

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.А. Коянкин
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан
тема

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ Е.В. Арефьева
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан» содержит 138 страниц текстового документа, 33 таблицы, 15 иллюстраций, 38 использованных источников, 4 приложения и 6 графических листов материала.

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ХИРУРГИЧЕСКИЙ КОРПУС ЦГБ, СТЕНОВОЙ КАРКАС, АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, ПЛИТНЫЙ ФУНДАМЕНТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН, ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ.

Объект выпускной квалификационной работы – Хирургический корпус ЦГБ, который расположен на территории Центральной городской больницы по ул. Муртазина в г. Учалы, Учалинского района, Республики Башкортостан.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства Хирургического корпуса ЦГБ в г. Учалы, Республики Башкортостан.

Актуальность строительства объекта обусловлена недостатком медицинских учреждений, а также эпидемиологической ситуацией в регионе.

В ходе проектирования были рассмотрены следующие вопросы:

- выполнено социально-экономическое обоснование строительства объекта и выявлена актуальность темы проекта;
- разработка объемно-планировочных и конструктивных решений;
- расчет и конструирование конструкций здания;
- разработана технологическая карта на возведение сборного каркаса надземной части здания;
- разработан объектный генеральный план на возведение надземной части здания и составлена сметная документация, согласно заданию на выпускную квалификационную работу.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 13 |
| 1. Архитектурно-строительный раздел..... | 14 |
| 1.1 Исходные данные для проектирования | 14 |
| 1.1.1 Характеристика объекта строительства | 14 |
| 1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства | 14 |
| 1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура услуг . | 15 |
| 1.1.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства..... | 18 |
| 1.2 Схема планировочной организации земельного участка..... | 18 |
| 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства..... | 18 |
| 1.3 Архитектурные решения | 19 |
| 1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной и функциональной организации..... | 19 |
| 1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства..... | 20 |
| 1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства | 20 |
| 1.3.4 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности..... | 21 |
| 1.3.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия | 21 |
| 1.3.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей | 22 |
| 1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров | 24 |
| 1.3.8 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения..... | 25 |

| | | | | | | | | |
|---------------|------|---------------|-------|------|---|--------|------|--------|
| | | | | | БР 08.03.01.01-2022 ПЗ | | | |
| Изм. | Кол. | №док | Подп. | Дата | Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | | Арефьева Е.В. | | | | | 9 | 138 |
| Руководитель- | | Якшина А.А. | | | | СМиТС | | |
| Н. контр. | | Якшина А.А. | | | | | | |
| Зав. каф. | | Коянкин А.А. | | | | | | |

| | |
|---|----|
| 1.4 Конструктивные решения | 27 |
| 1.4.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций | 27 |
| 1.4.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях, земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства | 29 |
| 1.4.3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства..... | 30 |
| 1.4.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства | 30 |
| 1.4.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства..... | 32 |
| 1.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций..... | 33 |
| 1.5.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций..... | 33 |
| 1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибрации | 33 |
| 1.5.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений | 34 |
| 1.5.4 Обеспечение снижения загазованности помещений | 34 |
| 1.5.5 Обеспечение удаления избытков тепла..... | 34 |
| 1.5.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий | 34 |
| 1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности | 35 |
| 1.6 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов | 36 |
| 1.7 Теплотехнические расчеты | 38 |
| 1.7.1 Теплотехнический расчет стены | 38 |
| 1.7.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия..... | 40 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 42 |
| 2.1 Расчет многослойной плиты перекрытия на отм. +3,800 | 42 |
| 2.1.1 Исходные данные..... | 42 |
| 2.1.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия | 43 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.1.3 | Статический расчет панели перекрытия | 44 |
| 2.1.4 | Назначение материалов бетона и арматуры | 44 |
| 2.1.5 | Расчет плиты по I предельному состоянию | 45 |
| 2.1.5.1 | Расчет прочности по нормальным сечениям | 45 |
| 2.1.5.2 | Расчет прочности по наклонным сечениям | 47 |
| 2.1.6 | Расчет прочности по II группе предельных состояний | 49 |
| 2.1.6.1 | Геометрические характеристики приведенных сечений | 49 |
| 2.1.6.2 | Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси ... | 51 |
| 2.1.6.3 | Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси | 52 |
| 2.1.7 | Расчет по деформациям..... | 53 |
| 2.2. | Расчет и конструирование фундаментов | 53 |
| 2.2.1 | Исходные данные..... | 53 |
| 2.2.2 | Сбор нагрузок на фундамент | 57 |
| 2.2.3 | Собственный вес конструкции | 57 |
| 2.2.4 | Нагрузка от стен и перегородок | 57 |
| 2.2.5 | Нагрузка от перекрытия по этажам | 59 |
| 2.2.6 | Проектирование монолитной плиты на естественном основании | 60 |
| 2.2.6.1 | Анализ грунтовых условий..... | 60 |
| 2.2.6.2 | Конструирование монолитной плиты на естественном основании | 60 |
| 2.2.6.3 | Результаты расчета | 62 |
| 2.2.6.4 | Технико-экономические показатели..... | 64 |
| 2.2.7 | Проектирование свайного фундамента | 65 |
| 2.2.7.1 | Выбор высоты ростверка и длины свай | 65 |
| 2.2.7.2 | определение несущей способности свай | 65 |
| 2.2.7.3 | Определение числа свай в ростверке..... | 66 |
| 2.2.7.4 | Приведение нагрузок к подошве фундамента | 67 |
| 2.2.7.5 | Определение нагрузок на каждую сваю | 68 |
| 2.2.7.6 | Конструирование ростверка | 68 |
| 2.2.7.7 | Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа..... | 69 |
| 2.2.7.8 | Технико-экономические показатели свайного фундамента..... | 69 |
| 3 | Технология строительного производства | 71 |
| 3.1 | Область применения технологической карты..... | 71 |
| 3.2 | Организация и технология выполнения работ..... | 71 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.3 | Расчет объемов работ..... | 73 |
| 3.4 | Требования к качеству работ | 75 |
| 3.5 | Потребность в материально-технических ресурсах | 78 |
| 3.5.1 | Потребность в машинах и оборудовании..... | 78 |
| 3.5.2 | Материалы и изделия | 82 |
| 3.6 | Техника безопасности и охрана труда | 83 |
| 3.7 | Калькуляция трудовых затрат и машинного времени | 85 |
| 3.8 | Технико-экономические показатели | 88 |
| 4 | Организация строительного производства..... | 89 |
| 4.1 | Объектный строительный генеральный план | 89 |
| 4.1.1 | Область применения строительного генерального плана..... | 89 |
| 4.1.2 | Выбор грузоподъемных механизмов и их расположение | 89 |
| 4.1.3 | Определение величины опасных зон при организации строительной площадки | 90 |
| 4.1.4 | Проектирование временных дорог и проездов..... | 91 |
| 4.1.5 | Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях.... | 92 |
| 4.1.6 | Проектирование складов..... | 95 |
| 4.1.7 | Расчет потребности в энергетических ресурсах..... | 96 |
| 4.1.8 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности..... | 98 |
| 4.1.9 | Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов..... | 101 |
| 4.3 | Технико-экономические показатели стройгенплана..... | 103 |
| 4.4 | Определение нормативной продолжительности строительства | 103 |
| 5 | Экономика строительства | 104 |
| 5.1 | Расчет стоимости строительства объекта..... | 104 |
| 5.2 | Составление сметной документации и ее анализ | 109 |
| 5.3 | Технико-экономические показатели проекта..... | 111 |
| | ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 115 |
| | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 116 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А | 120 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 121 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ В | 122 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Г | 126 |

ВВЕДЕНИЕ

Учалинский район занимает 4 место по площади и 12 место по численности населения среди муниципальных районов Республики Башкортостан, его площадь составляет 451,0 тыс. га (3,17% территории республики), численность населения на 01.01.2021 г. составляет 69 520 чел.

Основные демографические показатели за 2020 год Республики Башкортостан:

- Показатель смертности возрос до 18,2 на 1000 населения, в абсолютных числах умерло 580 человек, что больше прошлогоднего на 82.

Среди причин смертности отмечился рост от БСК (на 27,9%), цереброваскулярных заболеваний на 27,1%; болезней нервной системы (на 3,0%), новообразований (на 33,3%); болезней органов дыхания (на 11,3%), эндокринных заболеваний (на 38,0%), рост смертности среди лиц трудоспособного возраста (на 20,9%).

За 2020 год зарегистрировано по району 485 случаев новой коронавирусной инфекции, из них 40 - среди детей. 56% заболевших - это население трудоспособного возраста, 35% - старше трудоспособного возраста и 8,7% - дети.

В Республике Башкортостан действующие учреждения здравоохранения, построенные в разное время, не отвечают современным требованиям по оснащенности оборудованием, удобству планировки и по обеспеченности площадями. Из-за недостатка медицинских учреждений общая палатная площадь на одного больного составляет 5,6 кв. м. вместо определенных по нормативу 7 кв. м. На одну детскую больничную койку вместо 7 кв. м имеется всего 4,8 м².

Проведенный анализ показывает, что выбранная тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является разработка проектно-сметной документации на строительство Хирургического корпуса ЦГБ в г. Учалы Учалинский район Республики Башкортостан.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- разработка архитектурно-строительного раздела;
- разработка расчетно-конструктивного раздела, в том числе и фундаментов;
- разработка технологии строительного производства;
- организация строительного производства;
- составление сметной документации.

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы в строительстве: СП, СНиП, ГОСТ, РД, ПДС, ЕНиР, ФЭР, ФССЦ. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Расчеты конструктивного раздела производились в «SCAD Office».

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Здание хирургического корпуса трехэтажное, в плане Г-образной формы с общими размерами в осях 41,16м x 58,74м. Земельный участок, отведенный под строительство хирургического корпуса, находится на территории центральной городской больницы г. Учалы. Территория больницы ограничена с севера ул. Муртазина, с юга пер. Пионерский, с запада ул. Мира, с востока ул. Пионерская и находится в жилой застройке.

Назначение здания – общественное.

Уровень ответственности – нормальный.

Здание хирургического корпуса предназначено для диагностики, лечения и ухода за пациентами. Структура, состав, функциональное назначение и площади помещений определены мощностью и видами деятельности хирургического корпуса ЦГБ г. Учалы с учетом требований действующих нормативных документов и задания на проектирование.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 538,92.

1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Разработка проектной документации по объекту «Строительство хирургического корпуса ЦГБ, г. Учалы, Учалинский район РБ» выполнена на основании следующих исходных данных:

- Медико-техническое задание на проектирование хирургического корпуса.

При проектировании использованы следующие нормативные документы:

- СП 118.13330.2011 «Свод правил. Общественные здания и сооружения»;
- СП 158.13330.2014 «Свод правил. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования»
- СП 15.13330.2020 «Каменные и армокаменные конструкции»;
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Постановление о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Утверждено постановлением правительства РФ от 16.02.2008 г. №87.

1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура услуг

Здание хирургического корпуса предназначено для диагностики, лечения и ухода за пациентами.

Проектируемый хирургический корпус не является объектом производственного назначения.

Проектируемое здание функционально разделено на следующие части: приемное отделение с кабинетами диагностики и рентгенкабинетом, операционный блок на две операционных, экспресс-лаборатория, реанимационное отделение (14 койко-мест), палатное отделение (36 койко-мест), центральное стерилизационное отделение.

Все группы помещений изолированы и связаны через нейтральную зону.

Проектируемые палаты и кабинеты оснащены современным высокоэффективным оборудованием и предназначены для высококачественного лечения и обследования пациентов, оказания им высококвалифицированной медицинской помощи в условиях стационарного учреждения.

В подвальном этаже (отм.-3,300) располагаются:

- Гардеробные персонала

Вход персонала осуществляется через тамбур главного входа;

- Технические помещения

Технические помещения приняты в необходимом количестве для функционирования хирургического корпуса – индивидуальный тепловой пункт, водомерный узел, венткамеры, насосная станция, электрощитовые, помещение для аппаратуры пожарной сигнализации, АТС.;

- Центральное стерилизационное отделение (ЦСО)

Центральное стерилизационное отделение - комплекс взаимосвязанных помещений со специальным оборудованием, где осуществляется стерилизация операционного белья и перевязочных материалов, хирургических инструментов и изделий из резины. Помещения ЦСО разделены на три зоны – грязная, чистая и стерильная. Вход в помещение стерильной зоны выполнен через санпропускник.

На первом этаже (отм.0.000) размещаются:

- Приемное отделение

Приемное отделение является структурным подразделением хирургического корпуса, главная цель которого - осуществление госпитализации всех обратившихся в приемное отделение при наличии показаний и оказание неотложной медицинской помощи тем, кому госпитализация не показана.

В составе приемного отделения выделен травмпункт, включающий следующие помещения: гипсовая процедурная, процедурная и перевязочная.

Также в составе приемного отделения предусмотрен реанимационный зал с предреанимационной.

В приемном отделении предусмотрены санузлы для посетителей и персонала.

Отделение оснащено необходимым набором медицинской мебели, оборудования и инвентаря, в необходимом количестве раковинами для мытья рук.

- Рентгенотделение

Рентгенотделение выполнено с соблюдением гигиенических требований к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов (СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований») в составе: процедурная, просмотровая, комната управления и кабинет врача. В процедурном кабинете установлен стационарный рентгенодиагностический аппарат.

Комната управления имеет выход в процедурную. Пульт управления рентгенаппаратом располагается в комнате управления. Для обеспечения возможности контроля состояния пациента предусмотрено смотровое окно.

Радиационная безопасность персонала рентгеновских кабинетов обеспечивается системой защитных мероприятий конструктивного характера при производстве рентгеновских аппаратов, планировочными решениями при их эксплуатации, использованием стационарных, передвижных и индивидуальных средств радиационной защиты, выбором оптимальных условий проведения рентгенологических исследований, осуществлением радиационного контроля, выполнением требований санитарных правил.

На втором этаже (отм.+3,900) расположены:

- Диагностическое отделение

Диагностическое отделение выделено в отдельный блок и размещено рядом с палатным отделением. В составе диагностического отделения предусмотрено размещение следующих кабинетов: кабинет УЗИ, кабинет ЭКГ, кабинет колоноскопии со шлюзом и санузлом, кабинет бронхоскопии со шлюзам, кабинет гастроскопии, моечная инвентаря.

- Экспресс-лаборатория

Экспресс-лаборатория изолирована от остальных помещений и выделена в отдельный блок.

Лаборатория оснащена современным оборудованием, обеспечивающим высокую точность и воспроизводимость результатов.

Лаборатория имеет два входа: один – для сотрудников, второй – для доставки материала. Доставка в лабораторию материала для исследования осуществляется в контейнерах, биксах или в сумках - холодильниках. Доставляемые емкости с жидкими материалами должны быть закрыты пробками, исключающими выливание содержимого во время транспортировки. Дно контейнеров, содержащих емкости, должно быть покрыто адсорбирующим материалом (марлевая салфетка, ткань, вата и пр.).

Лаборатория имеет набор рабочих комнат и помещений в соответствии с производственной мощностью и номенклатурой выполняемых исследований.

