах – не более чем в два яруса; стеновые панели – в кассетах или пирамидах; ригели, колонны и сваи – в штабелях высотой до 2 м; плиты перекрытий, блоки - в штабелях высотой до 2,5 м; стекло и рулонный материал – вертикально в один ряд и т.д. При штабелировании сыпучих материалов должны быть соблюдены нормативные откосы, пылевидные материалы (цемент, гипс и т.д.) должны затариваться в силосы, бункеры и другие закрытые емкости. Повышенные требования безопасности предъявляются к хранению ядовитых, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.

Должны быть обеспечены рекомендуемые расстояния от рабочего места до санитарно-бытовых помещений и пунктов общественного питания, подведены сети электроснабжения, водопровода, канализации, отопления.

Качество воды, используемой для хозяйственно-питьевых нужд, должно отвечать требованиям государственных стандартов» [1,13].

«При прокладке крановых путей башенных кранов или полос движения стреловых кранов должно быть выдержано расстояние до подошвы выемки, установленное СП. Рельсовые пути кранов должны быть огорожены и заземлены; на концах путей должны быть установлены тупиковые упоры и отключающие линейки; устроен водоотвод с уклоном 2-3 %.

При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 м от стены здания.

Одним из наиболее важных вопросов при разработке стройгенпланов является определение опасных зон» [1,13].

#### **4.9 Техничко-экономические показатели ППР**

- «1. Объем здания 11233 м<sup>3</sup>.
2. Общая трудоемкость работ 6240,3 чел/дн.
3. Усредненная трудоемкость работ 0,55 чел-дн/м<sup>3</sup>.
4. Общая трудоемкость работы машин 267,71 маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки 12228 м<sup>2</sup>.
6. Общая площадь застройки 976,0 м<sup>2</sup>.
7. Площадь временных зданий 304 м<sup>2</sup>.
8. Площадь складов:
  - открытых 184,0 м<sup>2</sup>;
  - закрытых 80,0 м<sup>2</sup>;
  - под навесом 90,0 м<sup>2</sup>.

9. Протяженность:

- водопровода 220,5 м;
- временных дорог 303,4 м;
- сеть освещения 420 м;
- высоковольтной линии 68 м.

10. Количество рабочих на объекте:

- максимальное 47 чел.;
- среднее 32 чел.;
- минимальное 12 чел.» [8].

Выводы по разделу 4.

В разделе организация строительства были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвела расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

## 5 Экономика строительства

Район строительства – пгт. Подгорный, Красноярский край.

Объект строительства – административное здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы.

«Конструктивная схема здания представляет собой каркасную монолитную систему, состоящую из монолитных колонн, монолитных перекрытий. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 600мм из бетона класса В25.

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400мм.

Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 250 мм на первом и втором этаже выполнены из бетона класса В25, на отм. +6,150 плита перекрытия толщиной 200мм. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [4,5,20].

Наружные стены подземной части представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В25 толщиной 250мм, а так же толщиной 380мм.

Заполнение наружных стен - кладка из полнотелого кирпича пластического прессования КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/25 ГОСТ530-2012 -250, 380мм, местами 250мм с поэтажной разрезкой перекрытиями на растворе марки М100» [21].

Заполнение наружных стен и перегородки из кладки крепить к колоннами и при длине более 3,0м к перекрытиям. Армировать сетками из 05 В500. Для обеспечения независимого деформирования кирпичных стен и перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть

антисейсмические швы вдоль вертикальных (30мм) и горизонтальных (30мм) граней. Швы должны быть заполнены герметиком поризолом.

Перекрытия - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Внутренние лестницы - сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. Наружные лестницы - металлические ступени по металлическим косоурам.

В проекте заложены двери - алюминиевые по ГОСТ 23747-2015, двери из деревянных блоков по ГОСТ 475-2016, ворота металлические по ГОСТ 31174-2017.

Противопожарные двери выполнить со степенью огнестойкости EI-30, EI-60 препятствующие распространению огня в течении 30 мин и 60 мин.

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче наружные полотна дверных блоков должны соответствовать  $0.84 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ , ворот -  $0,87 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ .

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проёмы с заполнением оконными конструкциями, обеспечивающие нормативное естественное и совмещенное освещение согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий"

Помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением.

Значительная часть наружных ограждающих конструкций - витражные системы, из алюминиевого профиля. В качестве заполнения светопрозрачных конструкций применяется 2х камерный стеклопакет с приведенным сопротивлением теплопередаче  $0,82 \text{ м}^2\text{С/Вт}$  с толщиной наружного стекла 8мм в рядовой зоне и 10мм в угловой с обязательной установкой опорных и фиксирующих подкладок.

Кровля - скатная фальцевая, частично по сэндвич-панелям поэлементной сборки по металлическим прогонам, частично по деревянным стропилам и по деревоклееным балкам.

Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении бетонных, железобетонных, стальных и каменных конструкций, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [11].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:



- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и применяя метод интерполяции определяем стоимость равную 69,56 тыс.руб/м<sup>2</sup>.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> площади здания – 69,56 тыс. руб. Общая площадь F = 1844,8 м<sup>2</sup>» [11].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 28:

$$C = 69,56 \times 1844,8 \times 0,95 \times 1,01 = 123127,1 \text{ тыс. руб,} \quad (28)$$

где 0,95 – (K<sub>пер</sub>) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.01 – (K<sub>пер1</sub>) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [11] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [11] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [11]
ОС-02-01	Административное здание	123127,1
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение территории	4464,1
-	Итого	127591,2
-	НДС 20%	25518,2
-	Всего по смете	153109,4

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [11]
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Административное здание	1 м <sup>2</sup>	1844,8	69,56	$1844,8 \times 69,56 \times 0,95 \times 1,01 = 123127,1$
-	Итого:	-	-	-	123127,1

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [11]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м <sup>2</sup>	16,64	251,6	$251,6 \times 16,64 \times 0,97 \times 1,0 = 4061$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%» [11]	100 м <sup>2</sup>	2,88	144,33	$144,3 \times 2,88 \times 0,97 \times 1,0 = 403,1$
	Итого:				4464,1

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [11].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	153109,4
Общая площадь здания	1844,8 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	69,56
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [11]	13,6

Выводы по разделу.

По укрупненным норма рассчитана сметная стоимость строительства.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Паспорт технологического процесса по устройству горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2]
Устройство монолитного фундамента	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель Scania P400, автобетононасос CIFA K36L XZ, вибратор для бетона Zitrek ZKVD1500	Бетон класса В25

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков представлен в таблице 13.

«В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 12.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [2].

Таблица 13 - Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	токсичность веществ	Бетонная смесь
	повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель Scania P400 автобетононасос CIFA K36L XZ
	работа на краю бровки котлована, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель Scania P400 автобетононасос CIFA K36L XZ, гусеничный кран

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 13 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 14 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [2].

Таблица 14 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор»	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: башенного крана, мачтового подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [2]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта, см. таблицу 15.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2].

Таблица 15 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 - Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор, пожарный багор, пожарный	Связь со службами спасения по номерам : 112, 01» [2]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 17 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах.

Разрабатываются организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [2].



Таблица 18 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [2]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 19.

Таблица 19 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [2]

Выводы по разделу 6:

- «в таблице 12 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 13 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 14 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 15 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 16 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 17 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 19 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [2].

## Заключение

Мной выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Здание учебно-тренировочной лыжно-биатлонной базы».

В архитектурно планировочном разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной диафрагмы подземной части здания. В расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода конечных элементов.

В разделе технология строительства выполнена технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по устройству монолитной плиты фундамента.

В разделе организация строительства мной были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвел расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

В разделе экономика строительства определена стоимость строительства проектируемого здания с использованием укрупненных показателей. Расчет производится по актуальным сборникам на 1 января 2023 года.

В разделе безопасности и экологичности охарактеризованы операции и основные работы, осуществляемые рабочими с перечислением инструментов и сырья, материалов. Определены риски, неизменно возникающие в процессе строительства здания.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартиформ, 2019. 27 с.
4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
6. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
7. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.
8. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. -

Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. Репозиторий ТГУ: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 23.01.2022).

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

11. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 23.01.2022).

12. 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: 23.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

13. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

15. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.
16. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.
17. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 18.11.2022).
18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
19. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.
20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
21. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 09.01.2014. М. : Минрегион России. 2014. 144с.
22. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.
23. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.
24. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 23.01.2022).

26. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.02.2023).

**Приложение А**  
**Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному**  
**разделу»**

Таблица А.1 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов. Блок в осях 1-5/А-Г

Марка	Обозначение	Наименование	Количество по этажам				Кол.	Масса ед., кг	Примечание
			Цок.	1	2	Мансарда			
1	ГОСТ 23747-2015	ДАВ-О-1л-Рп 21-10 П	0	2	0	0	2	-	-
2	ГОСТ 475-2016	ДВ-Г-1л-Рп 21-10 П	1	4	1	0	6	-	-
3	ГОСТ 475-2016	ДВ-Г-1п-Рп 21-10П	1	4	5	1	11	-	-
7	ГОСТ 23747-2015	ДАН-О-1л-Рп 21-10 П	0	2	0	0	2	-	-
12	ГОСТ 23747-2015	ДАВ-О-2л-Рп 21-13 П	0	0	1	0	1	-	-

Таблица А.2 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов. Блок в осях 1-12 / Д-И

Марка	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Кол.	Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Мансарда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ГОСТ 23747-2015	ДАВ-О-1л-Рп 21-10 П	1	0	0	1	-	-
2	ГОСТ 475-2016	ДВ-Г-1л-Рп 21-10 П	2	0	0	2	-	-
3	ГОСТ 475-2016	ДВ-Г-1п-Рп 21-10П	2	4	0	6	-	-
4	ГОСТ 475-2016	ДС-Г-1л-Рп 21-7 П	2	3	0	5	-	-
5	ГОСТ 475-2016	ДС-Г-1п-Рп 21-7 П	2	1	0	3	-	-
6	ГОСТ 475-2016	ДВ-Г-1л-Рп 21-8 П	6	1	0	7	-	-
7	ГОСТ 23747-2015	ДАН-О-1л-Рп 21-10 П	1	0	0	1	-	-



Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	ГОСТ 23747-2015	ДАВ-Г-2л-Рп 21-13 П	4	2	3	9	-	-
9	ГОСТ 23747-2015	ДАН-Г-2л-Рп 21-13 П	1	0	0	1	-	-
10	ГОСТ 475-2016	ДС-Г-1л-Рп 21-9 П	0	5	0	5	-	-
12	ГОСТ 23747-2015	ДАВ-О-2л-Рп 21-13 П	0	1	0	1	-	-

Таблица А.3 - Спецификация элементов заполнения оконных проемов. Блок в осях 1-5/А-Г

Марка	Обозначение	Наименование	Количество по этажам		Кол.	Масса ед., кг	Примечание
			1	2			
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	О АК СПД 1500-920-70 П	0	3	3	-	-

Таблица А.4 - Спецификация элементов заполнения оконных проемов. Блок в осях 1-12 / Д-И

Марка	Обозначение	Наименование	Количество по этажам		Кол.	Масса ед., кг	Примечание
			1	2			
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	О АК СПД 1500-920-70 П	11	2	13	-	-
ОК-2	ГОСТ 21519-2003	О АК СПД 1950-1000-70 ПО	6	0	6	-	-

Таблица А.5 - Спецификация элементов перемычек. Блок в осях 1-12 / Г-И

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам				Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	Мансарда	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ 16-1	4	0	0	4	30	-
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ 13-1	43	14	0	57	25	-
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 17-2	8	10	6	24	71	-
4	ГОСТ 948-2016	1ПБ 10-1	4	4	0	8	20	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 - Спецификация элементов перемычек. Блок в осях 1-5/А-Г

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам					Масса ед., кг	Примечание
			Цоколь	1 этаж	2 этаж	Мансарда	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ 16-1	0	6	0	0	6	30	-
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ 13-1	2	8	12	1	23	25	-
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 17-2	0	8	2	0	10	71	-

Таблица А.7 – Ведомость отделки фасадов

Номер помещения	Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьера		Вид отделки элементов интерьера		Примечание
		Потолок	Площадь	Стены, перегородки, колонны	Площадь	
1	2	3	4	5	6	7
0,1	Техническое помещение	Затирка, шпаклевка	54,32	Штукатурка и затирка кирпичных стен, затирка бетонных стен	69,04	-
0,2	Комната хранения и подготовки лыж и велосипедов	Затирка, шпаклевка	68,31	Штукатурка и затирка кирпичных стен, затирка бетонных стен	79,39	-
0,3	Коридор	Затирка, шпаклевка	13,13	Штукатурка и затирка кирпичных стен, затирка бетонных стен	30,32	-
0,4	Кладовая	Затирка, шпаклевка	-	Штукатурка и затирка кирпичных стен, затирка бетонных стен	-	-
0,5	Гараж	Затирка, шпаклевка	91,52	Штукатурка и затирка кирпичных стен	85,92	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
1,1	Тамбур 1	Подвесной потолок, грильято	7,01	-	0	-
1,2	Вестибюль	Подвесной потолок, грильято	62,96	Штукатурка и затирка кирпичных стен	132,55	-
1,3	Комната охраны	Подвесной потолок, грильято	6,8	Штукатурка и затирка кирпичных стен	39,28	-
1,4	Гардероб	Подвесной потолок, грильято	6,8	Штукатурка и затирка кирпичных стен	31,37	-
1,5	Уборная МГН	Натяжной потолок	4,95	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	34,87	-
1,6	Тамбур уборной муж.	Натяжной потолок	5,28	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	35,58	-
1,7	Уборная муж.	Натяжной потолок	7,48	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	57,13	-
1,8	Тамбур уборной жен.	Натяжной потолок	5,34	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	36,08	-
1,9	Уборная жен.	Натяжной потолок	7,47	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	57,22	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
1,1	Умывальник	Натяжной потолок	8,83	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	56,09	-
1,1 1	Кладовая тира	Подвесной потолок, грильято	10,82	Штукатурка и затирка кирпичных стен	49,1	-
1,1 2	Столовая	Подвесной потолок, грильято	34,73	Штукатурка и затирка кирпичных стен	86,68	-
1,1 3	Пневматический тир	Подвесной потолок, грильято	137,9 1	Штукатурка и затирка кирпичных стен	322,3 4	-
1,1 4	Коридор 2	Подвесной потолок, грильято	25,31	Штукатурка и затирка кирпичных стен	110,3 2	-
1,1 5	Комната для подготовки лыж	Подвесной потолок, грильято	17,6	Штукатурка и затирка кирпичных стен	70,41	-
1,1 6	Комната для подготовки лыж	Подвесной потолок, грильято	18,14	Штукатурка и затирка кирпичных стен	73,99	-
1,1 7	Комната для подготовки лыж	Подвесной потолок, грильято	18,12	Штукатурка и затирка кирпичных стен	74,49	-
1,1 8	Комната для подготовки лыж	Подвесной потолок, грильято	16,95	Штукатурка и затирка кирпичных стен	71,66	-
1,1 9	Комната для подготовки лыж	Подвесной потолок, грильято	19,25	Штукатурка и затирка кирпичных стен	78,15	-
1,2	Тамбур 2	Подвесной потолок, грильято	2,85	Штукатурка и затирка кирпичных стен	23,64	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
1,2 1	Вестиб юль	Подвесной потолок, грильято	18,1	Штукатурка и затирка кирпичных стен	35,55	-
1,2 2	Лестни чная клетка 1.1	Подвесной потолок, грильято	22,37	Штукатурка и затирка кирпичных стен	85,04	-
1,2 3	Коридо р 1	Подвесной потолок, грильято	12,66	Штукатурка и затирка кирпичных стен	57,96	-
1,2 4	Тамбур	Подвесной потолок, грильято	9,8	Штукатурка и затирка кирпичных стен	28,62	-
1,2 5	Лестни чная клетка 1.1	Подвесной потолок, грильято	16,53	Штукатурка и затирка кирпичных стен	44,04	-
1,2 6	Мужск ая раздева льня	Подвесной потолок, грильято	25,88	Штукатурка и затирка кирпичных стен	61,87	-
1,2 7	Душева я муж.	Натяжной потолок	6,41	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	24,98	-
1,2 8	Уборна я муж.	Натяжной потолок	5,24	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	22,31	-
1,2 9	Душева я жен.	Натяжной потолок	6,41	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	24,98	-
1,3	Уборна я жен.	Натяжной потолок	5,24	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической	22,31	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
				глазурованной с затиркой швов.		
1,3 1	Женская раздевальня	Подвесной потолок, грильято	25,79	Штукатурка и затирка кирпичных стен	61,18	-
1,3 2	Тамбур 2	Затирка, шпаклевка	4,66	Штукатурка и затирка кирпичных стен	18,45	-
1,3 3	Помещение для хранения лыж	Натяжной потолок	16,47	Штукатурка и затирка кирпичных стен	43,85	-
1,3 4	Коридор	Натяжной потолок	12,8	Штукатурка и затирка кирпичных стен	34,16	-
1,3 5	Тамбур	Подвесной потолок, грильято	5,1	Штукатурка и затирка кирпичных стен	18,32	-
2,1	Лестничная клетка 2.1	Подвесной потолок, грильято	34,58	Штукатурка и затирка кирпичных стен	63,53	-
2,2	Коридор	Натяжной потолок	28,55	Штукатурка и затирка кирпичных стен	69,33	-
2,3	Гостевая комната	Натяжной потолок	13,58	Штукатурка и затирка кирпичных стен	35,69	-
2,4	Гостевая комната	Натяжной потолок	12,7	Штукатурка и затирка кирпичных стен	34,56	-
2,5	Гостевая комната	Натяжной потолок	12,7	Штукатурка и затирка кирпичных стен	34,56	-
2,6	Гостевая комната	Натяжной потолок	13,64	Штукатурка и затирка кирпичных стен	35,78	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
2,7	Тамбур душевой жен.	Натяжной потолок	4,12	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	19,36	-
2,8	Душевая жен.	Натяжной потолок	6,99	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	30,62	-
2,9	Тамбур душевой муж.	Натяжной потолок	4,12	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	19,36	-
2,1	Душевая муж.	Натяжной потолок	6,99	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	30,62	-
2,1 1	Тамбур уборной жен.	Натяжной потолок	4,15	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	20,69	-
2,1 2	Уборная жен.	Натяжной потолок	10,95	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	49,1	-
2,1 3	Тамбур уборной муж.	Натяжной потолок	3,73	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической	17,27	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
				глазурованной с затиркой швов.		
2,1 4	Уборная муж.	Натяжной потолок	10,72	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	48,7	-
2,1 5	Зал СФП	Открытые конструкции	352,8 1	Штукатурка и затирка кирпичных стен	155,2 2	-
2,1 6	Кладовая спортивного инвентаря	Натяжной потолок	12,83	Штукатурка и затирка кирпичных стен	39,45	-
2,1 7	КУИ	Натяжной потолок	6,08	Штукатурка и затирка кирпичных стен	29,52	-
2,1 8	Переход	Открытые конструкции	13,59	Штукатурка и затирка кирпичных стен	41,08	-
2,1 9	Прачечная	Натяжной потолок	4,95	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	23,66	-
2,2	Помещение для тренеров	Натяжной потолок	19,13	Штукатурка и затирка кирпичных стен	33,7 5	-
2,2 1	Помещение для хранения лыж	Натяжной потолок	3,78	Штукатурка и затирка кирпичных стен	20,2 6	-
2,2 2	Душевая для тренеров	Натяжной потолок	4,25	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен,	21,5 3	-



Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
	ов			оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.		
2,2 3	Уборная для тренеров	Натяжной потолок	3,19	Улучшенная штукатурка и затирка кирпичных стен, оклеивание плиткой керамической глазурованной с затиркой швов.	18,6 6	-
2,2 4	Коридор	Натяжной потолок	17,94	Штукатурка и затирка кирпичных стен	42,3 7	-
2,2 5	Судейская	Подвесной потолок, грильято	69,98	Штукатурка и затирка кирпичных стен	86,5 9	-
2,2 6	Лестничная клетка 2.1	Подвесной потолок, грильято	16,39	Штукатурка и затирка кирпичных стен	47,3 3	-
3,1	Лестничная клетка	Подвесной потолок, грильято	38,82	Штукатурка и затирка кирпичных стен	104, 48	-
3,2	Чердак	Открытые конструкции	47,83	Штукатурка и затирка кирпичных стен	62,0 2	-
3,3	Галерея	Открытые конструкции	64,78	Штукатурка и затирка кирпичных стен	132, 97	-
3,4	Лестничная клетка 3.1	Подвесной потолок, грильято	16,36	Штукатурка и затирка кирпичных стен	69,5 7	-
3,5	Чердак	Открытые конструкции	-	Штукатурка и затирка кирпичных стен	-	-
3,6	Чердак	Открытые конструкции	-	Штукатурка и затирка кирпичных стен	-	-