- Палатное отделение

Палатная секция корпуса непроходная. Мощность палатного отделения – 36 койко-мест. Вместимость палат - не более 4 коек. Палаты приспособлены для инвалидов-колясочников. Для пациентов при палатах предусматриваются санузлы, оснащенные раковиной, унитазом, душем. Двери в санузлах открываются наружу. Размещение оборудования и мебели в помещениях обеспечивает свободный доступ к пациенту и доступность для уборки, эксплуатации и обслуживания. В каждой палате в наличии прикроватные тумбочки и стулья по числу коек, бактерицидные лампы. Все кровати в палатах установлены параллельно окнам с естественным освещением.

Рабочие места персонала устроены с учетом эргономических требований.

В палатном отделении предусмотрены процедурная и перевязочная, клизменная и санитарная комната.

На третьем этаже (отм.+7,800) размещаются:

- Операционный блок

Операционный блок - подразделение хирургического корпуса, представляющее собой единый комплекс специально оборудованных помещений для подготовки и проведения хирургических операций, лечебных и диагностических инструментальных манипуляций, требующих соблюдения асептики.

Операционный блок изолирован от других подразделений. Площадь и объем помещений позволяют свободно маневрировать при доставке и эвакуации больных, передвижении аппаратуры и размещении специальных приспособлений, оборудования, приборов и материалов.

- Реанимационное отделение

Отделение реанимации и интенсивной терапии является структурным подразделением хирургического корпуса, главная цель которого - оказание круглосуточной экстренной и плановой анестезиолого-реанимационной помощи пациентам.

Больные в отделение поступают через лифты хирургического корпуса. Мощность отделения – 14 койко-мест. В составе отделений реанимации и интенсивной терапии предусматриваются – две палаты интенсивной терапии, процедурная, санитарная комната, реанимационный зал с предреанимационной изоляцией.

- Административные помещения

Набор административных помещений принят по согласованию с Заказчиком.

На этажах корпуса в необходимом количестве предусмотрены кабинеты сестры-хозяйки с местом для чистого белья и кладовые грязного белья, оборудованные полками с гигиеническим покрытием, доступным для влажной уборки и дезинфекции. В кладовой грязного белья установлены стеллажи для временного хранения грязного белья с целью дальнейшей его отправки в централизованную прачечную.

На каждом этаже хирургического отделения выполнены кладовые уборочного инвентаря, с установкой поддона и поливочного крана и шкафа, для хранения уборочного инвентаря и дез.средств.

1.1.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

| Наименование | Ед. изм. | Количество |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|
| Площадь застройки | м ² | 1798,2 |
| Вместимость палатного отделения | койко-мест | 50 |
| Общая площадь здания | м ² | 5055,03 |
| Строительный объем здания | м ³ | 31893,6 |
| Этажность здания | эт. | 3 |
| Верхняя отметка здания | м | 16,400 |
| Полезная площадь здания | м ² | 4515,0 |
| Расчетная площадь здания | м ² | 3019,15 |

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Земельный участок, отведенный под строительство хирургического корпуса находится на территории центральной городской больницы г. Учалы. Территория больницы ограничена с севера ул. Муртазина, с юга пер. Пионерский, с запада ул. Мира, с востока ул. Пионерская и находится в жилой застройке. Территория участка ограждена забором. Въезды на территорию существующие с ул. Муртазина и ул. Пионерская.

Земельный участок, отведенный под строительство, граничит:

- с запада и юга с существующим хирургическим корпусом;
- с востока с существующим ограждением территории больницы по пер. Пионерский;
- с севера с существующим ограждением территории больницы по ул. Муртазина.

В соответствии с отчетом об инженерно-геодезических изысканий выполненным ООО проектно-строительная фирма «ЭКВО» шифр 15299246-541-18-И-ТМ, поверхность участка относительно ровная спланированная с незначительным уклоном в северо-восточном направлении, а также неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений (карст, суффозия, оползни и др.), которые

могут повлиять на устойчивость проектируемых сооружений в районе проектируемого строительства не отмечается. Изученная территория не является опасной относительно карстовых провалов.

Площадка отсыпана насыпными грунтами. Абсолютные отметки поверхности площадки изменяются от 536,72 до 538,35 м.

Исследуемая территория находится в 5 бальной зоне интенсивности. Общее сейсмическое районирование исследуемой территории определено по карте -ОСР-2015-В. Вероятность не превышения расчетной интенсивности в течении 50 лет составит 95% (5% риск).

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной и функциональной организации

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке на генплане 538,92. Здание хирургического корпуса трехэтажное, в плане Г-образной формы с общими размерами в осях 41,16м x 58,74м.

Принятое архитектурное решение фасада увязано с архитектурным обликом существующих корпусов терапевтического отделения и поликлиники, построенных в последнее время. С учетом цветовых решений зданий комплекса предлагается два варианта наружной отделки - цоколь и первый этаж в коричневых тонах, верх в первом варианте – цвет слоновой кости, во втором варианте добавляется на втором этаже красный тон стен. Декоративно-функциональными элементами здания являются козырьки над входами и рампа приемного отделения, а также применение витражного остекления.

Планировочная и функциональная организация помещений соответствует требованиям технологического процесса.

Проектируемое здание функционально разделено на следующие части: приемное отделение с кабинетами диагностики и рентгенкабинетом, операционный блок на две операционных, экспресс-лаборатория, реанимационное отделение (14 койко-мест), палатное отделение (36 койко-мест), центральное стерилизационное отделение.

В подвальном этаже (отм. -3,300) располагаются гардеробные персонала, технические помещения, центральное стерилизационное отделение.

На первом этаже (отм. 0.000) размещается приемное отделение и рентгенкабинет.

На втором этаже (отм. +3,900) расположен диагностический блок, экспресс-лаборатория и палатное отделение.

На третьем этаже (отм. +7,800) размещаются операционный блок и реанимационное отделение.

Связь между этажами осуществляется по трем лестничным клеткам с естественным освещением. Из подвального этажа выходы запроектированы непосредственно наружу. В здании запроектировано два больничных лифта и четыре подъемника (для чистого и грязного белья, загрузки питания и выгрузки отходов). Все лифты могут использоваться для транспортирования пожарных подразделений.

Выход на кровлю здания организован через чердак через люки, расположенные в лестничных клетках. Из цокольного этажа запроектировано три расщиточенных выхода непосредственно наружу из-за соображений стерильности.

Высота подвального этажа составляет – 3,3 м;

Высота этажей надземной части здания составляет – 3,9 м.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства

Назначение здания соответствует требованиям выписки из Единого государственного реестра недвижимости на участок с кадастровым номером 02:67:010102:111

Принятые проектом объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения проектируемого хирургического корпуса в первую очередь учитывают технологию производства и совместимость в части архитектурного облика с существующим строением. За основу приняты архитектурные решения существующего здания.

Размер и конфигурация проектируемого корпуса учитывают нормы размещения ограждающих конструкций строений относительно существующих зданий и сооружений участка застройки и сопредельных земельных участков.

Площадка перед входом оснащена пандусом с нормативным уклоном не более 1:10.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Фасад существующего здания отделяется в едином стиле. За основу принята отделка существующего здания. Предусмотрено устройство козырьков и пандусов для инвалидов.

Облицовка здания выполнена из керамического кирпича. Цвет стен здания на отм. +3,900 спокойных бежевых тонов цвета типа «Белый город». Цвет стен здания первого этажа и отдельных частей 2-го и 3-го этажей выполнен в шоколадных тонах. Цвет рам окон и дверей оформляются полимерной штукатуркой без дополнительной облицовки цвета «Легкой слоновой кости» RAL 1015.

Цвет глухих полотен заполнения оконных и дверных проемов заводской покраски, запроектирован белый цвет (кроме ворот в помещение кислородной станции – ворота металлические серого цвета).

Кровельный профлист и полимерная штукатурка монолитной колонны выполнены в коричнево-красном цвете RAL 3011. На кровле по контуру установлено металлическое ограждение цвета «Серый металлик».

Цокольная панель покрыта цементной фактурной штукатуркой цвета «Коричневая земля» 8028.

1.3.4 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности

Для обеспечения удельной теплозащитной характеристики здания не ниже нормативной предусмотрены следующие мероприятия:

- применение ограждающих конструкций с сопротивлениями теплопередаче не ниже нормативных;
- снижение коэффициента остекленности здания;
- снижение коэффициента компактности здания;
- фасады утепляются минераловатными плитами с облицовочным слоем из кирпича;
- в проектируемом хирургическом корпусе площадь окон принята минимально необходимой для осуществления лечебного процесса;
- окна пластиковые по ГОСТ 23166-99 с двухкамерными стеклопакетами с теплоотражающим покрытием 4M1-12-4M1-12-K4 с приведенным сопротивлением теплопередачи не менее $0,61 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$.

1.3.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

С точки зрения акустического климата, здание расположено на благоприятном участке. Применяемое технологическое оборудование низкий показатель уровня шума и не требует устройство дополнительной защиты.

1.3.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют окна в наружных стенах, обеспечивающие их естественным освещением.

В наружных стенах лестничных клеток предусмотрены на каждом этаже окна, открывающиеся изнутри без ключа и других специальных устройств.

Окна приняты пластиковые по ГОСТ 23166-99 с двухкамерными стеклопакетами с теплоотражающим покрытием 4М1-12-4М1-12-К4 с приведенным сопротивлением теплопередачи не менее 0,61м²С/Вт.

Подоконник - ПВХ размерами 26,5х400х1100 мм.

Согласно п.7.2в СанПиН 2.1.3.2630-10 без естественного освещения при условии обеспечения нормируемых показателей микроклимата и кратности воздухообмена размещены помещения вспомогательных служб (ЦСО).

Согласно п.7.2д СанПиН 2.1.3.2630-10 без естественного освещения не имеет прямого естественного освещения на отметке +3.900 кабинет ЭКГ. Освещение в кабинете предусматривается через оконный проем в коридор, имеющий естественное освещение.

В таблице 1.2 и 1.3. представлена спецификация заполнения оконных проемов и спецификация заполнения дверных проемов соответственно.

Таблица 1.2 – Спецификация заполнения оконных проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса, ед.кг. | Примечание |
|------|---------------------------|---------------------|--------|---------------|-----------------------------------|
| ОК-1 | ТУ 5772-066-04001232-2001 | Окно ОП 1700-1700 | 85 | | |
| ОК-2 | ТУ 5772-066-04001232-2001 | Окно ОП 1000-1500 | 2 | | |
| ОК-3 | ТУ 5772-066-04001232-2001 | Окно ОП 2200-1700 | 4 | | Рентгенозащитное стекло марки ТФ5 |
| ОК-4 | ГОСТ 9541-75 | Окно ОР 465х465х140 | 1 | | |
| В-3 | ГОСТ 25116-82 | Витраж 2000х3100 | 2 | | ТАТПРОФ |
| В-4 | ГОСТ 25116-82 | Витраж 2000х3100 | 6 | | ТАТПРОФ |
| В-5 | ГОСТ 25116-82 | Витраж 2000х3100 | 2 | | ТАТПРОФ |

Таблица 1.3 – Спецификация заполнения дверных проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса, ед.кг. | Примечание |
|----------------|-----------------|---------------------|--------|---------------|------------|
| На отм. -3,300 | | | | | |
| 1 | НПО «Пульс» | ДПМ Дв 2100-1300 | 1 | | ЕІ30 |
| 2* | НПО «Пульс» | ДПМ Дв 2100-1400 | 2 | | ЕІ30 |
| 3 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-800 | 18 | | |

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса, ед.кг. | Примечание |
|----------------|-----------------|----------------------|--------|---------------|----------------------|
| 3* | | ДПВ Г Б Пр 2100-800 | 1 | | |
| 5 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 3 | | |
| 5* | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 1 | | С передаточным окном |
| 7 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-1000 | 13 | | |
| 7* | | ДПВ Г Б Пр 2100-1000 | 5 | | |
| 8 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1000 | 10 | | |
| 8* | | ДПВ Г Б Л 2100-1000 | 1 | | |
| 9 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1300 | 9 | | |
| 10 | НПО «Пульс» | ДПВ Г Б Дв 2100-1400 | 1 | | ЕІ30 |
| 11 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 3 | | |
| 11* | НПО «Пульс» | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 3 | | ЕІ30 |
| На отм. 0,000 | | | | | |
| 2* | ГОСТ 31173-2003 | ДСН Д 2100-1400 | 1 | | |
| 3* | ГОСТ 31173-2003 | ДСН П 2100-1000 | 2 | | |
| 4* | ГОСТ 31173-2003 | ДСН Л 2100-1000 | 6 | | |
| 5* | ГОСТ 31173-2003 | ДСН Д 2100-1500 | 2 | | |
| 3 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-800 | 2 | | |
| 4 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-800 | 3 | | |
| 5 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 8 | | |
| 6 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-900 | 2 | | |
| 6* | ГОСТ 30970-2002 | ДРП-1Л | 2 | | рентгенозащитная |
| 7 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-1000 | 17 | | |
| 8 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1000 | 5 | | |
| 9 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1300 | 6 | | |
| 9* | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1300 | 1 | | Для чистых помещений |
| 10 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1400 | 6 | | |
| 11 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 5 | | |
| 11* | НПО «Пульс» | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 2 | | рентгенозащитная |
| 12 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-1100 | 5 | | ЕІ30 |
| 13 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1100 | 1 | | |
| В-1 | ГОСТ 25116-82 | Витраж 2000x3100 | 1 | | |
| В-2 | ГОСТ 25116-82 | Витраж 2000x3100 | 3 | | |
| На отм. +3,900 | | | | | |
| 3 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-800 | 4 | | |
| 4 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-800 | 2 | | |
| 5 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 8 | | |
| 5* | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 1 | | Для чистых помещений |
| 6 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-900 | 9 | | |
| 7 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-1000 | 9 | | |
| 8 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1000 | 13 | | |

Окончание таблицы 1.3

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса, ед.кг. | Примечание |
|----------------|-----------------|----------------------|--------|---------------|----------------------|
| 9 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1300 | 10 | | |
| 10 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1400 | 6 | | |
| 11 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 6 | | |
| 11* | НПО «Пульс» | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 3 | | ЕІ30 |
| 14 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1200 | 7 | | |
| На отм. +7,800 | | | | | |
| 3 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-800 | 4 | | |
| 4 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-800 | 4 | | |
| 5 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 12 | | |
| 5* | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 2 | | |
| 6 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-900 | 3 | | Для чистых помещений |
| 6* | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-900 | 8 | | |
| 7 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-900 | 3 | | Для чистых помещений |
| 8 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-1000 | 14 | | |
| 9 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1000 | 8 | | |
| 9* | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1300 | 2 | | |
| 10 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1300 | 5 | | Для чистых помещений |
| 11 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Дв 2100-1400 | 6 | | |
| 11* | | ДПВ Г Б Дв 2100-1500 | 5 | | ЕІ30 |
| 14 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-1200 | 4 | | Для чистых помещений |
| 15 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-700 | 4 | | |
| 16 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Пр 2100-700 | 1 | | |

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Хирургический корпус разработан с тщательным продумыванием психологического влияния цветов интерьера на людей. Также максимально используется естественное освещение.