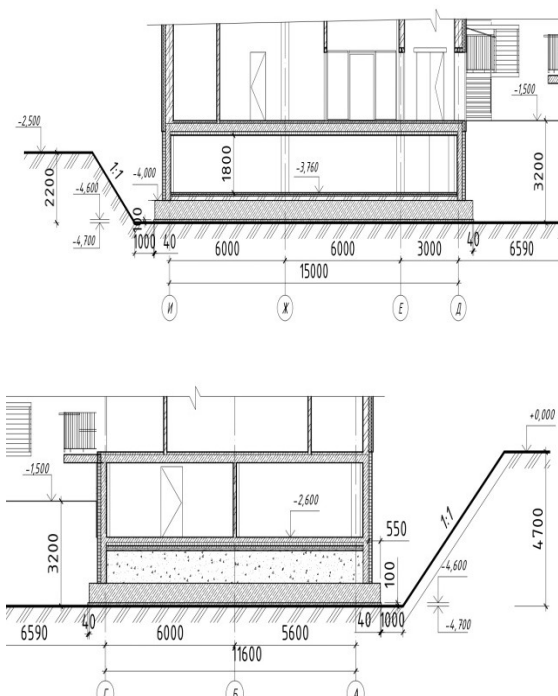
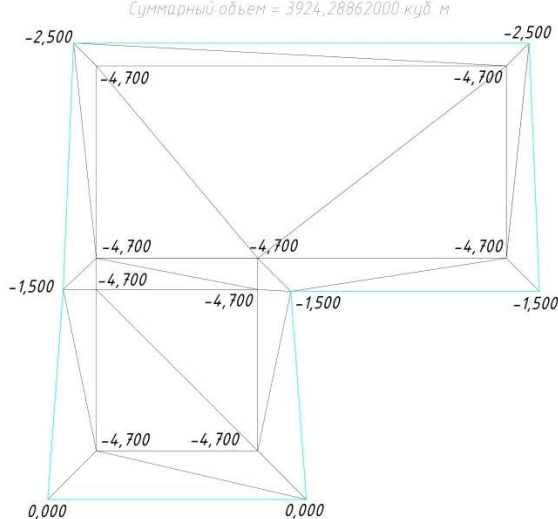
Приложение Б  
 Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование  
 строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	2,979	 <p style="text-align: center;">Рассчитаем площадь срезки  <math>F_{cp}=(a+20)(b+20)</math>  <math>F_{cp}=(33,19+20)(36+20) = 2979\text{м}^2</math></p>
Разработка грунта в котловане экскаватором			<p style="text-align: center;">Грунт – песок;              1:m= 1:1,  <math>\alpha = 45^0</math></p> <p style="text-align: center;">Глубина котлована на разных участках              разнообразны:  <math>h_1=4,7-0=4,7\text{м};</math>  <math>h_2=4,7-1,5=3,2\text{м};</math>  <math>h_3 = 4,7-2,5=2,2\text{м}.</math></p> 

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>- навывмет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000 м<sup>3</sup></p> <p>1000 м<sup>3</sup></p>	<p>1,305</p> <p>3,012</p>	 <p>Определяем объем котлована под зданиями.</p> <p>В связи с тем, что котлован имеет сложную форму, было решено найти объем котлована с помощью программного продукта <i>nanoCAD</i> и функции <i>топоплан</i>. Была создана модель котлована с созданием геоточек.</p> <p>Суммарный объем = 3924,28862000 куб м</p>  <p>Согласно расчету объем котлована составил:</p> <p><math>V_{\text{котл}} = 3924 \text{ м}^3</math></p> <p>Определим объем конструкций</p>

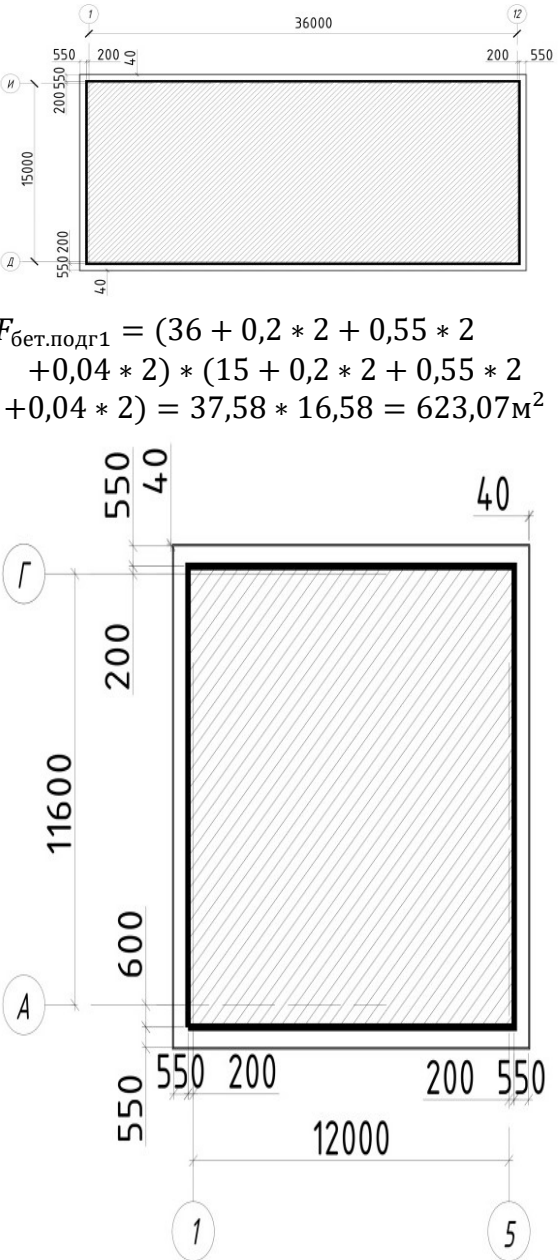
Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{фунд.плиты}} +$ $+ V_{\text{подвал}} + V_{\text{теплоиз}}$ <p>где</p> $V_{\text{подвал}} = V_{\text{подвал1}} + V_{\text{подвал2}}$
			<p>Объем подвала здания рассчитываем по формуле четырёхгранной призмы</p> $V_{\text{подвал}} = \frac{F_{\text{осн}}}{4} \cdot (h_1 + h_2 + h_3 + h_4),$ <p>тогда</p> $V_{\text{подвал1}} = \frac{560,6}{4} \cdot (2,2 + 2,2 + 3,2 + 3,2)$ $= 1513,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвал2}} = \frac{153,8}{4} \cdot (4,7 + 4,7 + 3,2 + 3,2)$ $= 607,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвал}} = 1513,6 + 607,5 = 2121,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{теплоиз}} = V_{\text{теплоиз1}} + V_{\text{теплоиз2}}$ $V_{\text{теплоиз}} = F_{\text{теплоиз}} \cdot t_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$ $V_{\text{теплоиз1}} = \left( \frac{2,5 + 1,5}{2} \cdot 15,7 \cdot 2 + \right.$ $\left. + 36,7 \cdot 1,5 + 36,7 \cdot 2,5 - 2,1 \right) \cdot 0,15 =$ $= 31,13 \text{ м}^3$ $V_{\text{теплоиз2}} = \left( \frac{2,5 + 4}{2} \cdot 12,7 \cdot 2 + \right.$ $\left. + 12,7 \cdot 4 + 12,7 \cdot 2,5 - 2,1 \right) \cdot 0,15 =$ $= 24,45 \text{ м}^3$ $V_{\text{теплоиз}} = 31,13 + 24,45 = 55,6 \text{ м}^3$ <p>Расчет объема <math>V_{\text{бет.подг}}</math> и <math>V_{\text{фунд.плиты}}</math> приведены в п. 6 и 7</p> <p>тогда,</p> $V_{\text{констр}} = 2121,1 + 55,6 + 80,75 + 480,6$ $= 2738 \text{ м}^3$ <p>Определяем объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p =$ $= (3924 - 2738) \cdot 1,1 = 1305 \text{ м}^3$ <p>Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства:</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} =$ $= 3924 \cdot 1,1 - 1305 = 3012 \text{ м}^3$
- навывмет	1000 м <sup>3</sup>	1,305	
- с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	3,012	
Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м <sup>3</sup>	1,962	$V_{\text{руч}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 3924 \cdot 0,05 =$ $= 196,2 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м <sup>3</sup>	0,3075	$V_{\text{уплотн}} = F_n \cdot h_{\text{уплотн.}} =$ $= 1025 \cdot 0,3 = 307,5 \text{ м}^3$

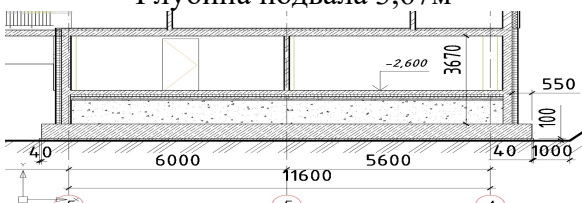

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Обратная засыпка грунта	1000 м <sup>3</sup>	1,305	$V_{зас}^{обр} = 1305 \text{ м}^3$
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м <sup>3</sup>	0,808	 <p> <math>F_{бет.подг1} = (36 + 0,2 * 2 + 0,55 * 2 + 0,04 * 2) * (15 + 0,2 * 2 + 0,55 * 2 + 0,04 * 2) = 37,58 * 16,58 = 623,07 \text{ м}^2</math> </p> <p> <math>F_{бет.подг2} = (12 + 0,2 * 2 + 0,55 * 2 + 0,04 * 2) * (11,6 + 0,6 + 0,2 + 0,55 * 2 + 0,04 * 2) = 13,58 * 13,58 = 184,42 \text{ м}^2</math> </p> <p> <math>V_{бет.подг} = (F_{бет.подг1} + F_{бет.подг2}) \cdot h_{бет.подг} = (623,07 + 184,42) \cdot 0,1 = 80,8 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 600 мм	100 м <sup>3</sup>	4,806	$F_{\text{фунд.пл.1}} = (36 + 0,2 \cdot 2 + 0,55 \cdot 2) \cdot (15 + 0,2 \cdot 2 + 0,55 \cdot 2) = 37,5 \cdot 16,5 = 618,75 \text{ м}^2$ $F_{\text{фунд.пл.2}} = (12 + 0,2 \cdot 2 + 0,55 \cdot 2) \cdot (11,6 + 0,6 + 0,2 + 0,55 \cdot 2) = 13,5 \cdot 13,5 = 182,25 \text{ м}^2$ $V_{\text{фунд.плиты}} = (F_{\text{фунд.пл.1}} + F_{\text{фунд.пл.2}}) \cdot h_{\text{фунд.плиты}} = (618,75 + 182,25) \cdot 0,6 = 480,6 \text{ м}^3$
Устройство колонн прямоугольного сечения 400x400	100 м <sup>3</sup>	0,24	$F_{\text{кол}} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2, \text{ тогда}$ $V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n = [0,16 \cdot (3,67 + 0,35)] \cdot 11 + [0,16 \cdot (2,16 + 0,35)] \cdot 42 = 24 \text{ м}^3$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 и 380 мм	100 м <sup>3</sup>	1,067	<p>Рассчитаем объем стен для здания в осях А-Г/1-5</p> <p>Глубина подвала 3,67 м</p>  $V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta = ((11,6 + 0,2 + 0,6 + 12 + 0,2 \cdot 2) \cdot 3,67 - 2,1) \cdot 0,25 = 44,9 \text{ м}^3$ <p>Рассчитаем объем стен для здания в осях Д-И/1/12</p> <p>Глубина подвала 2,16 м</p>  $V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta = [((15 + 0,2 \cdot 2) \cdot 2 + 36 + 0,2 \cdot 2 + 13,75) \cdot 2,16 - 2,1] \cdot 0,25 = 43,19 \text{ м}^3$ <p>По оси Д/7-8 толщина 380 мм</p> $V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta = (22,65 \cdot 2,16) \cdot 0,38 = 18,6 \text{ м}^3$ <p>Общий объем двух блоков равен</p> $V_{\text{ж/б стены}} = 44,9 + 43,19 + 18,6 = 106,7 \text{ м}^3$
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	0,02	Ластичные марши в осях Д-Е/1-3 ЛМ 28x12 – 2 шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Лестничные площадки монолитные (часть перекрытия)
Засыпка поверхности под подвалом керамзитом	м <sup>3</sup>	175,6	Для здания в осях А-Г/1-5 засыпаем керамзитом (см. рис. п. 9) $V_{\text{теплоиз}} = F_{\text{тепл}} \cdot h_{\text{тепл}} =$ $= 141,6 \cdot 1,24 = 175,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	2,19	$V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= (153,8 \cdot 2 + 569,5) \cdot 0,25 = 219 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала и фундамента	100 м <sup>2</sup>	5,452	Рассчитаем гидроизоляции стен для здания в осях Д-И/1/12 Высота стен подвала $h=4,6-1,5=3,1\text{м}$ $F_{\text{гидр1}} = 15,4 \cdot 2 \cdot 3,1 +$ $+ 36,4 \cdot 2 \cdot 3,1 - 2,1 = 319,1\text{м}^2$ Рассчитаем гидроизоляции стен для здания в осях А-Г/1-5 Высота стены подвала $h=4,6-0=4\text{м}$ $F_{\text{гидр2}} = 12,4 \cdot 2 \cdot 4,6 +$ $+ 12,4 \cdot 2 \cdot 4,6 - 2,1 = 226,1\text{м}^2$ Общая площадь равна $F_{\text{гидр}} = 319,1 + 226,1 = 545,2\text{м}^2$
Утепление наружных стен подвала пенополистирольными плитами	100 м <sup>2</sup>	4,254	Рассчитаем теплоизоляцию стен для здания в осях Д-И/1/12 Высота стен подвала $h=4-1,84=2,16\text{м}$ $F_{\text{тепл1}} = 15,7 \cdot 2 \cdot 2,16 +$ $+ 36,7 \cdot 2 \cdot 2,16 - 2,1 = 224,3\text{м}^2$ Рассчитаем теплоизоляцию стен для здания в осях А-Г/1-5 Высота стены подвала $h=4-0=4\text{м}$ $F_{\text{тепл2}} = 12,7 \cdot 2 \cdot 4 + 12,7 \cdot 2 \cdot 4 - 2,1 =$ $= 163\text{м}^2$ Общая площадь равна $F_{\text{тепл}} = 224,3 + 201,1 = 425,4\text{м}^2$ $V_{\text{тепл}} = 425,4 \cdot 0,15 = 63,81 \text{ м}^3$
Устройство колонн прямоугольного сечения 400х400	100 м <sup>3</sup>	0,798	Для здания в осях Д-И/1/12 По оси Д/1-12, колон 12 шт. $h = 11,7\text{м}$ По оси Е/1-12, колон 10 шт. $h = 11,3\text{м}$ По оси Ж/1-7,12, колон 6 шт. $h = 9,8\text{м}$ По оси Ж/8-11, колон 4 шт. $h = 4,25\text{м}$ По оси И/1-12, колон 10 шт. $h = 8\text{м}$ $V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n =$ $(0,16 \cdot 11,7) \cdot 12 + (0,16 \cdot 11,3) \cdot 10 + (0,16$ $\cdot 4,25) \cdot 4 + (0,16 \cdot 9,8) \cdot 6 + (0,16 \cdot 8) \cdot 10 =$ $= 65,5 \text{ м}^3$ Для здания в осях А-Г/1-5 По оси Г/1-5 А/1-5, колон 5 шт.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$h = 7,6\text{м}$ По оси Б/1-5, колон 3 шт. $h = 9,4$ По оси А/1-5, колон 3 шт. $h = 7,6\text{м}$ $V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n = (0,16 \cdot 7,6) \cdot 5 + (0,16 \cdot 9,4) \cdot 3 + (0,16 \cdot 7,6) \cdot 3 = 14,3 \text{ м}^3$ Общий объем равен $V_{\text{кол}} = 65,5 + 14,3 = 79,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	3,591	$V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= (137,4 + 556,6 + 153,8 + 569,5 + 19,11) \cdot 0,25 = 359,1 \text{ м}^3$ где $F_{\text{пп1}} = 137,4 \text{ м}^2$ (А-Г/1-5 – отметка +3,000) $F_{\text{пп2}} = 556,6 \text{ м}^2$ (Д-И/1-12 – отметка +3,000) $F_{\text{пп3}} = 153,8 \text{ м}^2$ (А-Г/1-5 – отметка +6,150) $F_{\text{пп4}} = 569,5 \text{ м}^2$ (Д-И/1-12 – отметка +6,150) $F_{\text{пп5}} = 19,11 \text{ м}^2$ (переход – отметка +3,000)
Устройство ж/б балок 400x400мм	100 м <sup>3</sup>	0,1765	Для здания по осям Д,И/1-12 $V_{\text{бал}} = (36 + 0,2 \cdot 2) \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2 = 11,7 \text{ м}^3$ Для здания по осям А,Б,Г/1-5 $V_{\text{бал}} = (12 + 0,2 \cdot 2) \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 = 5,95 \text{ м}^3$ Суммарный объем $V_{\text{бал}} = 11,7 + 5,95 = 17,65 \text{ м}^3$
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	0,08	ЛМ 28x12 – 8 шт
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа свыше 4 м толщиной 250 и 380 мм	м <sup>3</sup>	251,81	Расчет объема кирпичной кладки толщиной 380мм Для здания в осях Д-И/1/12 для этажа на отметке -1,500м $V_{\text{кирп}} = (F_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}) \cdot \delta_{\text{кирп}}$ $V_{\text{кирп}} = [(36 + 0,2 \cdot 2 + 15 + 0,2 \cdot 2) \cdot 2 - 0,4 \cdot 29] \cdot 4,25 - 26,9 - 30 - 4,83] \cdot 0,38 = 125,13 \text{ м}^3$ По оси Д/7-11 от отметки +3,000м до +10,200м $V_{\text{кирп}} = (15,4 \cdot 7,2 - 25,58) \cdot 0,38 = 32,41 \text{ м}^3$ Расчет объема кирпичной кладки толщиной 250мм Для здания в осях Д-И/1/12 для этажей выше отметки +3,000м $V_{\text{кирп}} = (F_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}) \cdot \delta_{\text{кирп}}$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{кирп}} = [(13,25 + 4,1) \cdot 7,2 + 36,4 \cdot 3,04 + \frac{3,04 + 7,2}{2} \cdot 15,4 \cdot 2 - 2,76 - 298,16] \cdot 0,25 = 23,09\text{м}^3$ <p>Для здания в осях А-Г/1-5</p> $V_{\text{кирп}} = (F_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}) \cdot \delta_{\text{кирп}}$ $V_{\text{кирп}} = [(11,6 + 0,6 + 0,2 + 12 + 0,2 \cdot 2) \cdot 2 - 0,4 \cdot 11) \cdot 7,2 - 4,1 - 53,78 - 4,2] \cdot 0,25 = 65,84\text{м}^3$
			<p>Для перехода в осях Д-Г/3-4</p> $V_{\text{кирп}} = (6 \cdot 2,8 \cdot 2 - 12,22) \cdot 0,25 = 5,34\text{м}^3$ <p>Суммарный объем</p> $V_{\text{кирп}} = 125,13 + 32,41 + 23,09 + 65,84 + 5,34 = 251,81\text{м}^3$
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	74,4	$V_{\text{кирп}} = [2,75 \cdot 2,75 + 2,7 \cdot 2,95 + 5,8 \cdot 2,6 + (3,3 + 4,1 + 2,6 + 11,2 + 13,8) \cdot 4,3 + (14,2 \cdot 2 + 12) \cdot 3 - 4,83] \cdot 0,25 = 74,4\text{м}^3$
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	100 м <sup>2</sup>	12,9255	$F_{\text{кирп}} = L_{\text{кирп}} \cdot h_{\text{кирп}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{кирп}} = (14,61 + 6,5 \cdot 4 + 1,97 + 11,7 + 3,85 + 6,27 + 4,85 + 3,85 + 2,87 \cdot 3 + 2,68 \cdot 3 + 1,82 + 2,55 + 3,9 + 2,6 + 2,81 \cdot 3 + 2,2 \cdot 2 + 2,4 \cdot 3 + 3,6 \cdot 2 + 4,2 \cdot 3) \cdot 4,3 + (11,9 + 11,9 + 2 \cdot 2 + 6,5 + 5,22 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2 + 2,8 \cdot 4 + 5,1 \cdot 3 + 2,4 \cdot 4) \cdot 2,75 + (8,9 + 5,8 \cdot 2 + 5,64 + 2,12 \cdot 2 + 2,6 \cdot 4 + 4,3 \cdot 3 + 5,1 \cdot 2 + 3 + 4,22) \cdot 2,95 + (11,4 + 4,47 \cdot 3 + 3,82 \cdot 3 + 2,25 \cdot 5 + 10,25) \cdot 3 + (12,2 + 2,4 \cdot 4 + 14 + 3,4 \cdot 4 + 3,7) \cdot 3,3 - 42,63 - 62,6 = 1292,55 \text{ м}^2$
Установка перемычек над проемами	100 шт.	1,32	<p>Железобетонные перемычки</p> <p>1ПБ 16-1 (30 кг) – 10 шт</p> <p>1ПБ 13-1 (25 кг) – 80 шт</p> <p>2ПБ 17-2 (71 кг) – 34 шт</p> <p>1ПБ 10-1 (20 кг) – 8 шт</p> <p>Всего 132 шт</p>
Монтаж лестничных ограждений	100 м	0,18	<p>МВ39.21-39.9Р.</p> <p>Длина 18м</p>
Установка стропил	м <sup>3</sup>	27,4	<p>Установка стропил для здания в осях А-Г/1-5 и для перехода</p> <p>Коньковая планка 150x150x2000 – 69шт</p> <p>Планка ендовы нижняя 298x298x2000-77шт</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Планка ендовы верхняя 76x76x2000-77шт Планка карнизная 100x69x2000-41шт Планка карнизного свеса 200x30x2000-118шт Планка торцевая 118x145x2000-77шт Планка примыкания нижняя 250x122x2000-38шт Планка примыкания верхняя 250x147x2000-38шт $V = 0,15*0,15*2*69+0,298*0,298*2*77+0,076*0,076*2*77+0,1*0,069*2*41+0,2*0,03*2*118+0,118*0,145*2*77+0,25*0,122*2*38+0,25*0,147*2*38 = 27,4 \text{ м}^3$
Монтаж кровельного покрытия: из профилир. листа при высоте здания до 25 м	100 м <sup>2</sup>	7,303	Проф.лист - ГОСТ 24045-2016 Суммарная площадь кровли для здания в осях Д-И/1-12, равна $F_{\text{кровли}} = 17*15,82+24,8*18,6=730,32 \text{ м}^2$
Монтаж пароизоляционной пленки	100 м <sup>2</sup>	2,462	ТехноНИКОЛЬ ТУ 5774-005-96067115-2012 Суммарная площадь кровли для здания в осях А-Г/1-5 и для перехода, равна $F_{\text{кровли}} = (7,55+6,8)*15,9+5,76*3,13=246,2 \text{ м}^2$
Монтаж плит из каменной ваты	100 м <sup>2</sup>	9,7652	Суммарная площадь кровли для всего комплекса Плиты из каменной ваты 200мм (ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА) ТехноНИКОЛЬ СТО 72746455-3.2.7-2018 $F_{\text{кровли}} = 730,32+246,2= 976,52 \text{ м}^2$
Ветровлагозащитная пленка	100 м <sup>2</sup>	9,7652	Суммарная площадь кровли для всего комплекса ТехноНИКОЛЬ СТО 72746455-3.9.9-2018 $F_{\text{кровли}} = 730,32+246,2= 976,52 \text{ м}^2$
Монтаж ориентированно стружечной плиты	100 м <sup>2</sup>	9,7652	Суммарная площадь кровли для всего комплекса ОСП-3 ГОСТ Р 56309-2014 $F_{\text{кровли}} = 730,32+246,2= 976,52 \text{ м}^2$
Монтаж фальцевой кровли	100 м <sup>2</sup>	9,7652	Суммарная площадь кровли для всего комплекса Ruukki Classic В RR23 $F_{\text{кровли}} = 730,32+246,2= 976,52 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка пластиковых окон	100 м <sup>2</sup>	0,338	<p>ГОСТ 21519-2003                      Блок в осях 1-5/А-Г.                      В стенах кирпичных 250мм:                      ОК-1 - АК СПД 1500-920-70 П – 3 шт  <math>F_{ок} = 1,5*0,92*3 = 4,1 \text{ м}^2</math>                      Блок в осях 1-12 / Д-И.                      В стенах наружных кирпичных 380мм:                      ОК-1 - АК СПД 1500-920-70 П – 11 шт                      ОК-2 - АК СПД 1950-1000-70 ПО – 6 шт  <math>F_{ок} = 1,5*0,92*11 + 1,95*1*6 = 26,9 \text{ м}^2</math>                      В стенах наружных кирпичных 250мм:                      ОК-1 - АК СПД 1500-920-70 П – 2 шт  <math>F_{ок} = 1,5*0,92*2 = 2,76 \text{ м}^2</math>                      Общая площадь:  <math>F_{ок} = 33,8 \text{ м}^2</math></p>
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	5,2464	<p>Внутренний витраж                      ВВ-1 – В А СПД 3050-4200 – 1 шт                      ВВ-2 – В А СПД 3620-4200 – 2 шт                      ВВ-3 – В А СПД 2525-4200 – 1 шт                      ВВ-4 – В А СПД 2125-4200 – 1 шт                      ВВ-5 – В А СПД 3850-2080 – 1 шт                      ВВ-6 – В А СПД 4100-2080 – 4 шт  <math>F_{витр} =</math>  <math>3,05*4,2*1 + 3,62*4,2*2 + 2,525*4,2*1 + 2,12</math>  <math>5*4,2*1 + 3,85*2,08*1 + 4,1*2,08*4 =</math>  <math>= 104,9 \text{ м}^2</math>                      Наружный витраж                      В стене 380 мм                      ВН-5 – В А СПД 7135-4200 – 1 шт (-1,5                      отметка)  <math>F_{витр} = 7,135*4,2*1 = 30 \text{ м}^2</math>                      ВН-7 – В А СПД 900-4060 – 7 шт (+3,0 до                      +10,2 м)  <math>F_{витр} = 0,9*4,06*7 = 25,58 \text{ м}^2</math>                      В стене 250 мм в осях Д-И/1/12                      ВН-1 – В А СПД 12090-6500 – 1 шт                      ВН-2 – В А СПД 3075-10500 – 1 шт                      ВН-3 – В А СПД 4575-10850 – 1 шт                      ВН-4 – В А СПД 22110-5900 – 1 шт                      ВН-13 – В А СПД 3000-1200 – 2 шт  <math>F_{витр} =</math>  <math>12,09*6,5*1 + 3,075*10,5*1 + 4,575*10,85*1</math>  <math>+ 22,11*5,9*1 + 3*1,2*2 = 298,16 \text{ м}^2</math>                      В стене 250 мм в осях А-Г/1-5                      ВН-8 – В А СПД 1500-1520 – 3 шт                      ВН-9 – В А СПД 8800-2960 – 1 шт                      ВН-10 – В А СПД 1500-1530 – 1 шт</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>Установка дверных блоков</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>1,2329</p>	<p>ВН-11 – В А СПД 1500-6200 – 1 шт  ВН-12 – В А СПД 1500-6200 – 1 шт  <math>F_{\text{витр}} = 1,5*1,52*3+8,8*2,96*1+1,5*1,53*1+1,5*6,2*1+1,5*6,2*1=53,78 \text{ м}^2</math>  В стене 250 мм (переход)  ВН-6 – В А СПД 5725-2135 – 1 шт  <math>F_{\text{витр}} = 5,725*2,135*1=12,22 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{витр}} = 104,9+30+25,58+298,16+53,78+12,22 = 524,64 \text{ м}^2</math>  В наружных ж/б монолитных стенах цоколя  Блок в осях 1-5/А-Г.  11 - ДАн-Г-1п-Рп 21-10 П – 1 шт  <math>F=2,1*1*1=2,1 \text{ м}^2</math>  В наружных ж/б монолитных стенах цоколя  Блок в осях 1-12 / Д-И.  11 - ДАн-Г-1п-Рп 21-10 П – 1 шт  <math>F=2,1*1*1=2,1 \text{ м}^2</math>  В наружных кирпичных стенах надземной части <math>\delta = 250\text{мм}</math>  Блок в осях 1-5/А-Г.  7 - ДАн-О-1л-Рп 21-10 П – 2 шт  <math>F_{\text{дв}}=2,1*1*2=4,2 \text{ м}^2</math>  В наружных кирпичных стенах надземной части <math>\delta = 380\text{мм}</math>  Блок в осях 1-12 / Д-И  7 - ДАн-О-1л-Рп 21-10 П – 1 шт  9 - ДАн-Г-2л-Рп 21-13 П – 1 шт  <math>F_{\text{дв}} = 2,1*1*1+2,1*1,3*1= 4,83\text{м}^2</math>  Во внутренних кирпичных стенах надземной части <math>\delta = 250\text{мм}</math>  Блок в осях 1-12 / Д-И  3 - ДВ-Г-1п-Рп 21-10П – 1 шт  8 - ДАв-Г-2л-Рп 21-13 П – 1 шт  <math>F_{\text{дв}} = 2,1*1*1+2,1*1,3*1= 4,83 \text{ м}^2</math>  В кирпичных перегородках <math>\delta = 120\text{мм}</math>  Блок в осях 1-5/А-Г.  1 - ДАв-О-1л-Рп 21-10 П – 2 шт  2 - ДВ-Г-1л-Рп 21-10 П – 6 шт  3 - ДВ-Г-1п-Рп 21-10П – 11 шт</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>12 - ДАВ-О-2л-Рп 21-13 П – 1 шт  <math>F_{дв} = 2,1*1*2+2,1*1*6+2,1*1*11+2,1*1,3*1= 42,63\text{м}^2</math>                      Блок в осях 1-12 / Д-И                      1 - ДАВ-О-1л-Рп 21-10 П – 1 шт                      2 - ДВ-Г-1л-Рп 21-10 П – 2 шт                      3 - ДВ-Г-1п-Рп 21-10П – 5 шт                      4 - ДС-Г-1л-Рп 21-7 П – 5 шт                      5 - ДС-Г-1п-Рп 21-7 П – 3 шт                      6 - ДВ-Г-1л-Рп 21-8 П – 7 шт                      8 - ДАВ-Г-2л-Рп 21-13 П – 8 шт                      10 - ДС-Г-1л-Рп 21-9 П – 5 шт                      12 - ДАВ-О-2л-Рп 21-13 П – 1 шт  <math>F_{дв} = 2,1*1*8+2,1*0,7*8+2,1*1,3*8+2,1*0,9*5+2,1*1,3*1= 62,6\text{ м}^2</math>                      Общая площадь дверных проемов  <math>F_{дв} = 2,1+2,1+4,2+4,83+4,83+42,63+62,6=123,29\text{ м}^2</math></p>
Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	12,295	<p>Помещения 1.1, 1.2, 1.4, 1.11, 1.12, 1.21, 1.22, 1.24, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.13, 1.4, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.23, 2.18, 1.24, 1.25, 1.26, 1.31, 1.32, 1.33, 1.34, 2.1, 2.2, 2.16, 2.21, 2.24, 2.25, 2.26, 3.4, 3.5, 2.15, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.22, 2.23                      Цементно-песчаная стяжка выравнивающая (М150)  <math>F_{пола}=175,43+39,35+265,95+13,59+288,9+352,81+93,52=1229,55\text{ м}^2</math></p>
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100 м <sup>2</sup>	0,03	<p>Помещения: Лестничные площадки  <math>F_{пола}=3,05\text{ м}^2</math></p>
Устройство цементно-песчаной стяжки 35 мм	100 м <sup>2</sup>	2,1893	<p>Помещения: 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.20, 3.6  <math>F_{пола}=218,93\text{ м}^2</math></p>
Устройство цементно-песчаной стяжки 45 мм	100 м <sup>2</sup>	2,22	<p>Помещения: Лестничные площадки, 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.20, 3.6  <math>F_{пола}=3,05+218,93=222\text{ м}^2</math></p>
Устройство праймера	100 м <sup>2</sup>	1,329	<p>Помещения 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10,</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.22, 2.23 Праймер битумный эмульсионный $F_{\text{пола}} = 39,35+93,52=132,9 \text{ м}^2$
Устройство мастики эмульсионной	100 м <sup>2</sup>	3,393	Помещения 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.22, 2.23, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 Мастика кровельная эмульсионная - 3 мм $F_{\text{пола}} = 39,35+93,52+206,39= 339,3 \text{ м}^2$
Устройство упругой лаги	100 м <sup>2</sup>	3,816	Помещения 2.15, Полы балконов Лага ДПК 40х30 - 30 мм $F_{\text{пола}} = 352,81+28,76 =381,6 \text{ м}^2$
Устройство пленки полиэтиленовая	100 м <sup>2</sup>	3,528	Помещения 2.15 $F_{\text{пола}} = 352,81 \text{ м}^2$
Устройство покрытий эмалью	100 м <sup>2</sup>	4,174	Помещения 1.13, 1.4, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.23, 3.1, 3.2, 3.3 Эмаль полиуретановая финишная - 3 мм $F_{\text{пола}} = 265,95+151,42 =417,4 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	6,138	Помещения 1.1, 1.2, 1.4, 1.11, 1.12, 1.21, 1.22, 1.24, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.24, 1.25, 1.26, 1.31, 1.32, 1.33, 1.34, 2.1, 2.2, 2.16, 2.21, 2.24, 2.25, 2.26, 3.4, 3.5, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.19, 2.22, 2.23, Лестничные площадки, 2.18 $F_{\text{пола}} = 175,43+39,35+288,9+93,52+3,05+13,59= 613,8 \text{ м}^2$
Устройство доски ДПК	100 м <sup>2</sup>	0,2876	Помещения: Полы балконов Террасная доска ДПК - 25 мм $F_{\text{пола}} =28,76 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	2,1893	Помещения: 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.20, 3.6 $F_{\text{пола}} = 218,93 \text{ м}^2$
Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	7,917	$F_{\text{фасада}} = 125,13/0,38+32,41/0,38+23,09/0,25+65,84/0,25+5,34/0,25 =791,7 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	2,11	Помещения: 0.1, 0.2, 0.3 0.4, 0.5, 1.32 $F_{\text{потол}} = 54,32+68,49+13,13+17,9+52,55+4,66 = 211 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_{стен} = 3301 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков, грильято	100 м <sup>2</sup>	6,98	Помещения 1.1-1.4, 1.11-1.26, 1.31, 1.35, 2.1, 2.25, 2.26, 3.1, 3.4 $F_{потол} =$ 7,01+62,96+6,8+6,8+10,82+34,73+137,91+25,31+17,6+18,14+18,12+16,95+19,25+2,85+18,1+22,37+12,66+9,8+16,53+25,88+25,94+5,1+34,58+70,17+16,39+38,82+16,36 = 698 м <sup>2</sup>
Устройство натяжных потолков ПВХ	100 м <sup>2</sup>	2,97	Помещения: 1.5-1.10, 1.27-1.30, 1.33, 1.34, 2.2-2.14, 2.16, 2.17, 2.19-2.24 $F_{потол} =$ 4,95+5,28+7,48+5,34+7,47+8,83+6,41+5,24+6,41+5,24+16,51+12,8+28,55+13,58+12,7+12,7+13,64+4,12+6,99+4,12+6,99+4,15+10,95+3,73+10,72+12,83+6,08+4,95+19,13+3,78+4,25+3,19+17,94=297 м <sup>2</sup>
Устройство отмостки:			
«Устройство оснований под тротуары	100 м <sup>2</sup>	1,646	Устройство оснований толщиной 12 см под тротуары из кирпичного или известнякового щебня $F_{отмостки} = 164,6 \text{ м}^2$
Устройство покрытий дорожек и тротуаров	1 м <sup>2</sup> покрытия	1,646	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см $F_{отмостки} = 164,6 \text{ м}^2$
Устройство проездов асфальтобетонных:			
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев	100 м <sup>3</sup>	1,71	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,3 мм $V_{песка} = F_{песка} * h_{песка} = 570 * 0,3 = 171 \text{ м}^3$
Устройство оснований из щебня толщиной 15 см	100 м <sup>3</sup>	0,855	Щебень фр. 40-70 мм - 0,15 м $V = 570 * 0,15 = 85,5 \text{ м}^3$
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	1000 м <sup>2</sup>	0,57	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых Плотность каменных материалов 2,5 т/м <sup>3</sup> $F = 570 \text{ м}^2$
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	1000 м <sup>2</sup>	0,57	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ. Плотность каменных материалов 2,8 т/м <sup>3</sup> $F = 570 \text{ м}^2$ » [8]
Установка бортовых камней бетонных	10 м	31,5	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 315 м