Стены вспомогательных помещений на всю высоту отделываются облицовочной плиткой. Потолки складских и вспомогательных помещений оштукатуриваются и белятся. Окраска потолков и стен производственных и вспомогательных помещений проводится по мере необходимости, но не реже 1-ого раза в год.




1.3.8 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Отделка помещений соответствует санитарно-техническим нормам. Во внутренней отделке помещений используются материалы, рекомендованные для помещений больниц.

Поверхности стен коридоров, палат и кабинетов окрашиваются водоэмульсионными красками. Стены помещений с влажным режимом, санузлы, кладовые уборочного инвентаря кладовые белья и пищевых продуктов облицовываются глазурованной плиткой на всю высоту; операционные, палаты интенсивной терапии облицовываются гипсометаллическими панелями для чистых помещений. Подвесные потолки с системами, рекомендованными для зданий здравоохранения, запроектированы в общих коридорах, лифтовых холлах и вестибюле; подвесной потолок герметичный из двухслойных кассет (металл+ГКЛ) допускающих обработку дез.средствами в операционных, палатах интенсивной терапии.

Внутренняя отделка и типы полов основных помещений приведены в таблице 1.4 и 1.5.

Таблица 1.4 – Ведомость отделки полов

| Номер помещения | Тип пола | Схема пола | Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм | Площадь, м ² |
|---|----------|---|---|-------------------------|
| 001-003, 007, 017-019, 101, 102, 117, 125, 129, 136, 137, 145 | 1 |  | 1. Покрытие-бетон шлифованный кл. В15 – 10 мм; 2. Подстилающий слой из бетона В7,5 – 40 мм; 3. Плита перекрытия (см. раздел КР). | 329,54 |
| 004, 005, 011, 012, 016, 021-024, 026, 027, 033, 034, 037-040, 054, 103, 104, 106, 114, 115, 118-120, 123, 126-128, 134, 135, 138-140, 142, 143, 157, 162-165, 168-174, 201-208, 211, 212, 213-216, 218, 219, 225-229, 232-234, 239, 242, 243, 250, 253-255, 257-261, 306, 308, 310, 314, 315, 319-323, 326-328, 331, 332, 334-336, 341, 344, 346, 350, 351, 353-355, 357, 358, 364 | 2 |  | 1. Линолеум износостойчивый (типа Tarkett ZENITH) – 2 мм; 2. Специальный клей (1 слой) – 8 мм; 3. Грунтовка типа Forbo 050 – 1 слой; 4. Нивелирующая стяжка типа Ceresit – 10 мм; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М-200 армированная сеткой D5 АІ шаг 100x100 – 30 мм; 6. Конструкция перекрытия (см. раздел КР). | 3074,16 |
| 004, 006, 008-010а, 013, 015, 020, 025, 026, 028, 030-032, 035, 036, 041-053, 055-057, 107-110, 116, 121, 122, 124, 130, 131, 133, 141, 144, 147-152, 155, 156, 158-161, 166, 167, 207, 209, 210, 217, 220-222, 224, 230, 231, 235, 237-241, | 3 |  | 1. Покрытие – плитки керамические для полов -8 мм; 2. Прослойка – клеящий состав на цементной основе типа «Венотип» - 7 мм; 3. Гидроизолирующий раствор на цементной основе weber.tec824 – 5 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 – 30 мм; | 1043,04 |

Окончание таблицы 1.4


| | | | | |
|---|---|---|---|--------|
| 244-249, 251, 252, 256-260, 303-305, 307, 309, 316-318, 325, 329, 330, 333, 337, 339, 340, 342, 343, 345, 347-349, 352, 356, 359, 365-368 | | | 5. Конструкция перекрытия (см. раздел КР). | |
| 105, 111-113, 153, 154, 301, 302, 311-313, 360-363 | 4 |  | 1. Линолеум антистатический (типа Mineral AS Tarkett) – 2 мм; 2. Специальный клей (1 слой) – 8 мм; 3. Грунтовка типа Forbo 050 – 1 слой; 4. Нивелирующая стяжка типа Ceresit – 10 мм; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М-200 армированная сеткой D5 АI шаг 100x100 – 30 мм; 6. Конструкция перекрытия (см. раздел КР). | 453,01 |

Таблица 1.5 – Ведомость отделки помещений

| Номер помещения | Вид отделки | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------|
| | Потолок | Стены/ перегородки | Низ стен (панели) |
| 008, 009, 031, 107-110, 116, 120-122, 135-138, 141, 148-152, 166-168, 174, 220, 221, 228, 229, 238, 251-253, 256, 301-304, 309, 311-313, 315-318, 336, 340-349, 374, 376, 379, 381 | Штукатурка, грунтовка, окраска акриловой краской | Облицовка кафельной плиткой | |
| 001-003, 006, 007, 011, 013, 016-019, 023-025, 035, 101, 102, 105, 111-115, 124, 131, 134, 144, 155, 222, 225, 235, 240, 244, 305-307, 319-321, 326, 329, 330, 337 | Штукатурка, грунтовка, окраска акриловой краской | Окраска акриловой краской | |
| 004, 005, 010, 010а, 015, 020-022, 026, 030, 036-045, 049-054, 117, 118, 125-127, 129, 133, 145, 147, 156, 158-165, 169-173, 201-205, 207-211, 214-219, 224, 230-232, 237, 239, 241, 245-249, 257-260, 325, 327, 339, 351-358, 360-367, 369-373 | Штукатурка, грунтовка, окраска акриловой краской | Отделка панелями «Ленплат» | |
| 012, 027, 028, 103, 119, 128, 157, 212, 226, 227, 242, 243, 250, 322, 323, 328, 331, 332, 350 | Подвесной потолок | Отделка панелями «Ленплат» | |

Окончание таблицы 1.5

| | | | |
|--|---|---------------------------------------|--|
| 033, 034, 104, 106, 123, 139, 140, 142, 143, 206, 213, 233, 234, 254, 255, 261, 308, 310, 314, 333-335 | Штукатурка, грунтовка, окраска акриловой краской | Оклейка обоями улучшения | |
| 046-048, 153, 154, 359, 368, 375, 377, 378, 380, 382 | Подвесной потолок Armstrong с металлическими панелями | Отделка панелями для чистых помещений | |

1.4 Конструктивные решения

1.4.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Идентификационные признаки отделения:

- Класс сооружения – нормальный, КС-2, значение коэффициента надежности по ответственности принят $\gamma_n=1,0$ по ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования»;
- степень огнестойкости – II;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- климатический район – IV;

Здание хирургического корпуса трехэтажное, в плане Г-образной формы с общими размерами в осях 41,16м x 58,74м. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Конструктивная схема здания – с несущими поперечными и продольными кирпичными стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен с дисками перекрытий.

Фундамент здания – монолитная железобетонная плита высотой 400 мм из бетона кл. В25 по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона кл. В7,5.

Наружные стены подземной части – из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-78 с монолитным заполнением бетоном отдельных участков. Наружные стены выше отметки 0,000 трехслойные по серии 2.030-2.01 кирпичные с утеплением и поэтажным опиранием облицовочного слоя кирпича на железобетонный монолитный пояс с термовставками, соединенный с анкерными выпусками плит перекрытия из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75 толщиной 380-640 мм. Внутренние стены – кирпичные из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75. Перегородки – кирпичные и из перегородок типа «Ленплат».

Лестницы – из сборных железобетонных ступеней по металлическим косякам. Перекрытие – из сборных железобетонных пустотных плит по серии

1.141.1-8 с несущей способностью не менее 800 кг/м². В осях 6-11, А/1-А до отм. 0,000 монолитное по монолитным железобетонным балкам толщиной 300 мм. Крыша – шатровая по деревянным стропилам. Покрытие кровли – профилированный настил НС44-1000-0,8 с полимерным покрытием.

Фасады здания хирургического корпуса облицованы кирпичом керамическим. Цоколь облицован керамогранитной плиткой.

В таблицах 1.6 и 1.7 приведены ведомость перемычек и спецификация перемычек соответственно.

Таблица 1.6 – Ведомость перемычек

| Поз. | Схема сечения |
|------|---------------|
| Пр-1 | |
| Пр-2 | |
| Пр-3 | |
| Пр-4 | |
| Пр-5 | |

Окончание таблицы 1.6

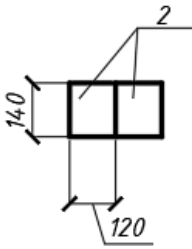
| Поз. | Схема сечения |
|------|--|
| Пр-6 |  |

Таблица 1.7 – Спецификация перемычек

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, ед.кг. | Примеч. |
|------|---------------|--------------|------|---------------|---------|
| 1 | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ-19-3-п | 117 | 81,0 | |
| 2 | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ-16-2-п | 323 | 65,0 | |
| 3 | ГОСТ 948-2016 | 3ПБ18-37-п | 201 | 120,0 | |
| 4 | ГОСТ 948-2016 | 5ПБ21-27-п | 112 | 285,0 | |

1.4.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидро-геологических, метеорологических и климатических условиях, земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Заданием на проектирование предусмотрено строительство здания хирургического комплекса в следующих климатических условиях:

- климатический подрайон строительства – IV;
- расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимается равной температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 35°C;
- расчетный вес снегового покрова – 240 кг/м² (IV снеговой район, СП 20.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*);
- нормативный скоростной напор ветра – 30 кг/м² (II ветровой район, СП 20.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

В соответствии с отчетом об инженерно-геодезических изысканий выполненным ООО проектно-строительная фирма «ЭКВО» шифр 15299246-541-18-И-ТМ, поверхность участка относительно ровная спланированная с незначительным уклоном в северо-восточном направлении. Площадка отсыпана насыпными грунтами. Абсолютные отметки поверхности площадки изменяются от 536,72 до 538,35 м.

Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненным ООО проектно-строительная фирма «ЭКВО» шифр 15299246-541-18-И-ГИ, на площадке строительства выделено 2 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ 1 - Глина полутвердая, непросадочная;

ИГЭ 2 - Глина тугопластичная, непросадочная.

В связи с тем, что насыпные грунты залегают выше подошвы проектируемых фундаментов и не являются основанием проектируемых сооружений они в отдельный инженерногеологический элемент не выделяются.

Водоносный горизонт вскрыт на глубинах 8,5-9,5 м., что соответствует абсолютным отметкам 528.85 - 530.74 м.

Подземные воды имеют местный напор. Уровень их в скважинах № 3к,5к установился на глубинах 3,77-4,72 м. Нормативная глубина сезонного промерзания для грунтов элемента 1 и 2 составляет 1,78 м. Учитывая возможность замачивания грунтов в пределах активной зоны проектируемого здания, для расчетов приняты значения основных показателей физико-механических свойств грунтов в водонасыщенном состоянии.

1.4.3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненным ООО проектно-строительная фирма «ЭКВО» шифр 15299246-541-18-И-ГИ, неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений (карст, суффозия, оползни и др.), которые могут повлиять на устойчивость проектируемых сооружений в районе проектируемого строительства не отмечается.

Исученная территория не является опасной относительно карстовых провалов. Исследуемая территория находится в 5 бальной зоне интенсивности. Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II.

1.4.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Конструктивная схема здания запроектирована бескаркасная в виде продольных несущих кирпичных стен, устойчивость которых обеспечивается поперечными кирпичными стенами и дисками перекрытия подвала, 1 и 2 этажей из многопустотных плит и монолитных участков объединенных монолитными поясами в уровне плит перекрытия.

Крепление пустотных плит перекрытия и монолитных участков к стенам осуществляется устройством анкерных арматурных выпусков в соответствии с серией 2.240-1. в.6, заделанных в монолитные пояса. Многопустотные плиты

перекрытия и монолитные участки запроектированы на расчетную нагрузку 800 кг/м² и 1200 кг/м².

Деревянная чердачная крыша запроектирована в виде системы мауэрлатов, стропил, стоек, устойчивость которой обеспечивается устройством связей, затяжек и подкосов, а также креплением стропил к кирпичным стенам.

Монолитная железобетонная фундаментная плита запроектирована из бетона кл. В25, F75, W6 ГОСТ 26633-2012 с армированием арматурой класса А240 и А400 по ГОСТ 5781-82*.

Наружные стены до отм. -0,400 выполнены из бетонных блоков толщиной 400 и 500 мм по ГОСТ 13579-78 с монолитным заполнением бетоном кл. В15 ГОСТ 26633-2012 отдельных участков. Блоки уложены на цементно-песчаном растворе марки М100, F50. Внутренние стены выполнены из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75, стены армируются кладочной сеткой 50*50 из Ø4Вр-I через 5 рядов кладки. Узлы пересечения наружных и внутренних стен армируются сетками 100*100 Ø8 А-I.

Наружные стены выше отметке 0,000 выполнены способом многослойной кирпичной кладки по серии 2.030-2.01 с утеплением из минеральной ваты, поэтажно опираются на железобетонный монолитный пояс с термовставками и соединенный с анкерными выпусками плит перекрытия. Гибкие связи многослойных стен выполнены сеткой 50*50 из Ø4Вр-I с шагом 600 мм по вертикали.

Кладка ведется с обязательным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов и расшивкой с фасадной стороны. Деформационные швы в облицовочном слое наружных стен приняты в соответствии с требованиями серии 2.030-2.01, СП 15.13330.2012. При устройстве деформационных швов в кладке предусмотрено использование упругих прокладок и нетвердеющих атмосферостойких мастик.

Внутренние стены выше отм. 0,000 выполнены из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75 толщиной 380-640 мм. Часть несущих стен и простенков из кирпича М150 на растворе М100. Перегородки в здании из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50, ГКЛ по серии «Кнауф»1.031.9

Многopустотные плиты перекрытий укладываются по слою цементно-песчаного раствора М200 толщиной 10 мм. Швы между плитами заделываются цементно-песчаным раствором марки М200 предварительно очищенные от грязи и смоченные водой.

В уровне плит перекрытия предусмотрены монолитные пояса из бетона кл. В20 по ГОСТ 26633-2012 с арматурой класса А240 и А400 по ГОСТ 5781-82. Монолитные пояса выполнены с термовставками из минераловатного утеплителя ППЖ 200. Утеплитель перекрытия Роквулл «РУФ БАТСС СТЯЖКА» по ТУ5762-005-45757203-99 толщиной 200 мм.

Лестничные клетки двухмаршевые из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам из швеллеров по ГОСТ 8240-97; Перемычки – сборные, железобетонные по серии 1.038.1-1, вып. 1

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами и тройным остеклением с теплоотражающим покрытием по ГОСТ 30674-99. Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков $R=0,67$ м²С/Вт.

Кровля – четырехскатная, чердачная из профилированный настил НС44-1000-0,8 с полимерным покрытием.

Условия транспортировки, складирования и хранения железобетонных и металлических изделий обеспечивают сохранность качества конструкции, поверхностей конструкций без трещин, расслоения, следов масла, битума, окалин и повреждений путем постановки дополнительных крепежных элементов. Столярные изделия устанавливаются без промежуточного складирования.

Возведение сооружений из сборных элементов следует выполнять в соответствии с проектом производства работ, в котором должны быть предусмотрены последовательность установки и мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки, пространственную неизменяемость конструкций в процессе их установки в проектное положение, устойчивость конструкций в процессе возведения, безопасные условия труда.