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство тротуара:			
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	100 м <sup>3</sup>	0,3	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,2м $V_{\text{песка}}=F_{\text{песка}}*h_{\text{песка}}=150*0,2=30 \text{ м}^3$
«Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	100 м <sup>2</sup>	1,5	Бетонные плиты $F = 150 \text{ м}^2$
Установка бортовых камней бетонных	10 м	30	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 300м
Установка урны	т	0,048	Урны У1, N=6шт Масса одной урны 8 кг, общая масса 48 кг
Установка скамеек	т	0,3	Установка скамь парковая СК-6, размеры 1500х425х450 мм, N=6 шт Масса одной урны 50 кг, общая масса 300 кг
Посадка деревьев	10 шт	1,5	Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером 0,8х0,6 м N = 15 шт.
Посадка кустарников-саженцев	10 шт	1,6	Посадка кустарников-саженцев в группы, размер ямы: 0,5х0,5 м N = 16 шт» [8]
Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	5,3	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную $F = 530 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	м <sup>3</sup>	80,75	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{80,75}{201,9}$
«Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 600 мм	м <sup>2</sup>	73	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{73}{3,9}$
	т	43,3	Арматура А400; А240 Масса 90кг/м <sup>3</sup>	т	—	43,3
	м <sup>3</sup>	480,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{480,6}{1202}$
Устройство колонн прямоугольного сечения 400х400	м <sup>2</sup>	232,7	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{232,7}{12,5}$
	т	3,6	Арматура А400; А240 Масса 150кг/м <sup>3</sup>	т	—	3,6
	м <sup>3</sup>	24	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{24}{60}$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 и 380 мм	м <sup>2</sup>	853,6	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{853,6}{45,7}$
	т	16	Арматура А400; А240 Масса 150кг/м <sup>3</sup> » [8]	т	—	16
	м <sup>3</sup>	106,7	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{106,7}{266,75}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство сборных ж/б маршей	шт	2	ЛМ 28x12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,52}$	$\frac{2}{3,04}$
Засыпка поверхности под подвалом керамзитом	м <sup>3</sup>	175,6	Керамзит m = 0.5 т	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{175,6}{87,8}$
«Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 250 мм	м <sup>2</sup>	906	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{906}{48,5}$
	т	32,9	Арматура А400; А240 Масса 150кг/м <sup>3</sup>	т	–	32,9
	м <sup>3</sup>	219	Бетон γ = 2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{219}{547,5}$
Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала и фундамента	м <sup>2</sup>	545,2	Техноэласт Барьер Лайт 1 x 20 м. Технониколь Premium γ = 1,5 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{545,2}{0,818}$
Утепление наружных стен подвала пенополистирольными плитами	м <sup>2</sup>	425,4	Плиты пенополистирольные с антипиреном марки ПСБ-С-35 γ = 1,4 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0014}$	$\frac{425,4}{0,6}$
Устройство колонн прямоугольного сечения 400x400	м <sup>2</sup>	598,5	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{598,5}{32,02}$
	т	12	Арматура А400; А240 Масса 150кг/м <sup>3</sup>	т	–	12
	м <sup>3</sup>	79,8	Бетон γ = 2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{79,8}{199,5}$
Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 250 мм	м <sup>2</sup>	906	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{906}{48,5}$
	т	32,9	Арматура А400; А240 Масса 150кг/м <sup>3</sup>	т	–	32,9
	м <sup>3</sup>	359,1	Бетон γ = 2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{359,1}{898}$
Устройство ж/б балок 400x400мм	м <sup>2</sup>	906	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{906}{48,5}$
	т	26,5	Арматура А400; А240 Масса 150кг/м <sup>3</sup> » [8]	т	–	26,5
	м <sup>3</sup>	176,5	Бетон γ = 2500кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{176,5}{441,3}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство сборных ж/б маршей	шт	8	ЛМ 28x12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,52}$	$\frac{8}{12,16}$
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа свыше 4 м толщиной 250 и 380 мм	м <sup>3</sup>	251,81	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{251,81}{402,9}$
	м <sup>3</sup>	31,5	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{31,5}{56,7}$
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	74,4	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{74,4}{119}$
	м <sup>3</sup>	9,3	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{9,3}{16,7}$
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	155,1	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{155,1}{248,2}$
	м <sup>3</sup>	19,4	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{19,4}{34,9}$
Установка перемычек над проемами	шт.	10	1ПБ 16-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{10}{0,3}$
	шт.	80	1ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{80}{2,0}$
	шт.	34	2ПБ 17-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{34}{2,4}$
	шт.	8	1ПБ 10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{8}{0,16}$
Монтаж лестничных ограждений	1 м	18	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{18}{0,32}$
Установка стропил	м <sup>3</sup>	3,1	Коньковая планка 150x150x2000 – 69шт $V = 0,15*0,15*2*69 = 3,1 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{3,1}{0,465}$
	м <sup>3</sup>	13,7	Планка ендовы нижняя 298x298x2000-77шт $V = 0,298*0,298*2*77 = 13,7 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{13,7}{2,06}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>3</sup>	0,89	Планка ендовы верхняя 76x76x2000- 77шт $V = 0,076*0,076*2*77$ $= 0,89 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{0,89}{0,13}$
	м <sup>3</sup>	0,57	Планка карнизная 100x69x2000-41шт $V = 0,1*0,069*2*41 =$ $0,57 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{0,57}{0,09}$
	м <sup>3</sup>	1,42	Планка карнизного свеса 200x30x2000- 118шт $V = 0,2*0,03*2*118$ $= 1,42 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1,42}{0,213}$
	м <sup>3</sup>	2,63	Планка торцевая 118x145x2000-77шт $V = 0,118*0,145*2*77$ $= 2,63 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{2,63}{0,4}$
	м <sup>3</sup>	2,32	Планка примыкания нижняя 250x122x2000-38шт $V = 0,25*0,122*2*38$ $= 2,32 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{2,32}{0,35}$
	м <sup>3</sup>	2,79	Планка примыкания верхняя 250x147x2000-38шт $V = 0,25*0,147*2*38$ $= 2,79 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{2,79}{0,42}$
Монтаж кровельного покрытия: из профилир. листа при высоте здания до 25 м	м <sup>2</sup>	730,32	Проф.лист - ГОСТ 24045-2016	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00867}$	$\frac{730,32}{6,33}$
Монтаж пароизоляционн ой пленки	м <sup>2</sup>	246,2	ТехноНИКОЛЬ ТУ 5774-005-96067115- 2012	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00008}$	$\frac{246,2}{0,019}$
Монтаж плит из каменной ваты	м <sup>2</sup>	976,52	Плиты из каменной ваты 200мм (ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА) ТехноНИКОЛЬ СТО 72746455-3.2.7-2018	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0306}$	$\frac{976,52}{29,9}$
Ветровлагозащи тная пленка	м <sup>2</sup>	976,52	ТехноНИКОЛЬ СТО 72746455-3.9.9-2018	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00008}$	$\frac{976,52}{0,078}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ориентированно стружечной плиты	м <sup>2</sup>	976,52	ОСП-3 ГОСТ Р 56309-2014	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00626}$	$\frac{976,52}{6,11}$
Монтаж фальцевой кровли	м <sup>2</sup>	976,52	Ruukki Classic B RR23	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{976,52}{4,9}$
Установка пластиковых окон	шт	16	ОК-1 - О АК СПД 1500-920-70 П	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{16}{0,64}$
	шт	6	ОК-2 - О АК СПД 1950-1000-70 ПО	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,058}$	$\frac{6}{0,351}$
Установка витражей	шт	1	ВВ-1 – В А СПД 3050-4200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,113}$	$\frac{1}{0,38}$
		2	ВВ-2 – В А СПД 3620-4200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,456}$	$\frac{2}{0,912}$
		1	ВВ-3 – В А СПД 2525-4200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,318}$	$\frac{12}{0,318}$
		1	ВВ-4 – В А СПД 2125-4200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,268}$	$\frac{1}{0,268}$
		1	ВВ-5 – В А СПД 3850-2080	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{1}{0,24}$
		4	ВВ-6 – В А СПД 4100-2080	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,255}$	$\frac{4}{1,02}$
		1	ВН-1 – В А СПД 12090-6500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,35}$	$\frac{1}{2,35}$
		1	ВН-2 – В А СПД 3075-10500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,97}$	$\frac{1}{0,97}$
		1	ВН-3 – В А СПД 4575-10850	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,49}$	$\frac{1}{1,49}$
		1	ВН-4 – В А СПД 22110-5900	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,9}$	$\frac{1}{3,9}$
		1	ВН-5 – В А СПД 7135-4200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{1}{0,9}$
		1	ВН-6 – В А СПД 5725-2135	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,37}$	$\frac{1}{0,37}$
		7	ВН-7 – В А СПД 900- 4060	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,109}$	$\frac{1}{0,109}$
		3	ВН-8 – В А СПД 1500-1520	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{3}{0,205}$
1	ВН-9 – В А СПД 8800-2960	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,78}$	$\frac{1}{0,78}$		
1	ВН-10 – В А СПД 1500-1530	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$		