При эксплуатации конструкций необходимо обеспечить надлежащий надзор за техническим состоянием и соблюдением режима эксплуатации конструкций, исключающим снижение их несущей способности, эксплуатационной пригодности и долговечности в следствии грубых нарушений нормируемых условий эксплуатации (перегрузка конструкций, несоблюдение сроков проведения планово-предупредительных ремонтов, повышение агрессивности среды и т.п.).

1.4.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Подземная часть здания включает в себя монолитную железобетонную фундаментную плиту, наружные и внутренние стены здания ниже поверхности земли.

Монолитная железобетонная фундаментная плита запроектирована из бетона кл. В25, F75, W6 ГОСТ 26633-2012 с армированием арматурой класса АI и АIII по ГОСТ 5781-82*.

Наружные стены до отм. -0,400 выполнены из бетонных блоков толщиной 400 и 500 мм по ГОСТ 13579-78 с монолитным заполнением бетоном кл. В15 ГОСТ 26633-2012 отдельных участков. Блоки уложены на цементно-песчаном растворе марки М100, F50.

Внутренние стены выполнены из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75, стены

армируются кладочной сеткой 50*50 из Ø4Вр-I через 5 рядов кладки. Узлы пересечения наружных и внутренних стен армируются сетками 100*100 Ø8 А-I.

1.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций

1.5.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Тепловая защита ограждающих конструкций принята по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Тепловая защита осуществляется при помощи следующих ограждающих конструкций:

Наружные стены до уровня планировки утеплены экструдированным пенополистеролом толщиной 50 мм марки Технониколь CARBON PROF/

Наружные стены с отметки -0,100 запроектированы способом многослойной кладки:

- несущая часть стены толщиной 380 мм из кирпича керамического рядового, полнотелого по ГОСТ 530-2012 М125.

- утеплитель наружных стен плиты минераловатные легкие гидрофобизированные КАВИТИ БАТТС ТУ 5762-009-45757203-00 толщиной 150 мм;

- защитно-декоративная стенка толщиной 120 мм выполнена из кирпича керамического, лицевого, пустотного, одинарного марки КР-Л-ПУ 250x120x65/1НФ/150/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 на растворе М100, F50. Приведенное сопротивление теплопередачи наружных стен $R=3,79 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

Утеплитель перекрытия 3-го этажа Роквулл «РУФ БАТСС СТЯЖКА» по ТУ5762-005-45757203-99 толщиной 200 мм. Приведенное сопротивление теплопередачи $R=5,07 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

Окна пластиковые по ГОСТ23166-99 с двухкамерными стеклопакетами с теплоотражающим покрытием 4М1-12-4М1-12-К4 с приведенным сопротивлением теплопередачи не менее $0,61 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ (табл.2 ГОСТ 30674-99) из профилей белого цвета. Толщина стекла 4 мм.

1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибрации

Принятые решения и мероприятия обеспечивают не превышения установленных значений шума и вибраций согласно установленным СанПиНам и другим нормативным документам.

Защита помещений от уличного шума обеспечивается заполнением оконных блоков стеклопакетами, а также тепло-звукоизоляцией в ограждающих конструкциях стен. Тепло-звукоизоляция наружных стен принята из КАВИТИ БАТТС ТУ 5762-009-45757203-00 – 150 мм по стенам из полнотелых керамических кирпичей, толщиной 380 мм.

Защита от структурного шума в помещениях обеспечена звукоизолирующим слоем в полах технических помещений, звукоизоляцией стен в технических помещениях и звукоизоляцией в перегородках.

1.5.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений

Вертикальная гидроизоляция наружных стен ниже планировочной отметки – 4 слоя «Унифлекс» по грунтовке.

Горизонтальная гидроизоляция наружных стен выше отливки – 1 слой «Гидроизола» на битумной мастике.

Горизонтальная гидроизоляция пола подвала – 2 слоя «Унифлекс».

1.5.4 Обеспечение снижения загазованности помещений

Снижение загазованности помещений достигается за счет естественной и приточно-вытяжной вентиляции и проветривания помещений через оконные проемы.

1.5.5 Обеспечение удаления избытков тепла

Удаление избытков тепла достигается за счет естественной и приточно-вытяжной вентиляции и проветривания помещений через оконные проемы.

Для обеспечения комфортных условий пребывания персонала больницы и пациентов предусмотрено центральное отопление, холодное и горячее водоснабжение, канализация, обслуживающий персонал обеспечен бытовыми помещениями.

Выполнение требований норм инсоляции достигается размещением и ориентацией зданий по сторонам света, а также их объемно-планировочными решениями. Инсоляция нормируемых помещений согласно расчетам обеспечена.

1.5.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

В помещении рентген оборудования, выполнены изоляция стен посредством отделки стен и перекрытий баритовой штукатуркой, и установкой рентгензащищённых дверей.

Для защиты от рентгеновского излучения нанести барито-бетонную штукатурку толщиной:

- 50 мм на пол помещений 111 и 113, общая площадь защиты – 40,11 м²;
- 65 мм на пол помещений 207 и частично 208 (до дверного проема), общая площадь защиты – 45,0 м²;
- 35 мм на кирпичную перегородку отделяющую помещение процедурной от комнаты управления и просмотровой, общая площадь защиты – 21,8 м².

1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Противопожарные мероприятия разработаны в соответствии с требованиями №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

На объекте защиты предусмотрены лифты для транспортирования пожарных подразделений приспособленные для перевозки немобильных больных. В период нормального функционирования лифт для пожарных эксплуатируется в качестве пассажирского лифта. Ограждающие конструкции лифтовых шахт (стены) имеют предел огнестойкости REI150 и противопожарные двери лифтов EI60. Предусмотрены поэтажные лифтовые холлы.

Проектом предусмотрено применение строительных конструкций с огнестойкостью не ниже:

- несущие стены, колонны и другие несущие элементы R90;
- наружные не несущие стены E15;
- перекрытия между этажами REI45.

Применение декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации класса пожарной опасности не более:

- для стен и потолков общих коридоров, холлов, фойе – KM1;
- для покрытия полов, потолков вестибюлей, лестничных клеток, лифтовых холлов – KM0;
- для покрытия полов, потолков общих коридоров, холлов, фойе – KM2;
- для покрытия полов, вестибюлей, лестничных клеток и лифтовых холлов – KM1.

Несущие и ограждающие конструкции здания имеют требуемые пределы огнестойкости. Для обеспечения незадымляемости, помимо архитектурно-планировочных решений, предусмотрены тщательная заделка всех примыканий перегородок к наружным стенам и друг к другу, замоноличивание отверстий в стенах и перегородках после монтажа вертикальных и горизонтальных коммуникаций.

Деревянные стропила обрабатываются огнезащитными составами не ниже II группы огнезащитной эффективности по ГОСТ 53292-2009. Покрытие кровли – профилированный настил HC44-1000-0,8 с полимерным покрытием.

Металлические косоуры подвергаются огнезащитной обработке с достижением предела огнестойкости не менее – R 60.

Стены лестничных клеток выполнены из кирпича керамического полнотелого М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75.

Перекрытие – из сборных железобетонных пустотных плит по серии 1.141.1-8 с несущей способностью не менее 800 кг/м². В осях 6-11, А/1-А до отм. 0,000 монолитное по монолитным железобетонным балкам толщиной 300 мм. Предел огнестойкости данного перекрытия – не менее REI45.

В объёме лестничных клеток данное перекрытие подшивается двумя листами ГВЛ, толщиной не менее 15 мм. В соответствии с положениями п. 7.5.15, табл. 17 СП 163.1325800.2014, данная конструкция обеспечит повышение предела огнестойкости плит перекрытия над лестничной клеткой не менее чем на REI45, что в сумме с пределом огнестойкости плиты перекрытия REI45 даст необходимый предел огнестойкости не менее REI90.

Двери лестничных клеток также предусматриваются противопожарными 2 типа (Е130) и оборудуются доводчиками.

1.6 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Территория городской больницы имеет ограждение по периметру участка со всех сторон. Вся территория освещается. В местах возможного пересечения путей движения машин и людей обеспечен хороший обзор. Стоянка для посетителей существующая, находится на городской территории.

Ширина путей движения на территории обеспечивает возможность свободного двухстороннего движения инвалидов-колясочников (более 1,8м). Тупиковых путей движения нет.

Высота прохода до низа выступающих конструкций не менее 1,2 м. Входы-выходы в здание хирургического корпуса оборудованы пандусами.

Опасные для инвалидов участки и места примыкания к неэксплуатируемым газонам ограждены существующим бордюрным камнем высотой более 5 см. В местах примыкания тротуаров с эксплуатируемым газоном – высота бордюра не более 4 см.

В здании хирургического корпуса выполняются основные требования по обеспечению доступа инвалидов:

- наличие пандусов при входе в здание;
- единый уровень пола в помещениях, где возможно присутствие человека с недостатками зрения;
- обеспечение возможности разворота инвалида в кресле-коляске.

У главного входа в здание хирургического корпуса и у входа в травмпункт предусмотрены пандусы для инвалидов различных групп мобильности. Ширина пандуса у главного входа принята 2,1 м, у входа в травмпункт – 1,5м. Уклон пандусов запроектирован 3°. Пандусы оборудованы двойными опорными поручнями на высоте 0,8м и 0,9м диаметром 3 см круглого сечения. Поручни выступают за последней ступенькой на 30см, давая возможность твердо встать на

ровную поверхность. Горизонтальное завершение поручня предупреждает о начале и конце лестничного марша. По внешним краям пандусов устраивается бортик высотой 100 мм. Пандусы устраиваются в зоне входных групп, которая имеет козырек и водоотвод.

Перед лестницами должны быть устроены тактильные полосы шириной 60 см из тротуарной плитки и крайние ступени должны иметь яркий цвет (желтый). Ступени лестниц сплошные и ровные, имеющие шероховатую поверхность.

Глубина пространства для маневрирования перед входными дверьми более 1,5 м. Входные двери изготовлены из прозрачных панелей из противоударного стекла с глухими нижними фрамугами. В темное время суток входы в здание подсвечиваются.

Дверные блоки запроектированы с устройствами, рассчитанными на максимальное усилие при открывании вручную, не более 2,50 кгс и с приспособлениями, удерживающими дверные полотна в открытом положении.

На прозрачных полотнах входных дверей предусмотрены яркие контрастные маркировки (круг ярко-желтого цвета диаметром 15 см) для слабовидящих.

Глубина входного тамбура главного входа 1,6 м, ширина 6,3 м, глубина входного тамбура в травмпункт 2,5 м, ширина 3,0 м, что обеспечивает возможность маневрирования инвалида на кресле-коляске. В тамбурах, а также на расстоянии более 1,5 м от них ступеней нет. Размер ступеней крылец на путях эвакуации 150х400 мм.

Информирующие обозначения помещений внутри здания дублируются рельефными знаками и размещаются рядом с дверью, со стороны дверной ручки и крепятся на высоте 1,5 м. Зазоры между дверным полотном и коробкой со стороны навески закрываются эластичной полосой во избежание травм. Дверные ручки имеют П-образную форму, удобную для открывания одной рукой и расположены на высоте 0,90 м от пола. Ширина коридоров по пути движения маломобильных групп принята более 2,0 м.

Для перемещения между этажами предусмотрены два лифта, приспособленные для маломобильных групп населения.

По ходу движения участки пола на расстоянии 0,6 м перед дверными проемами и входом на пандус имеют предусмотрительную контрастно окрашенную поверхность.

Ширина коридоров в здании более 2,0 м достаточна для свободного движения инвалидов на креслах-колясках при встречном направлении.

Все дверные проемы в здании без порогов.

На первом этаже предусмотрен санузел для ММГН, использующих кресла-коляски, в которых предусмотрена свободная площадь для размещения коляски рядом с унитазом. Раковина установлена на высоте не более 750 мм от уровня пола и оборудованы поручнями.

Электрические и тепловые устройства и приборы, размещаемые в зоне доступности маломобильных посетителей, должны иметь защиту от возможных поражений электротоком и ожогов.

1.7 Теплотехнические расчеты

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;

СП 131.13330.2020 Строительная климатология;

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.

1.7.1 Теплотехнический расчет стены

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» п. 5.3 приведенное сопротивление теплопередаче стены R_0 следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} .

1. Градусо-сутки отопительного периода ГСОП следует определять по формуле 5.2 СП 50.13330.2012:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} = (22 - (-5,4)) * 249 = 6822,6 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут},$$

где $t_{ht} = -5,4^\circ\text{C}$ - средняя температура, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 10°C по СП 131.13330.2012;

$z_{ht} = 249$ сут. - продолжительность, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 10°C по СП 131.13330.2012;

t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$, принимаемая согласно ГОСТ 30494-96 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений $t_{int} = 24^\circ\text{C}$;

Определяем нормативное сопротивление теплопередаче по формуле 1 СП 50.13330.2012:

$$R_{req} = a * ГСОП + b = 0,00035 * 6822,6 + 1,4 = 3,79 \text{ м}^2\text{C/Вт},$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \times \text{сут}$;

a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 СП 50.13330.2012.

2. Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2\text{C/Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле 8 СП 23-101-2004:

$$\begin{aligned} R_0 &= R_{si} + R_k + R_{sl}; \\ R_{si} &= 1/a_{int}; \\ R_{sl} &= 1/a_{ext}; \\ R_k &= R_1 + R_2 + \dots + R_n; \end{aligned}$$

где R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $m^2\text{°C}/\text{Вт}$ с последовательно расположенными однородными слоями, следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев;

a_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СП 50.13330.2012 $a_{int}=8,7 \text{ Вт}/(m^2 \text{°C})$;

a_{ext} - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 6 СП 50.13330.2012 $a_{ext}=23 \text{ Вт}/(m^2\text{°C})$.

3. Термическое сопротивление R многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле 6 СП 23-101-2004:

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

где λ - расчетный коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/(m^2\text{°C})$; принимаемый по приложению 3 (СП 50.13330.2012); δ - толщина слоя, м.

Таблица 1.8 – Характеристики слоев наружных стен

| Но- мер слоя | Наименование слоя | Плотность, кг/м ³ | λ_0 , Вт/(м ² °C) | Толщина слоя, м |
|--------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 1 | Кирпичная кладка | 1800 | - | 0,12 |
| 2 | Теплоизоляционные плиты из каменной ваты (КАВИТИ БАТТС, усло- вия эксплуатации Б) | 45 | 0,04 | x |
| 3 | Кирпичная кладка | 1800 | 0,56 | 0,38 |
| 4 | Штукатурка | 1600 | 0,7 | 0,02 |

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,12}{0,56} = 0,21 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт};$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,38}{0,56} = 0,68 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт};$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,02}{0,7} = 0,03 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт};$$

$$R_0 = 1/8,7 + x/0,04 + 0,68 + 1/23 = 0,115 + x/0,04 + 0,68 + 0,03 + 0,043;$$

$$3,79 = x/0,04 + 0,87;$$

Коэффициент теплотехнической однородности (по сер. 2.030-2.01) = 0,82.

$$x = (3,79 - 0,87) * 0,04 / 0,82 = 0,142 \text{ м};$$

$$R_0 = 0,115 + 0,15/0,04 + 0,68 + 0,03 + 0,043 = 4,618 * 0,82 = 3,79 = R_{req}.$$

Принимаем теплоизоляционные плиты из каменной ваты КАВИТИ БАТТС, плотностью $45 \text{ кг}/m^3$, толщиной 150 мм.

1.7.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» п. 5.3 приведенное сопротивление теплопередаче стены R_0 следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} .

1. Градусо-сутки отопительного периода ГСОП следует определять по формуле 5.2 СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) * z_{\text{ht}} = (22 - (-5,4)) * 249 = 6822,6 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут};$$

где $t_{\text{ht}} = -5,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ - средняя температура, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ по СП 131.13330.2012;

$z_{\text{ht}} = 249 \text{ сут.}$ - продолжительность, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ по СП 131.13330.2012;

t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$, принимаемая согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, $t_{\text{int}} = 19$;

Определяем нормативное сопротивление теплопередаче по формуле 1 СП 50.13330.2012:

$$R_{\text{req}} = a * \text{ГСОП} + b = 0,00045 * 6822,6 + 1,9 = 4,97 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \times \text{сут}$;

a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 СП 50.13330.2012.

2. Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции следует определять по формуле 8 СП 23-101-2004:

$$R_0 = R_{\text{si}} + R_{\text{к}} + R_{\text{se}};$$

$$R_{\text{si}} = 1/a_{\text{int}};$$

$$R_{\text{se}} = 1/a_{\text{ext}};$$

$$R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n;$$

где $R_{\text{к}}$ - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ с последовательно расположенными однородными слоями, следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев;

a_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СП 50.13330.2012 $a_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$;

a_{ext} - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 6 СП 50.13330.2012 $a_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$.

3. Термическое сопротивление R многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле 6 СП 23-101-2004:

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

где λ - расчетный коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$; принимаемый по приложению 3 (СП 50.13330.2012); δ - толщина слоя, м.

Таблица 1.9 – Характеристики слоев покрытия

| Номер слоя | Наименование слоя | Плотность, кг/м ³ | λ_0 , Вт/(м ⁰ С) | Толщина слоя, м |
|------------|---|------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1 | Сборная ж/б пустотная плита | 2500 | 1,69 | 0,22 |
| 2 | Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС СТЯЖКА | 135 | 0,042 | x |

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,22}{1,69} = 0,13 \text{ м}^2\text{°C/Вт};$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{x}{0,042} \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

$$R_0 = 1/8,7 + x/0,042 + 0,13 + 1/12 = 0,115 + x/0,042 + 0,13 + 0,08;$$

$$4,97 = x/0,042 + 0,31;$$

$$x = (4,97 - 0,31) * 0,042 = 0,196 \text{ м};$$

$$R_0 = 0,115 + 0,2/0,042 + 0,11 + 0,08 = 5,07 > R_{\text{req}}.$$

Принимаем плиты из каменной ваты РУФ БАТТС СТЯЖКА, плотностью 135 кг/м³, толщиной 200 мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет многопустотной плиты перекрытия на отм. +3,800

2.1.1 Исходные данные

Рассматриваем плиту перекрытия П1 (ПК 63.12-8Вр1) на отм. +3,800 по серии 1.141.1-1 с размерами 6280x1190. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие здания будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес стен и перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес плиты покрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие коридоров, примыкающих к помещениям врача составляет 3 кН/м². Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более 2,0 кПа (200 кгс/м²).

Компоновка поперечного сечения многопустотной плиты перекрытия:

Расчетный пролет плиты перекрытия при опирании на стену: $l_0 = 6060$ мм.

Расчетная ширина плиты $B_{\text{п}} = B - 40 \text{ мм} = 1200 - 40 = 1160 \text{ мм}$ ($B = 1200 \text{ мм}$ – номинальный размер плиты перекрытия).

Высота сечения многопустотной плиты (6 круглых пустот диаметром $d = 159 \text{ мм}$) назначается исходя из соотношения $h = \frac{1}{30} \cdot l_0 = \frac{1}{30} \cdot 6060 = 202 \text{ мм}$. Принимаем 220 мм.

Рабочая высота сечения $h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}$, где a – величина защитного слоя бетона, равная 3 см.

Толщина верхней и нижней полки равна $(h - d) \cdot 0,5 = (22 - 15,9) \cdot 0,5 = 3,05 \text{ см}$.

Ширина ребер: средних – 2,6 см; крайних – 9,55 см.

Расчетное сечение по предельным состояниям первой группы – тавровое:

- расчетная толщина сжатой полки таврового сечения $h'_f = 3,05 \text{ см}$; отношение $\frac{h'_f}{l} = \frac{3,05}{20} = 0,152 > 0,1$;

- ширина полки $b'_f = B_{\text{п}} = 116 \text{ см}$;

- расчетная ширина ребра $b = B_{\text{п}} - n \cdot d = 116 - 6 \cdot 15,9 = 20,6 \text{ см}$ ($n = 6$ шт – количество пустот в плите).

Расчетное сечение по предельным состояниям второй группы – двутавровое. При этом круглое очертание пустот заменяется эквивалентным квадратным с длиной стороны $h^* = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,31$ см.

- толщина полки эквивалентного сечения равна $h'_f = h_f = (h - h^*) \cdot 0,5 = (22 - 14,31) \cdot 0,5 = 3,845$ см;

- ширина полки $b'_f = B_{\text{п}} = 116$ см;

- ширина ребра составляет $b = B_{\text{п}} - n^* \cdot d^* = 116 - 6 \cdot 14,31 = 30,14$ см.

- пустот $b^* = b'_f - b = 116 - 30,14 = 85,86$ см.

2.1.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия

Постоянные нагрузки

Таблица 2.1 – Нагрузки от веса пола типового этажа

| Вид нагрузок | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке γ_f | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|--|---|---|---------------------------------------|
| <u>Пол:</u> Покрытие – плитки керамические для полов, $\delta = 0,008$ м, $\rho = 24$ кН/м ³ | 0,192 | 1,2 | 0,23 |
| Прослойка – клеящий состав на цементной основе типа «Ветонит», $\delta = 0,007$ м, $\rho = 18$ кН/м ³ | 0,126 | 1,3 | 0,164 |
| Гидроизолирующий раствор на цементной основе weber.tec 824, $\delta = 0,005$ м, $\rho = 25$ кН/м ³ | 0,125 | 1,3 | 0,163 |
| Стяжка из цементно-песчаного раствора М200, $\delta = 0,03$ м, $\rho = 18$ кН/м ³ | 0,54 | 1,3 | 0,702 |
| Нагрузка от плиты (масса плиты 2200 кг), $22/1,2/6,3 = 2,91$ кН/м ² | 2,91 | 1,1 | 3,201 |
| <u>Итого постоянная нагрузка</u> | 3,89 | | 4,46 |

Временные кратковременные нагрузки

1) Полезная (равномерно-распределенная) нагрузка (приложена на плиту по площади):

$$P = 2 \text{ кН/м}^2; P_3 = P \cdot \gamma_f = 2 \cdot 1,2 = 2,4 \text{ кН/м}^2;$$

где P – нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки [СП 20.13330.2016, табл. 8.3.], кН/м²;

$\gamma_f = 1,2$ – коэффициент надежности по нагрузке для равномерно-распределенной нагрузки.

Временные длительные нагрузки

Нагрузка от веса кирпичных перегородок толщиной 120:

$$P_3 = \frac{\rho \cdot h \cdot \delta \cdot \gamma_f \cdot l_{\text{об}}}{S_{\text{рп}}} = \frac{18 \cdot 0,13 \cdot 3,58 \cdot 1,1 \cdot 6,04}{6,3 \cdot 1,2} = 7,36 \text{ кН/м},$$

где $\delta = 0,13$ м – толщина перегородки с учетом штукатурки;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке;

$l_{об} = 6,04$ м – общая длина перегородок на рассматриваемом участке;

$h = 3,58$ м – высота перегородки;

$S_{rp} = 6,3 \cdot 1,2$ м – площадь плиты перекрытия.

Нагрузка на 1 п.м. длины плиты при номинальной ее ширине 1,2 м с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 1$ (класс сооружения КС-2):

1) для расчета по первой группе предельных состояний:

$$q = 1 \cdot 1,2 \cdot (4,46 + 2,4) = 8,23 \text{ кН/м};$$

2) для расчета по предельным состояниям второй группы:

- полная

$$q_{tot} = 1 \cdot 1,2 \cdot (3,89 + 2) = 7,07 \text{ кН/м};$$

- длительная

$$q_l = 1 \cdot 1,2 \cdot (3,89 + 7,36) = 13,5 \text{ кН/м}.$$

2.1.3 Статический расчет панели перекрытия

Расчетная схема панели - однопролетная балка, загруженная равномерно распределенной нагрузкой. Внутренние усилия от нагрузок определяются по формулам:

$$M = \frac{ql_n^2}{8}; Q = \frac{ql_n}{2},$$

где M и Q – максимально изгибающий момент и поперечная сила в балке соответственно.

Расчетные усилия:

- для расчетов по первой группе предельных состояний:

$$M = \frac{ql_0^2}{8} = \frac{8,23 \cdot 6,06^2}{8} = 37,8 \text{ кНм};$$

$$Q = \frac{ql_0}{2} = \frac{8,23 \cdot 6,06}{2} = 24,9 \text{ кН}.$$

- для расчета по второй группе предельных состояний:

$$M_{tot} = \frac{q_{tot}l_0^2}{8} = \frac{7,07 \cdot 6,06^2}{8} = 32,5 \text{ кНм};$$

$$M_l = \frac{ql_0^2}{8} = \frac{13,5 \cdot 6,06^2}{8} = 61,9 \text{ кНм}.$$

2.1.4 Назначение материалов бетона и арматуры

Для расчета и конструирования плиты перекрытия принимаем следующие материалы:

Бетон тяжелый – класса В25

Расчетное сопротивление на осевое сжатие – $R_b = 14,5$ МПа;

Расчетное сопротивление на осевое растяжение – $R_{bt} = 1,05$ МПа;

Нормативная призмная прочность бетона - $R_{bn} = 18,5$ МПа;
 Нормативное сопротивление бетона растяжению - $R_{bt,n} = 1,55$ МПа;
 Начальный модуль упругости бетона $E = 30 \cdot 103$ МПа;
 Арматура класса – А400
 Расчетное сопротивление растяжению арматуры - $R_s = 350$ МПа;
 Нормативное сопротивление арматуры - $R_{sn} = 400$ МПа;
 Модуль упругости арматуры - $E_s = 20 \cdot 104$ МПа;
 Предварительное напряжение арматуры – $\sigma_{sp} = 0,6R_{sn} = 0,6 \cdot 400 = 240$ МПа;
 Арматура класса В500
 Расчетное сопротивление растяжению арматуры - $R_s = 435$ МПа;
 Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры - $R_{sw} = 300$ МПа.
 Модуль упругости арматуры - $E_s = 20 \cdot 104$ МПа.
 Расстояние между поперечными ребрами в панели перекрытия следует принимать в пределах $1,2 \div 2,0$ м. Высоту сечения поперечных ребер принимать в пределах $(0,5 \div 0,6)h$; ширину ребер – $5 \div 6$ см.

2.1.5 Расчет плиты по I предельному состоянию

2.1.5.1 Расчет прочности по нормальным сечениям

Выбираем способ предварительного натяжения (электротермический).
 Проверяем условие $\sigma_{sp} + p \leq R_{sn}$,

где $\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{sn} = 0,6 \cdot 400 = 240$ МПа;

$p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = 90$ МПа – при электротермическом способе натяжения ($l = 6$ м - длина натягиваемого стержня, принимаемая как расстояние между наружными гранями упоров);

$\sigma_{sp} + p = 240 + 90 = 330 \leq R_{sn} = 400$ МПа – условие выполняется.

Предельное отклонение предварительного напряжения при числе напрягаемых стержней $n_p = 6$ шт:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = 0,5 \cdot \frac{90}{240} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) = 0,264.$$

Коэффициент точности натяжения $\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,264 = 0,736$.

При проверке по образованию трещин в верхней зоне плиты при обжатии принимают $\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,264 = 1,264$.

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения:

$\sigma_{sp}^{\prime} = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp} = 0,736 \cdot 240 = 176,6$ МПа.

1. Вычислим граничные значения относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{500} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{573,36}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,746}{1,1} \right)} = 0,545,$$

где ω – характеристика сжатой зоны, $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,746$.

σ_{sR} – напряжение, принимаемое для арматуры класса А400, $\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp}(1 - \Delta\gamma_{sp}) = 350 + 400 - 240 \cdot (1 - 0,264) = 573,36$ МПа.

2. Коэффициент

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{37,8 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 1160 \cdot 190^2} = 0,069$$

3. Устанавливаем $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,069} = 0,072$.

4. Сравним $\xi = 0,072 < \xi_R = 0,545$.

5. Находим величину $\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,072 = 0,964$.

6. Высота сжатой зоны составляет $x = \xi \cdot h_0 = 0,072 \cdot 190 = 13,68$ мм.

Высота сжатой зоны меньше $h_f' = 30,5$ мм. Следовательно, нейтральная ось проходит в пределах высоты сжатой зоны полки.

7. Площадь рабочей арматуры

$$A_s = \frac{M_I}{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{37,8 \cdot 10^6}{1,2 \cdot 350 \cdot 0,964 \cdot 190} = 491,37 \text{ мм}^2 = 4,91 \text{ см}^2,$$

где γ_{s6} – коэффициент условий работы, учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \cdot \left(2 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot \left(2 \cdot \frac{0,072}{0,545} - 1\right) = 1,35 > \eta = 1,2,$$

где η – коэффициент принимаемый равным для арматуры класса А-III $\eta = 1,2$.

Так как условие $\gamma_{s6} < \eta$ – не выполняется, принимаем $\gamma_{s6} = \eta = 1,2$.

Таким образом, для обеспечения прочности по нормальному сечению, назначаем по сортаменту арматуру 6Ø12 из класса стали А400, $A_s = 6,79 \text{ см}^2$.

Проверку прочности сечения выполним по формуле:

$$M < M_{ult},$$

где M – изгибающий момент от внешней нагрузки;

M_{ult} – предельный изгибающий момент, который может быть воспринят сечением элемента:

$$M_{ult} = R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_s \cdot A_s (h_0 - a') = 14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 1,16 \cdot 0,01729 \cdot (0,19 - 0,5 \cdot 0,01729) + 350 \cdot 10^6 \cdot 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot (0,19 - 0,03) = 85,5 \text{ кНм}.$$

$$M = 37,8 \text{ кНм} < M_{ult} = 85,5 \text{ кНм}$$

Следовательно, прочность конструкции обеспечена.

2.1.5.2 Расчет прочности по наклонным сечениям

Диаметр поперечных стержней d_{sw} назначаем из условия свариваемости к продольной рабочей арматуре $\emptyset 12$. Принимаем $\emptyset 5B500$ с $A_{sw} = 2 \cdot 19,6 = 39,2 \text{ мм}^2$. Назначаем шаг поперечных стержней на приопорных участках $s_1 = \frac{l_{II}}{4} = \frac{6,06}{4} = 1,52 \text{ м}$. Исходя из конструктивных требований при высоте плиты $h < 450 \text{ мм}$ s_1 не более $\frac{h}{2}$ и не более 150 мм. Принимаем $s_1 = 100 \text{ мм}$.