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
		1	ВН-11 – В А СПД 1500-6200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,279}$	$\frac{1}{0,279}$
		1	ВН-12 – В А СПД 1500-6200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,279}$	$\frac{1}{0,279}$
		2	ВН-13 – В А СПД 3000-1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,108}$	$\frac{1}{0,108}$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт	3	1-ДАВ-О-1л-Рп 21-10 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3}{0,09}$
		8	2-ДВ-Г-1л-Рп 21-10 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{8}{0,24}$
		17	3-ДВ-Г-1п-Рп 21-10П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{17}{0,51}$
		5	4-ДС-Г-1л-Рп 21-7 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{5}{0,125}$
		3	5-ДС-Г-1п-Рп 21-7 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{3}{0,075}$
		7	6-ДВ-Г-1л-Рп 21-8 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{7}{0,196}$
		1	7-ДАН-О-1л-Рп 21-10 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
		9	8- ДАВ-Г-2л-Рп 21-13 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{9}{0,36}$
		1	9- ДАН-Г-2л-Рп 21-13 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
		5	10- ДС-Г-1л-Рп 21-9 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{5}{0,14}$
		2	11 - ДАН-Г-1п-Рп 21- 10 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2}{0,06}$
		2	12-ДАВ-О-2л-Рп 21- 13 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{2}{0,08}$
Устройство цементно- песчаных стяжек	м <sup>2</sup>	1673,97	Цементно-песчаный раствор толщиной 20, 30, 35, 45 мм $V = F \cdot h =$ $1229,99 \cdot 0,02 + 3,05 \cdot 0,$ $03 + 218,93 \cdot 0,035 + 222$ $\cdot 0,045 = 42,34$ м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{42,34}{76,2}$
Устройство праймера	м <sup>2</sup>	132,9	Праймер Технониколь Расход 0,25 л/м <sup>2</sup> 1л = 0,84 кг $132,9 \cdot 0,25 = 33,23\text{л}$	$\frac{\text{л}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00084}$	$\frac{33,23}{0,028}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство мастики эмульсионной	м <sup>2</sup>	339,3	Мастика эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ № 21	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{339,3}{1,02}$
Устройство упругой лаги	м <sup>2</sup>	381,6	Лага ДПК 40x30 - 30 мм Вес 4,2 кг/м <sup>2</sup> .	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0042}$	$\frac{381,6}{1,6}$
Устройство пленки полиэтиленовая	м <sup>2</sup>	352,81	Пленка полиэтиленовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00008}$	$\frac{352,81}{0,028}$
Устройство покрытий эмалью	м <sup>2</sup>	417,4	Прослойка – холодная мастика на водостойких вяжущих – 2 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{417,4}{0,075}$
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	м <sup>2</sup>	613,8	Керамогранитные плиты размером: 60x60 см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{613,8}{19,64}$
Устройство доски ДПК	м <sup>2</sup>	28,76	Доска "Robusto" (142 x 26 x 3000мм) - 1уп. = 4шт (1,704м <sup>2</sup> )	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{28,76}{0,13}$
Устройство покрытий из линолеума	м <sup>2</sup>	218,93	Линолеум на клею «Бустилат»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0021}$	$\frac{218,93}{0,46}$
Устройство вентилируемого фасада	м <sup>2</sup>	791,7	Вентилируемый фасад из композитных панелей вместе с подконструкцией, утеплителем, 1 м <sup>2</sup> весит - 12 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{791,7}{9,5}$
Оштукатуривание потолков	м <sup>2</sup>	211	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{211}{2,11}$
Штукатурка стен внутри здания	м <sup>2</sup>	3301	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3301}{33,01}$
Кладка керамической глазурованной плитки на стены	м <sup>2</sup>	671	Керамическая плитка 300x300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{671}{10,74}$
Устройство подвесных	м <sup>2</sup>	162,6	Гипсокартонные листы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{162,6}{1,3}$