Уточним шаг поперечных стержней расчетом.

1. Определяем величину M_B

$$M_B = \varphi_{B2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0,257) \cdot 0,9 \cdot 206 \cdot 190^2 = 16,82 \cdot 10^6 \text{ Нмм} = 16,82 \text{ кНм},$$

где $\varphi_{B2} = 2$ – коэффициент для тяжелого бетона; φ_f – коэффициент, учитывающий влияние свесов сжатых полок, в данном случае равный 0; φ_n – коэффициент, учитывающий влияние продольных сил, равный:

$$\varphi_n = 0,1 \cdot \frac{N}{R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0} = 0,1 \cdot \frac{95,06 \cdot 10^3}{1,05 \cdot 0,9 \cdot 206 \cdot 190} = 0,257,$$

где $N = P_2$ – усилие предварительного обжатия с учетом первых потерь (см. расчет предварительного напряжения).

Вычислим

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0 + 0,257) = 1,257 < 1,5$$

2. Минимальное поперечное усилие, воспринимаемое бетоном равно

$$Q_{b,min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,257 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 206 \cdot 190 = 27895,82 \text{ Н} = 27,9 \text{ кН},$$

где $\varphi_{b3} = 0,6$ – для тяжелого бетона.

3. Погонное усилие в хомутах на единицу длины элемента:

$$q_{sw1} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_1} = \frac{300 \cdot 39,2}{100} = 117,6 \frac{\text{Н}}{\text{мм}} = 117,6 \text{ кН/м}$$

4. Проверим соблюдение условия:

$q_{sw1} = 117,6 \text{ кН/м} > Q_{b,min} \cdot 2h_0 = 27,9 \cdot 2 \cdot 0,19 = 10,6 \text{ кН}$ – условие выполняется.

5. Принимаем $q_1 = q + 0,5v = (4,46 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 2,4 \cdot 1,2) \cdot 1 = 6,79 \text{ кН/м}$.

6. Определим длину проекции наклонного сечения:

т.к. $0,56 \cdot q_{sw1} = 0,56 \cdot 117,6 = 65,86 \text{ кН/м} > q_1 = 6,79 \text{ кН/м}$, то

$$c = \sqrt{\frac{M_B}{q_1}} = \sqrt{\frac{16,82}{6,79}} = 1,57 \text{ м}$$

7. Сравним величины $c = 1,57$ м и $3,33 \cdot h_0 = 3,33 \cdot 0,19 = 0,63$ м. Т.к. $c = 1,57$ м $>$ $3,33 \cdot h_0 = 0,63$ м принимаем $c = 0,63$ м.

8. Вычисли длину проекции наклонной трещины:

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_B}{q_{sw1}}} = \sqrt{\frac{16,82}{117,6}} = 0,378 \text{ м}$$

9. Принимаем длину проекции наклонной трещины исходя из 3-х условий:

а) $c_0 < c$; $c_0 = 0,378$ м $<$ $c = 0,63$ м;

б) $c_0 < 2 \cdot h_0$; $c_0 = 0,378$ м $<$ $2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,19 = 0,38$ м;

в) $c_0 > h_0$; $c_0 = 0,378$ м $>$ $h_0 = 0,19$ м.

Назначаем $c_0 = 0,38$ м.

10. Проверим соблюдение условия прочности:

$$Q_{max} - q_1 \cdot c \leq \frac{M_B}{c} + q_{sw1} \cdot c_0$$

При этом $Q_{max} - q_1 \cdot c = 27,9 - 6,79 \cdot 0,63 = 23,62$ кН.

$$\frac{M_B}{c} + q_{sw1} \cdot c_0 = \frac{16,82}{0,63} + 117,6 \cdot 0,38 = 71,38 \text{ кН.}$$

$23,62$ кН \leq $71,38$ кН – условие выполняется.

11. Проверим условие $S_1 < S_{max}$

$$S_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,05 \cdot 206 \cdot 190^2}{27,9 \cdot 10^3} = 377,83 \text{ мм}$$

где $\varphi_{b4} = 1,5$ – для тяжелого бетона.

$S_1 = 100$ мм $<$ $S_{max} = 377,83$ мм – условие выполняется.

12. В средней части пролета плиты арматура не применяется.

13. Проверим прочность сечения по наклонной сжатой полосе между трещинами из условия: $Q_{max} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0$,

$$\text{где } \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,67 \cdot 0,0019 = 1,063, \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1} =$$

$$\frac{39,2}{206 \cdot 100} = 0,0019, \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6,67.$$

$$\varphi_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,869,$$

где $\beta = 0,01$ – для тяжелого бетона.

Таким образом $Q_{max} = 27,9$ кН $<$ $0,3 \cdot 1,063 \cdot 0,869 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 206 \cdot 0,19 = 141610$ Н = $141,61$ кН – следовательно прочность по наклонной сжатой полосе обеспечена.

2.1.6 Расчет прочности по II группе предельных состояний

2.1.6.1 Геометрические характеристики приведенных сечений

Отношение модулей упругости $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6,67$.

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s = b'_f \cdot h + (b'_f - b) \cdot h^* = 116 \cdot 3,85 \cdot 2 + 30,14 \cdot 14,31 = 1324,5 \text{ см}^2.$$

(величиной $\alpha \cdot A_s$ пренебрегаем ввиду малости значения).

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_0 = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 22 = 11 \text{ см.}$$

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести:

$$I_{red} = \frac{b'_f \cdot h^3}{12} - \frac{b^* \cdot h^{*3}}{12} = \frac{116 \cdot 22^3}{12} - \frac{85,86 \cdot 14,31^3}{12} = 81964,04 \text{ см}^4.$$

Момент сопротивления приведенного сечения по нижней зоне:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{81964,04}{11} = 7451,28 \text{ см}^3.$$

Момент сопротивления приведенного сечения по верхней зоне:

$$W'_{red} = W_{red} = 7451,28 \text{ см}^3.$$

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны (верхней), до центра тяжести приведенного сечения:

$$r = \frac{\varphi_n \cdot W'_{red}}{A_{red}} = \frac{0,85 \cdot 7451,28}{1324,5} = 4,78 \text{ см,}$$

где $\varphi_n = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 \approx 0,85$; $\frac{\sigma_b}{R_{b,ser}}$ – отношение напряжения в бетоне от нормативных нагрузок и усилия обжатия к расчетному сопротивлению бетона. Принимаем предварительно $\frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 0,75$.

Расстояние от ядровой точки, наименьшее удаление от растянутой зоны (нижней), до центра тяжести приведенного сечения:

$$r_{inf} = \frac{\varphi_n \cdot W_{red}}{A_{red}} = \frac{0,85 \cdot 7451,28}{1324,5} = 4,78 \text{ см.}$$

Момент сопротивления сечения с учетом неупругих деформаций бетона по растянутой зоне $W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,5 \cdot 7451,28 = 11176,92 \text{ см}^3$, где $\gamma = 1,5$ – для двутаврового сечения с полкой в сжатой зоне при отношении $\frac{b'_f}{b} = \frac{116}{30,14} = 3,85 < 6$.

Момент сопротивления сечения с учетом неупругих деформаций бетона по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия элемента:

$$W'_{pl} = \gamma' \cdot W'_{red} = 1,5 \cdot 7451,28 = 11176,92 \text{ см}^3.$$

Вычислим потери предварительного напряжения арматуры, учет которых зависит от способа натяжения арматуры.

Рассмотрим электротермический способ, когда бетон подвергается тепловой обработке при атмосферном давлении.

Определим первые потери:

а) от релаксации напряжений арматуры $\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 240 = 7,2$ МПа, где $\sigma_{sp} = 0,6 \cdot 400 = 240$ МПа.

б) от температурного перепада $\sigma_2 = 0$ – так как пропариваемая форма с упорами нагревается вместе с изделиями.

Определим усилие обжатия:

$$P_1 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_1) = 6,79 \cdot (240 - 7,2) \cdot 100 = 158071,2 \text{ Н} = 158,07 \text{ кН},$$

где $A_s = 6,79 \text{ см}^2$ – площадь рабочей напрягаемой арматуры.

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести приведенного сечения $e_{op} = \gamma_0 - a = 11 - 3 = 8$ см.

Напряжение в бетоне при обжатии:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{op} \cdot \gamma_0}{I_{red}} = \left(\frac{158,07 \cdot 10^3}{1324,5} + \frac{158,07 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 11}{81964,04} \right) \cdot 10^{-2} = 2,89 \text{ МПа}.$$

Установим величину передаточной прочности бетона

$$R_{bp} = \frac{\sigma_{bp}}{0,75} = \frac{2,89}{0,75} = 3,85 \text{ МПа} \text{ и } R_{bp} < 0,5 \text{ класса бетона} = 0,5 \cdot B25 = 12,5 \text{ МПа}.$$

Из двух значений выбираем наибольшее значение $R_{bp} = 12,5$ МПа.

Вычислим сжимающее напряжение в бетоне на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от усилия обжатия P_1 и с учетом изгибающего момента от веса плиты:

$$M = \frac{m \cdot l_M^2 \cdot B}{8} = \frac{3,201 \cdot 6,06^2 \cdot 1,2}{8} = 17,63 \text{ кНм},$$

где $m = 3,201 \text{ кН/м}^2$ – собственный вес 1 м^2 плиты.

Сжимающее напряжение:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} - M) \cdot e_{op}}{I_{red}} = \left(\frac{158,07 \cdot 10^3}{1324,5} + \frac{(158,07 \cdot 10^3 \cdot 8 - 17,63) \cdot 8}{81964,04} \right) \cdot 10^{-2} = 2,43 \text{ МПа};$$

в) потери от быстронатекающей ползучести для бетона, подвергнутого тепловой обработке.

Определим соотношение $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,43}{12,5} = 0,194 < \alpha = 0,563$, где $\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot 12,5 = 0,563$. Условие выполняется.

Тогда потери от быстронатекающей ползучести будут равны:

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,194 = 6,59 \text{ МПа}.$$

Первые потери составляют: $\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 7,2 + 6,59 = 13,79$ МПа.

С учетом первых потерь вычислим усилие обжатия:

$$P_1' = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 6,79 \cdot (240 - 13,79) \cdot 100 = 153569,6 \text{ Н} = 153,57 \text{ кН}.$$

Напряжение в бетоне при обжатии с учетом первых потерь:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1'}{A_{red}} + \frac{(P_1' \cdot e_{op} - M) \cdot e_{op}}{I_{red}} = \left(\frac{153,57 \cdot 10^3}{1324,5} + \frac{(153,57 \cdot 10^3 \cdot 8 - 17,63) \cdot 8}{81964,04} \right) \cdot 10^{-2} = 2,36 \text{ МПа}.$$

Вторые потери:

а) потери от усадки бетона $\sigma_8 = 35$ МПа – в зависимости от класса бетона (В25) и условий твердения (бетон подвергнут тепловой обработке при атмосферном давлении);

б) потери от ползучести бетона - σ_9 , проверим соотношение $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,36}{12,5} = 0,189 < 0,75$, тогда $\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,189 = 24,09$ МПа, где $\alpha = 0,85$ – для бетона, подвергнутого обработке при атмосферном давлении.

Вторые потери: $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 24,09 = 59,09$ МПа.

Полные потери: $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 13,79 + 59,09 = 72,88$ МПа < 100 МПа.

Принимаем значение σ_{los} равным не менее 100 МПа.

Усилие обжатия с учетом полных потерь:

$$P_2 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 6,79 \cdot (240 - 100) \cdot 100 = 95060 \text{ Н} = 95,06 \text{ кН.}$$

2.1.6.2 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Выявим необходимость проверки раскрытия трещин и определим случай расчета по деформациям.

Установим предварительное напряжение арматуры:

$$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{s,ser} = 0,6 \cdot 400 = 240 \text{ МПа}; \Delta\sigma_{sp} = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = 90 \text{ МПа.}$$

Проверим выполнение условия $\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp} < R_{s,ser}$:

$$240 + 90 = 330 \text{ МПа} < R_{s,ser} = 400 \text{ МПа} - \text{условие выполняется.}$$

Вычислим момент образования трещин:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} + M_{гр} = 1,6 \cdot 11176,92 + 894141,96 = 912025,03 \text{ Н} \cdot \text{см} = 9,12 \text{ кНм,}$$

где $M_{гр}$ – ядровый момент усилия обжатия, равный $M_{гр} = \gamma_{sp} \cdot P_2 \cdot (e_{op} + r) = 0,736 \cdot 95060 \cdot (8 + 4,78) = 894141,96 \text{ Н} \cdot \text{см}$,

где $e_{op} = 8$ см (из расчета потерь предварительного напряжения);

$r = 4,78$ см – расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны;

γ_{sp} – коэффициент точности натяжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения.

Расчет изгибаемых элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, производим из условия:

$$M < M_{crc}$$

При этом $M_{tot} = 32,5$ кНм (из раздела расчета нагрузок); $M_{crc} = 9,12$ кНм.

Так как $M_{tot} = 32,5$ кНм > $M_{crc} = 9,12$ кНм, то необходим расчет по раскрытию трещин.

Проверим образуются ли начальные трещины в верхней зоне плиты при ее обжатии в стадии изготовления, если значение коэффициента точности натяжения:

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,264 = 1,264.$$

Изгибающий момент от веса плиты $M = 17,63$ кН (см. расчет потерь предварительного напряжения).

Проверим соблюдение расчетного условия $\gamma_{sp} \cdot P_1 \cdot (e_{op} - r_{inf}) - M < R_{bt,p} \cdot W_{pl}$,

где $\gamma_{sp} \cdot P_1 \cdot (e_{op} - r_{inf}) - M = 1,264 \cdot 153,57 \cdot (0,08 - 0,0478) - 17,63 = 11,38$ кНм.

$$R_{bt,p} \cdot W_{pl} = 1,05 \cdot 11176,92 \cdot 10^{-3} = 11,74 \text{ кНм.}$$

$$11,38 \text{ кНм} < 11,74 \text{ кНм.}$$

где $R_{bt,p} = 1,05$ МПа – сопротивление бетона растяжению.

Значит, условие удовлетворяется – начальные трещины не образуются.

2.1.6.3 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

При $\gamma_{sp} = 1$, так как $\Delta\gamma_{sp}$ принимаем равным 0, предельная ширина раскрытия трещин непродолжительная $a_{crc1} = 0,4$ мм; продолжительная $a_{crc2} = 0,3$ мм.

Рассмотрим действие постоянной и длительной нагрузок $M_l = 61,9$ кНм.

Приращение напряжений в арматуре от действия полной нагрузки:

$$\sigma_s = \frac{M_l - P_2 \cdot (z_1 - e_{sp})}{W_s} = \frac{6190000 - 95,06 \cdot 10^3 \cdot (20,08 - 0)}{136,34 \cdot 100} = 314,01 \text{ МПа,}$$

где $z_1 = h - 0,5 \cdot h_f = 22 - 0,5 \cdot 3,85 = 20,08$ см; – плечо внутренней пары сил; $e_{sp} = 0$, т.к. как усилие обжатия P приложено в центре тяжести площади нижней напрягаемой арматуры; $W_s = A_s \cdot z_1 = 6,79 \cdot 20,08 = 136,34$ см³ – момент сопротивления сечения по растянутой арматуре.

Ширина раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле:

$$a_{crc} = \delta \cdot \varphi_1 \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d},$$

где $\delta = 1$ – для изгибаемых элементов; $\varphi_1 = 1$ – коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузок; $\eta = 1$ – коэффициент, принимаемый для стержневой арматуры периодического профиля; $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,79}{20,6 \cdot 19} = 0,0174$ – коэффициент армирования сечения; $d = 12$ – диаметр продольной арматуры.

Ширину раскрытия трещин от непродолжительного действия всей нагрузки:

$$a_{crc,1} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{314,01}{20 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0174) \cdot \sqrt[3]{12} = 0,127 \text{ мм.}$$

Ширина раскрытия трещин от непродолжительного действия постоянной и длительной нагрузок:

$$a_{crc,2} = 1 \cdot 1,339 \cdot 1 \cdot \frac{453,87}{20 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0174) \cdot \sqrt[3]{12} = 0,169 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм,}$$

где $\varphi_1 = 1,6 - 15 \cdot \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,0174 = 1,339$.

Ширина раскрытия трещин:

$$a_{crc} = a_{crc,1} + a_{crc,2} = 0,127 + 0,169 = 0,296 < 0,4 \text{ мм.}$$

2.1.7 Расчет по деформациям

Принимаем предельный прогиб $[f] = \frac{l}{200} = \frac{606}{200} = 3,03 \text{ см.}$

Вычисляем параметры, необходимые для определения прогиба плиты покрытия с учетом трещин в растянутой зоне. Изгибающий момент от постоянных нагрузок $M_l = 61,9 \text{ кНм}$; суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь и при $\gamma_{sp} = 1$; $N_{tot} = P_2 = 95,06 \text{ кН}$; эксцентриситет:

$$e_{s,tot} = \frac{M_l}{N_{tot}} = \frac{61,9}{95,06} = 0,65 \text{ м.}$$

Коэффициент $\varphi_{ls} = 0,8$ при длительном действии нагрузки.

Коэффициент φ_m определяется по формуле:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_l - M_{гр}} = \frac{1,6 \cdot 11176,92 \cdot 100}{(61,9 - 8,94) \cdot 10^5} = 0,338 < 1.$$

Коэффициент, характеризующий неравномерность деформаций растянутой арматуры на участке между трещинами, находим формуле:

$$\varphi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \cdot \varphi_m) \cdot \frac{e_{s,tot}}{h_0}} = 1,25 - 0,8 \cdot 0,338 -$$

$$\frac{1 - 0,338^2}{(3,5 - 1,8 \cdot 0,338) \cdot \frac{65}{1,9}} = 0,97 < 1.$$

Вычислим кривизну оси при изгибе:

$$\frac{1}{r} = \frac{M_l}{h_0 \cdot z_1} \left[\frac{\varphi_s}{A_s \cdot E_s} + \frac{\varphi_b}{v \cdot A_b \cdot E_b} \right] - \frac{N_{tot} \cdot \varphi_s}{h_0 \cdot A_s \cdot E_s} = \frac{61,9}{19 \cdot 20,08 \cdot 100} \left[\frac{0,97}{6,79 \cdot 190000} + \frac{0,9}{0,15 \cdot 446,6 \cdot 30000} \right] - \frac{95060 \cdot 0,97}{19 \cdot 6,79 \cdot 19000000} = 3,76 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}.$$

Здесь $\varphi_b = 0,9$; $v = 0,15$ при длительном действии нагрузки; $A_b = b_f \cdot h_f = 116 \cdot 3,85 = 446,6 \text{ см}^2$ при $A_s = 0$ и допущенном $\xi = \frac{h_f}{h_0}$.

Вычислим прогиб:

$$f = \frac{5}{48} \cdot l_0^2 \cdot \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \cdot 606^2 \cdot 3,76 \cdot 10^{-5} = 1,44 \text{ см,}$$

$f = 1,44 \text{ см} < 3,03 \text{ см}$ – условие выполняется.

Следовательно, жесткость плиты обеспечена.

2.2. Расчет и конструирование фундаментов

2.2.1 Исходные данные

Объект строительства – Хирургический корпус ЦГБ.

Место строительства – г. Учалы Республики Башкортостан.

За условную отметку 0,000 м. принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 538,92 м. на местности.

Отметка уровня земли составляет -0,900 м, отметка подвала -3,300 м.

Конструктивная схема здания стеновая с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами.

Физико-механические характеристики грунта представлены в таблице 2.2, а инженерно-геологический разрез на рисунке 2.1.

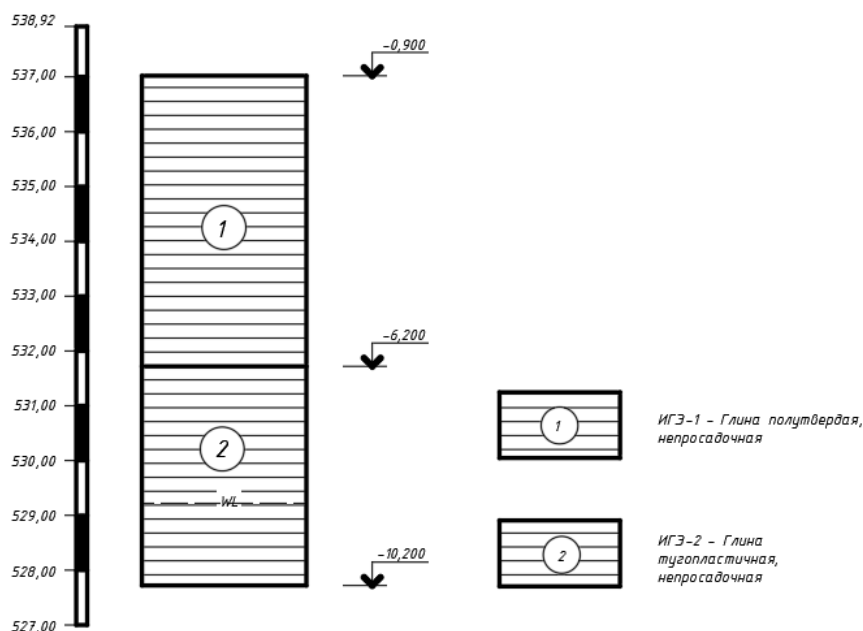


Рисунок 2.1 – Инженерно-геологический разрез

Согласно заданию на дипломное проектирования сравним два варианта фундаментов под здание:

- фундамент мелкого заложения;
- свайные фундаменты из забивных свай на ленточном ростверке.

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненным ООО проектно-строительная фирма «ЭКВО» шифр 15299246-541-18-И-ГИ, на площадке строительства выделено 2 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ 1 - Глина полутвердая, непросадочная;

ИГЭ 2 - Глина тугопластичная, непросадочная.

В связи с тем, что насыпные грунты залегают выше подошвы проектируемых фундаментов и не являются основанием проектируемых сооружений они в отдельный инженерно-геологический элемент не выделяются.

Влажность грунта указана до горизонта подводных вод. Ниже влажность принять равной полной влагоемкости $S_r=1$.

Плотность частиц грунта ρ_s принять равной для глинистых грунтов 2,7 т/м³.

Определим недостающие характеристики грунтов и проведем анализ грунтовых условий.

Плотность сухого грунта определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{\rho_s}{1+e}, \quad (2.1)$$

где ρ – плотность грунта;
 ρ_s – плотность частиц грунта;
 W – природная влажность;
 e – коэффициент пористости.

Коэффициент пористости определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (2.2)$$

где ρ_w – плотность воды, принимаемая $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$.

Удельный вес грунта определяется по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (2.3)$$

где g – ускорение свободного падения.

Показатель текучести определяется по формуле

$$I_L = \frac{(W - W_p)}{W_L - W_p}, \quad (2.4)$$

где W_p – влажность на границе пластичности (раскатывания);
 W_L – влажность на границе текучести.

Таблица 2.2 Физико-механические характеристики грунта

| № | Наименование | h, м | Плотность, т/м ³ | | | Удель- ный вес, кН/м ³ | Влажность | | | e | S _r | I _L | I _p | c, кПа | φ, град | E, МПа | R ₀ , кПа |
|---|-------------------------------------|---------|--------------------------------|----------------|----------------|---|-----------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----------|------------|-----------|----------------------|
| | | | ρ | ρ _d | ρ _s | γ | W | W _L | W _p | | | | | | | | |
| 1 | Глина полутвердая, непросадочная | 5,3 | 1,97 | 1,55 | 2,7 | 19,7 | 0,27 | 0,4 | 0,24 | 0,75 | 1 | 0,19 | - | 50 | 18 | 14 | 600 |
| 2 | Глина тугопластичная, непросадочная | 4,0 | 1,88 | 1,38 | 2,7 | 18,8 | 0,36 | 0,46 | 0,32 | 0,99 | 1 | 0,29 | - | 39 | 11 | 13 | 400 |

2.2.2 Сбор нагрузок на фундамент

На фундамент передается нагрузка:

- с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;
- с перекрытия всех вышележащих этажей, включая конструкцию пола и кратковременную нагрузку на перекрытие;
- от собственного веса кирпичных стен.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (снеговая и ветровая). К постоянным нагрузкам относятся собственный вес покрытия и собственный вес конструкции фундамента .

2.2.3 Собственный вес конструкции

Собственный вес конструкции определяется с использованием программы численного расчета пространственных конструкций SCAD v.21.1 с учетом габаритных размеров и удельного веса материалов

Для железобетонных конструкций применен коэффициент надежности по нагрузке равный 1,1.

2.2.4 Нагрузка от стен и перегородок

Схема конструкции наружных стен здания представлена на рисунке 2.2.

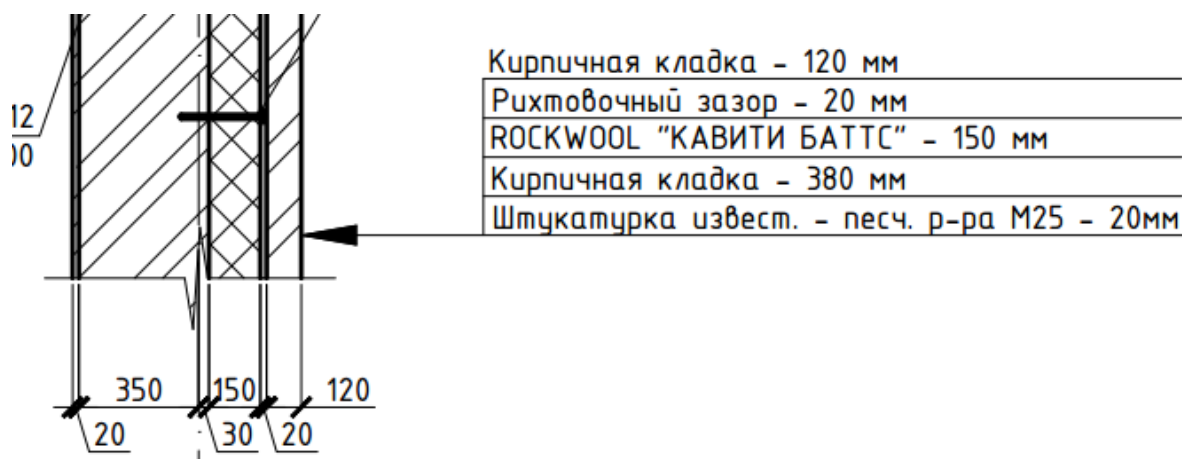


Рисунок 2.2 – Схема конструкции наружных стен здания

В соответствии с объемно-планировочными решениями здания на этажах перегородки заданы равномерно-распределенной нагрузкой с учетом высоты этажа.

Вес перегородок на всех этажах принят с учетом схемы их возможного расположения.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие технического этажа составляет 0,5 кН/м², на покрытия, 2 кН/м² на помещения здравоохранения.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно-распределенных нагрузок следует принимать:

1,3 – при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;

1,2 – при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Таблица 2.3 – Нагрузки от веса наружных стен и перегородок

| Материал | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности, γ_f | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Наружная стена с кирпичным фасадом | | | |
| - штукатурка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 20 \text{ мм}$ | $0,02 \cdot 18 = 0,36$ | 1,3 | 0,468 |
| - каменная кладка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 380 \text{ мм}$ | $0,38 \cdot 18 = 6,84$ | 1,1 | 7,520 |
| - ROCKWOOL «КАВИТИ БАТТС» $\gamma = 45 \text{ кг/м}^3$; $t = 150 \text{ мм}$ | $0,15 \cdot 0,45 = 0,0675$ | 1,2 | 0,081 |
| - каменная кладка $\gamma = 1300 \text{ кг/м}^3$; $t = 120 \text{ мм}$ | $0,12 \cdot 13 = 1,56$ | 1,1 | 1,716 |
| Итого | 8,83 | | 9,785 |
| Кирпичные перегородки 120 мм | | | |
| - штукатурка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 40 \text{ мм}$ | $0,04 \cdot 18 = 0,72$ | 1,3 | 0,936 |
| - каменная кладка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 120 \text{ мм}$ | $0,12 \cdot 18 = 2,16$ | 1,1 | 2,376 |
| Итого | 2,88 | | 3,312 |
| Кирпичные стены 250 мм | | | |
| - штукатурка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 40 \text{ мм}$ | $0,04 \cdot 18 = 0,72$ | 1,3 | 0,936 |
| - каменная кладка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 250 \text{ мм}$ | $0,25 \cdot 18 = 4,5$ | 1,1 | 4,95 |
| Итого | 5,22 | | 5,886 |
| Кирпичные стены 380 мм | | | |
| - штукатурка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 40 \text{ мм}$ | $0,04 \cdot 18 = 0,72$ | 1,3 | 0,936 |
| - каменная кладка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 380 \text{ мм}$ | $0,38 \cdot 18 = 6,84$ | 1,1 | 7,524 |
| Итого | 7,56 | | 8,46 |
| Кирпичные стены 640 мм | | | |
| - штукатурка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 40 \text{ мм}$ | $0,04 \cdot 18 = 0,72$ | 1,3 | 0,936 |
| - каменная кладка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 640 \text{ мм}$ | $0,64 \cdot 18 = 11,52$ | 1,1 | 12,672 |
| Итого | 12,24 | | 13,608 |
| Стены из ФБС блоков 500 мм | | | |
| - штукатурка | $0,04 \cdot 18 = 0,72$ | 1,3 | 0,936 |

Окончание таблицы 2.3

| Материал | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности, γ_f | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 40 \text{ мм}$ | | | |
| - каменная кладка $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$; $t = 500 \text{ мм}$ | $0,5 \cdot 24 = 12$ | 1,1 | 13,2 |
| - теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PRO $\gamma = 32 \text{ кг/м}^3$; $t = 50 \text{ мм}$ | $0,05 \cdot 0,32 = 0,016$ | 1,2 | 0,0192 |
| Итого | 12,74 | | 14,155 |

2.2.5 Нагрузка от перекрытия по этажам

К равномерно-распределенным нагрузкам на перекрытия относятся вес полов, вес кровли и полезные нагрузки.