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ": одноуровневых						
Окраска водоэмульсионной краской потолка	м <sup>2</sup>	162,6	Краска водоэмульсионная бирстiх для стен и потолка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{162,6}{0,024}$
Окраска водоэмульсионной краской стен	м <sup>2</sup>	3301	Краска водоэмульсионная бирстiх для стен и потолка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{3301}{0,49}$
Устройство подвесных потолков, грильято	м <sup>2</sup>	698	Подвесной потолок, грильято	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{698}{1,9}$
Устройство натяжных потолков ПВХ	м <sup>2</sup>	297	Натяжные потолки из поливинилхлоридной пленки (ПВХ)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{297}{0,074}$
«Устройство оснований под тротуары	м <sup>2</sup>	164,6	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93* фракции 40-70 мм $\gamma=1300 \text{ кг/м}^3$ $V=164,6*0,12=19,75$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{19,75}{25,7}$
Устройство покрытий дорожек и тротуаров	м <sup>2</sup>	164,6	Мелкозернистые асфальтобетонные смеси типа А при толщине 3 см - 75 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{164,6}{12,4}$
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев	м <sup>3</sup>	171	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,052м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{171}{273,6}$
Устройство оснований из щебня толщиной 15 см	м <sup>3</sup>	85,5	Щебень фр.20-40 - 0,15м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{85,5}{119,7}$
Устройство покрытия из смесей	м <sup>2</sup>	570	асфальтобетонные смеси пористые крупнозернистые	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22,8}{57}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.2

1	2	3	4	5	6	7
пористых крупнозернистых			плотностью каменных материалов 2,5 т/м <sup>3</sup> V=570*0,04= 22,8 м <sup>3</sup>			
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	м <sup>2</sup>	570	асфальтобетонные смеси из плотных мелкозернистых материалов типа АБВ плотностью 2,8 т/м <sup>3</sup> V=570*0,04=22,8 м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{22,8}{63,84}$
Установка бортовых камней бетонных	м	315	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{315}{11,02}$
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	м <sup>3</sup>	30	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,052м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{30}{48}$
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	м <sup>2</sup>	150	Бетонные тротуарные плиты Высота (мм): 50 Длина (мм): 400 Ширина (мм): 400 Вес (кг) 1м <sup>2</sup> : 125	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{150}{18,75}$
Установка бортовых камней бетонных	м	300	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{300}{10,5}$
Установка урны	шт	6	Урны металлические У1, N=6шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{6}{0,048}$
Установка скамеек	шт	6	Скамья парковая СК-6, размеры 1500х425х450 мм» [8]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{6}{0,3}$
Посадка деревьев	шт	15	Деревья и кустарники с комом земли размером 0,8х0,6 м	шт	15	15
Посадка кустарников-	шт	16	Кустарники-саженцы в группы	шт	16	16
Устройство газонов	м <sup>2</sup>	530	Газоны партерные, мавританские	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{530}{2,65}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Професси- ональный, квалифи- кационный состав звена рекомендуемый ЕНиР в смену
					Захватка 1					
			Чел.-час	Маш- час	Объем работ	Чел.-дн	Маш.- см	Чел.-дн	Маш.- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м2	01-01-036-01	0,35	0,35	2,979	0,13	0,13	0,13	0,13	Машинарист: 6 р.-1 чел.
«Разработка котлована экскаватором - навымет - с погрузкой	1000 м3	01-01-010-26 01- 01- 011-02	6,15 2,68	12,98 8,34	1,305 3,012	1,00 1,01	2,12 3,14	2,01	5,26	Машинарист: 6р - 1 чел Водитель - 1 чел
Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м3	01-02-056-02	233		1,962	57,14		57,14		Землекоп: 3 р.-10 чел.
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м3	01-02-004-01	19,82	19,82	0,3075	0,76	0,76	0,76	0,76	Машинарист: 6 р.-1 чел.
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	1,305	1,31	1,31	1,31	1,31	Машинарист: 6 р.-1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м3	06-01-001-01	135	18	0,808	13,64	1,82	13,64	1,82	Бетонщик: 3р.-4чел., 2р.-3чел.
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 600 мм	100 м3	06-01-001-16	179	28,56	4,806	107,53	17,16	107,53	17,16	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-5 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство колонн прямоугольного сечения 400х400	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,24	44,38	16,53	44,38	16,53	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 250 и 380мм	100м3	06-04-001-03	899	41,04	1,067	119,90	5,47	119,90	5,47	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2» [8]
«Устройство сборных маршей	100 шт	07-05-014-05	216	60,75	0,02	0,54	0,15	0,54	0,15	Монтажник: 3р.-2чел
Засыпка поверхности под подвалом керамзитом	м3	11-01-008-03	2,2	0,45	175,6	48,29	9,88	48,29	9,88	Изолировщик: 3 р.- 5 чел.
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 250 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	2,19	427,05	8,47	427,05	8,47	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала и фундамента	100 м2	06-22-009-04	173		5,452	117,90		117,90		Изолировщик: 3 р.- 10 чел.
Утепление наружных стен зданий пенополистирольными плитами	м3	26-01-041-01	18,17	0,34	63,81	144,93	2,71	144,93	2,71	Изолировщик: 3 р.- 5чел., 2 р.- 6чел.
Устройство колонн прямоугольного сечения 400х400	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,798	147,55	54,98	147,55	54,98	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 250 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	3,591	700,25	13,89	700,25	13,89	Плотник: 4р.-6 чел., Арматурщик: 4р.-8 чел., Бетонщик: 4 р.-2» [8]
Устройство ж/б балок 400х400мм	100 м3	06-07-001-02	1440	95,5	0,1765	31,77	2,11	31,77	2,11	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	07-05-014-05	216	60,75	0,08	2,16	0,61	2,16	0,61	Монтажник: 3р-2чел
Кладка стен кирпичных наружных при высоте этажа свыше 4 м толщиной 250 и 380 мм	м3	08-02-001-03	4,76	0,4	251,81	149,83	12,59	149,83	12,59	Каменщик: 3 р.- 10чел.
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м3	08-02-001-07	4,38	0,4	74,4	40,73	3,72	40,73	3,72	Каменщик: 3 р.- 7чел.
Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной 120 мм при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-02-002-03	143	4,21	12,93	231,04	6,80	231,04	6,80	Каменщик: 3 р.- 12 чел.
Установка перемычек над проемами	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	1,32	13,41	5,91	13,41	5,91	Монтажник 4р- 2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Монтаж лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174		0,18	3,92		3,92		Монтажник 4р-2 чел.; Электросварщик 3р-2 чел.
Установка стропил	м3	10-01-002-01	23,8	0,37	27,4	81,52	1,27	81,52	1,27	Кровельщик 4р-8 чел., Изолировщик:3р-2 чел.
Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100м2	09-04-002-01	31,7	2,93	7,303	28,94	2,67	28,94	2,67	Кровельщик 4р-5 чел.; Изолировщик:3р-2 чел.
Монтаж пароизоляционной пленки	100м2	12-01-015-03	6,94		2,462	2,14		2,14		Изолировщик:3р-3 чел.
Монтаж плит из каменной ваты	100м2	12-01-013-03	40,3	0,83	9,7652	49,19	1,01	49,19	1,01	Изолировщик:3р-9 чел.
Ветровлагозащитная пленка	100м2	12-01-015-03	6,94		9,7652	8,47		8,47		Изолировщик:3р-3 чел.
Монтаж ориентированно стружечной плиты	100м2	10-01-012-03	75,3	0,49	9,7652	91,91	0,60	91,91	0,60	Кровельщик 4р-6 чел., Изолировщик:3р-2 чел.
Монтаж фальцевой кровли	100м2	12-01-026-02	63,73	0,32	9,7652	77,79	0,39	77,79	0,39	Кровельщик 4р-6 чел., Изолировщик:3р-2 чел.
Установка пластиковых окон	100м2	10-01-027-02	116,77	5,95	0,338	4,93	0,25	4,93	0,25	Монтажник 5р.-3 чел., 4р.-2чел.
Установка витражей	100м2	09-04-010-03	322,73	19,95	5,2464	211,65	13,08	211,65	13,08	Монтажник 5р.-5 чел.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										4р.-2чел.
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м2	10-01-039-01	89,53		1,2329	13,80		13,80		Монтажник 5р.-5 чел., 4р.-2чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки 20 мм	100м2	11-01-011-01	23,33	1,27	12,30	35,86	1,95	49,78	3,12	Бетонщик 3р.-3 чел., 2р.-4 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,21	1,69	0,03	0,09	0,01			
Устройство цементно-песчаной стяжки 35 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,65	1,9	2,19	6,75	0,52			
Устройство цементно-песчаной стяжки 45 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	25,53	2,32	2,22	7,08	0,64			
Устройство праймера	100м2	11-01 -004-09	26,97	0,07	1,33	4,48	0,01	4,48	0,01	Изолировщик:3р-3чел.
Устройство мастики эмульсионной	100м2	12-01-015-04	9,3	0,09	3,39	3,94	0,04	3,94	0,04	Изолировщик:3р-3чел.
Укладка лаг	100м2	11-01-012-03	32,2	0,44	3,82	15,36	0,21	15,36	0,21	Плотник 3р.-2 чел., 2р.-2 чел.
Устройство пленки полиэтиленовая	100м2	12-01-015-03	6,94		3,53	3,06		3,06		Изолировщик:3р-3чел.
Устройство покрытий эмалью	100м2	15-04-025-03	51,37		4,17	26,80		26,80		Изолировщик:3р-4чел.
Устройство покрытий полов из плит керамогранитных	100м2	11-01-047-02	234,92	1,73	6,14	180,24	1,33	180,24	1,33	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Устройство доски ДПК	100м2	11-01-034-04	22,55	0,1	1,33	3,75	0,02	3,75	0,02	Плотник 3р.-2 чел., 2р.-2 чел.
Устройство покрытий из линолеума	100м2	11-01-036-01	38,2		2,19	10,45		10,45		Облицовщик синтетическими материалами 3р-6 чел.
Устройство вентилируемого фасада	100 м2	15-01-090-01	334,66	34,02	7,917	331,19	33,67	331,19	33,67	Облицовщик-плиточник 4р-22 чел.
Оштукатуривание потолков	100м2	15-02-019-02	45	0,3	2,11	11,87	0,08	11,87	0,08	Штукатур 4р-2 чел.
Штукатурка стен известковым раствором: простая	100м2	15-02-016-01	65	5,32	33,01	268,21	21,95	330,27	26,60	Штукатур 4р-15чел.
Штукатурка стен известковым	100м2	15-02-016-03	74	5,54	6,71	62,07	4,65			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
раствором: улучшенная										
Кладка керамической глазурованной плитки на стены	100м2	15-01-019-05	115,26		6,71	96,67		96,67		Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ": одноуровневых	100м2	10-05-011-02	97		1,63	19,72		19,72		Монтажник: 3р.-4чел.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м2	15-04-007-04	39,98	0,11	1,63	8,126	0,022	8,13	0,02	Маляр 3р-3 чел.
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м2	15-04-007-05	68,37	0,23	33,01	282,112	0,949	282,11	0,95	Маляр 3р-14 чел.
Устройство подвесных потолков, грильято	100м2	15-01-047-15	102,46		6,98	89,40		89,40		Монтажник: 3р.-9чел.
Устройство натяжных потолков ПВХ	100м2	15-01-051-02	26,04		2,97	9,67		9,67		Монтажник: 3р.-2чел.
«Устройство отмостки:										
Устройство оснований под тротуары	100м2	27-07-002-01	26,24	3,17	1,65	5,40	0,65	8,51	0,66	Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-1 чел.
Устройство покрытий дорожек и тротуаров	100м2	27-07-001-01	15,12	0,05	1,65	3,11	0,01			
Устройство проездов асфальтобетонных:										
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	1,71	1,03	0,69	15,33	7,46	Дорожный рабочий 2р.- 2чел. Изолировщик: 3 р.- 2 чел.
Устройство оснований из щебня толщиной 15 см	100 м3	27-06-027-01	4,81	1,605	0,86	0,51	0,17			
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	1000 м2	27-06-020-06	38,3	19,06	0,57	2,73	1,36			
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	1000 м2	27-06-029-01	20,86	18,85	0,57	1,49	1,34			
Установка бортовых камней	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	31,50	9,57	3,90			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
бетонных										
Устройство тротуара:										
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	0,30	0,18	0,12	17,24	4,00	Дорожный рабочий 2р.-4чел. Изолировщик: 3 р.- 2 чел.
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	100 м2	27-07-003-02	42,4	0,9	1,50	7,95	0,17			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	30,00	9,11	3,71			
Установка урны	т	46-05-008-03	84,69		0,05	0,51		27,48		Рабочий зеленого строительства 3р.-9» [8]
Установка скамеек	т	06-03-004-06	42,5		0,30	1,59				
Посадка деревьев	10 шт	47-01-058-05	72,32		1,50	13,56				
Посадка кустарников-саженцев	10 шт	47-01-025-01	1,89		1,60	0,38				
Устройство газонов	100м2	47-01-046-02	17,27		5,30	11,44				
Всего								4521,96	267,71	
Подготовительные работы	-				10%			452,20		Геодезист, Разнораб, Монтаж.
Сантехнические работы					7%			316,54		Звено из 7 чел.
Электромонтажные работы	-				5%			226,10		Звено из 8 чел.
Неучтенные работы	-				16%			723,51		Звено из 6 чел.
<b>ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ</b>								<b>6240,30</b>	<b>267,71</b>	



Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Количество материалов, укладываемых на 1м <sup>2</sup> площади	Полезная Fпол, м <sup>2</sup>	Общая Fобщ, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Опалубка	61	4403 м <sup>2</sup>	4403/61=72м <sup>2</sup>	5	72*5*1,1*1,3=515м <sup>2</sup>	10м <sup>2</sup>	51,5 (515/10)	51,5*1,2=61,8	штабель
Арматура	61	167,2 т	167,2/61=2,7т	5	2,7*5*1,1*1,3=19,3т	1,0т	19,3 (19,3/1,0)	19,3*1,2=23,2	штабель
Кирпич в пакетах на поддонах	18	192 524 шт.	192 524 /18=10696	2	10696*2*1,1*1,3=30591	400 шт.	76,5 (30591/400)	76,5*1,25=95,6	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Перемычки	4	3,6 м <sup>3</sup>	3,6/4=0,9	4	0,9*4*1,1*1,3=5,1	2,0-2,5м <sup>3</sup>	2,55 (5,1 /2)	2,55*1,3=3,3	штабель
Открытый 183,9 м <sup>2</sup> Принимаем 2 склада, общей площадью 184м <sup>2</sup>									
<b>Закрытый</b>									
Цемент в мешках	23	102,5 т	102,5/23=4,5	5	4,5*5*1,1*1,3=32,2	1,3т	24,8 (32,2/1,3)	24,8*1,2=29,7	штабель
Штукатурка	12	35,12 т	35,12/12=2,9	5	2,9*5*1,1*1,3=20,7	1,3 т	16 (20,7/1,3)	16*1,2=19,2	штабель
Краска водоэмульсионная	10	0,51 т	0,51 /10=0,051	5	0,051*5*1,1*1,3=0,36	0,6 т	0,6 (0,36/0,6)	0,6*1,2=0,73	на стеллажах
Линолеум	2	219м <sup>2</sup>	219/2=109,5	2	109,5*2*1,1*1,3=313,2	80м <sup>2</sup>	3,9 (313,2/80)	3,9*1,3=5,1	рулон горизонтально

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна и двери	3	157,1 м <sup>2</sup>	157,1/3 = 52,4 м <sup>2</sup>	3	52,4*3*1,1*1,3=225	25 м <sup>2</sup>	9 (225/25)	9*1,4 = 12,6	штабель в вертикальном положении
Стекло на витражи	15	524,6 м <sup>2</sup>	524,6/15= 35 м <sup>2</sup>	5	35*5*1,1*1,3= 250,3	150-200 м <sup>2</sup>	1,66 (250,3/150)	1,66*1,6 = 2,7	в ящиках в вертикальном положении
Плитки керамические для полов и стен	10	1284,8 м <sup>2</sup>	1284,8/10= 128,5 м <sup>2</sup>	5	128,5*5*1,1*1,3=918,8	80 м <sup>2</sup>	11,5 (918,8/80)	11,5*0,6 = 6,9	штабель
Закрытый склад 76,3 м <sup>2</sup> Принимаем 2 склада по 8*5м, суммарная площадь 80 м <sup>2</sup>									
Навес									
Утеплитель плитный	7	1401 м <sup>2</sup>	1401/7= 200 м <sup>2</sup>	1	200*1*1,1*1,3 = 286	4 м <sup>2</sup>	71,5 (286/4)	71,5*1,2 = 85,8	штабель
Рубероид	5	0,81 т	0,81/5= 0,16	5	0,16*5*1,1*1,3= 1,2	0,8 т	1,5 (1,2/0,8)	1,5*1,35 = 2,03	штабель
Расчетная площадь навеса- 87,9 м <sup>2</sup> . Принимаем 2 навеса по 9*5м, общей площадью 90 м <sup>2</sup>									