Вес полов рассчитан в соответствии с архитектурными решениями.

Таблица 2.4 – Сбор нагрузок

| Вид нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности, γ_f | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянные нагрузки | | | |
| Нагрузка от веса полов на отм. -3.300 | | | |
| - керамическая плитка $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$; $t = 8 \text{ мм}$ | $0,008 \cdot 24 = 0,192$ | 1,2 | 0,230 |
| - стяжка из ц.п.р $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 30 \text{ мм}$ | $0,03 \cdot 18 = 0,54$ | 1,3 | 0,702 |
| Итого | 0,732 | | 0,932 |
| Нагрузка на перекрытие этажа (1-3 этажи) | | | |
| - керамическая плитка $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$; $t = 8 \text{ мм}$ | $0,008 \cdot 24 = 0,192$ | 1,2 | 0,230 |
| - стяжка из ц.п.р $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 30 \text{ мм}$ | $0,03 \cdot 18 = 0,54$ | 1,3 | 0,702 |
| - ж/б пустотная плита $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$; $t = 220 \text{ мм}$ | $0,22 \cdot 24 = 5,28$ | 1,1 | 5,808 |
| Итого | 6,01 | | 6,74 |
| Нагрузка от чердачного перекрытия | | | |
| - стяжка из ц.п.р $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 30 \text{ мм}$ | $0,03 \cdot 18 = 0,54$ | 1,3 | 0,702 |
| - теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PRO $\gamma = 32 \text{ кг/м}^3$; $t = 200 \text{ мм}$ | $0,2 \cdot 0,32 = 0,064$ | 1,2 | 0,0768 |
| - стяжка из ц.п.р $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $t = 20 \text{ мм}$ | $0,02 \cdot 18 = 0,36$ | 1,3 | 0,468 |
| - ж/б пустотная плита $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$; $t = 220 \text{ мм}$ | $0,22 \cdot 24 = 5,28$ | 1,1 | 5,808 |
| Итого | 6,24 | | 7,055 |
| Нагрузка от кровли | | | |

Окончание таблицы 2.4

| Вид нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности, γ_f | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| - профлист $\gamma = 4710 \text{ кг/м}^3$; $t = 44 \text{ мм}$ | $0,044 \cdot 47,1 = 2,07$ | 1,1 | 2,277 |
| - обрешетка $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$; $t = 50 \text{ мм}$ | $0,05 \cdot 5 = 0,25$ | 1,1 | 0,275 |
| - стропила $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$; $t = 200 \text{ мм}$ | $0,2 \cdot 5 = 1$ | 1,1 | 1,1 |
| Итого | 3,32 | | 3,652 |
| Временные нагрузки | | | |
| Нагрузка на перекрытие этажа выше отм. 0.000 | | | |
| Полезная нагрузка (по табл. 8.3 СП 20.13330.2016 принята для помещений здравоохранения) | 200 | 1,2 | 240 |
| Нагрузка на перекрытие этажа выше отм. -3.300 | | | |
| Полезная нагрузка (по табл. 8.3 СП 20.13330.2016 принята для служебных помещений) | 200 | 1,2 | 240 |
| Нагрузка на покрытие | | | |
| Снеговая нагрузка | 250 | 1,4 | 350 |

2.2.6 Проектирование монолитной плиты на естественном основании

2.2.6.1 Анализ грунтовых условий

1) Учитывая возможность замачивания грунтов в пределах активной зоны проектируемого здания, для расчетов приняты значения основных показателей физико-механических свойств грунтов в водонасыщенном состоянии.

2) Водоносный горизонт вскрыт на глубинах 8,5-9,5 м., что соответствует абсолютным отметкам 528,85 – 530,74 м.

3) Нормативная глубина сезонного промерзания для грунтов элемента 1 и 2 составляет 1,78 м.

2.2.6.2 Конструирование монолитной плиты на естественном основании

В качестве фундамента здания принимаем монолитную железобетонную плиту на естественном основании из бетона класса В25, W6, F75, толщиной 400 мм.

Армирование фундаментов предусмотрено сетками из арматурной стали класса А400 по ГОСТ Р 52544-2006. Под подошвой фундаментов предусмотрена подбетонка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Глубина заложения фундамента принимается, исходя из следующих условий:

- конструктивных особенностей здания (наличие подвалов, фундаментов под оборудование и других заглубленных сооружений): в здании имеется технический этаж на от. -3.300;

- на поверхности залегает насыпной грунт, который нельзя использовать основанием для фундамента.

Основанием для фундамента принимаем глину полутвердую с расчетным сопротивлением грунта основания $6,0 \text{ кгс/см}^2$. Отметка верха фундаментной плиты -3,800.

Расчет произведен с использованием специальной программы численного расчета пространственных конструкций SCAD v.21.1 как для плиты на упругом основании. Нагрузки от каркаса здания передаются на плиту через стены подвала.

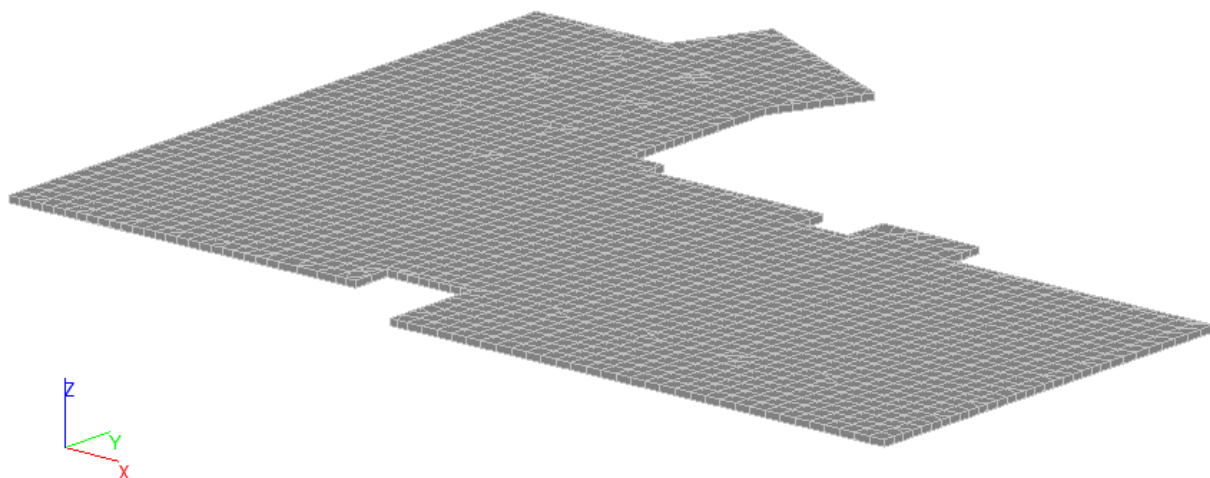


Рисунок 2.3 – Расчетная схема фундаментной плиты для расчета в программном комплексе SCAD v.21.1

Прикладываем нагрузки:

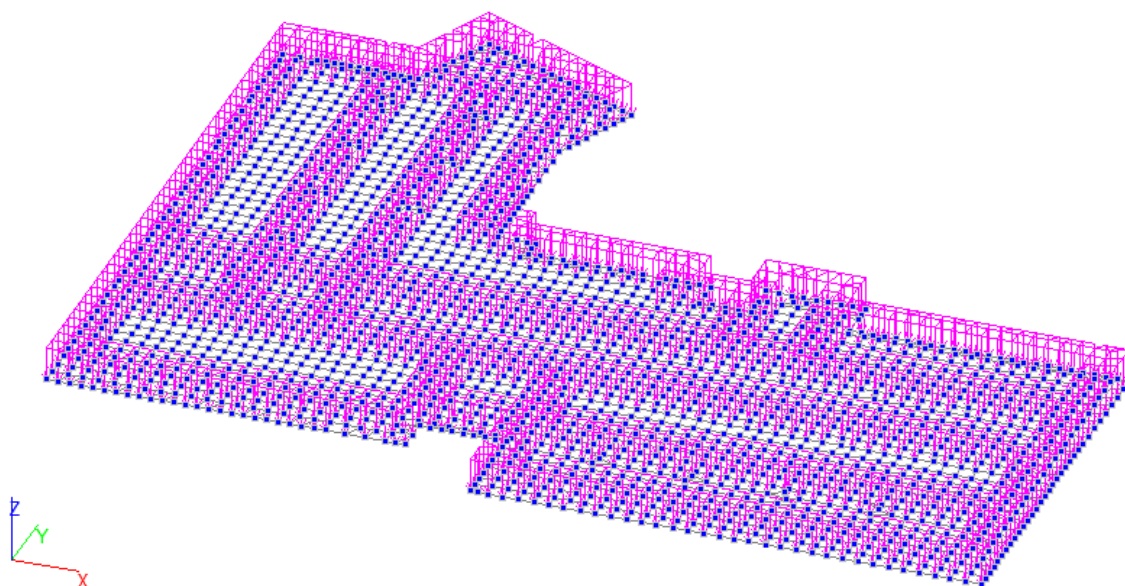


Рисунок 2.4 – Схема действия нагрузок на фундаментную плиту

2.2.6.3 Результаты расчета

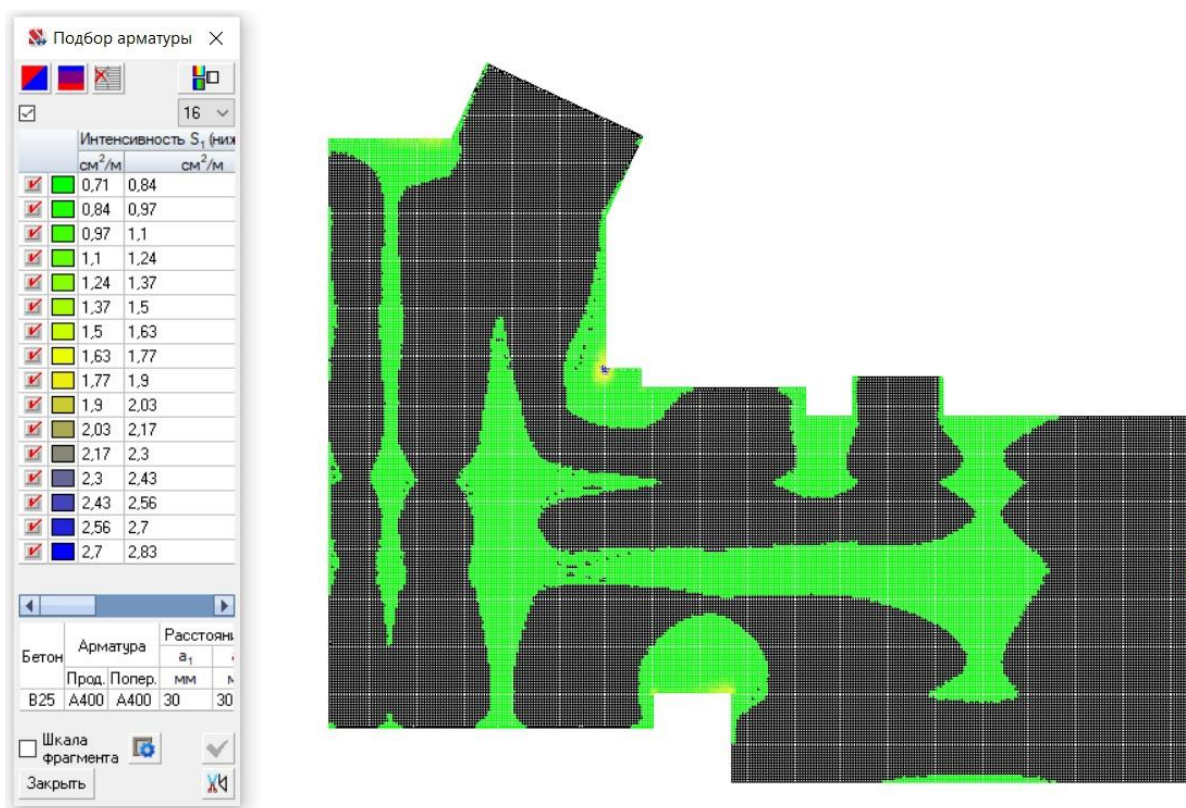


Рисунок 2.5 – Нижнее армирование плиты по оси x

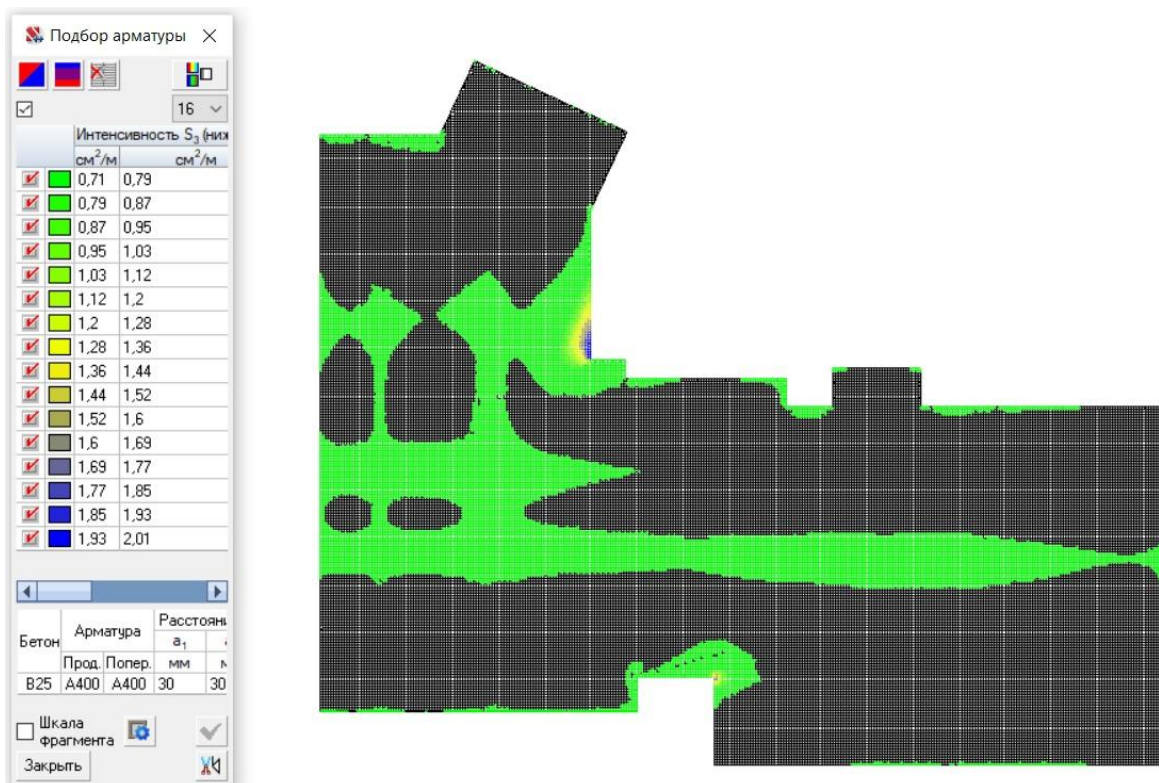


Рисунок 2.6 – Нижнее армирование плиты по оси y

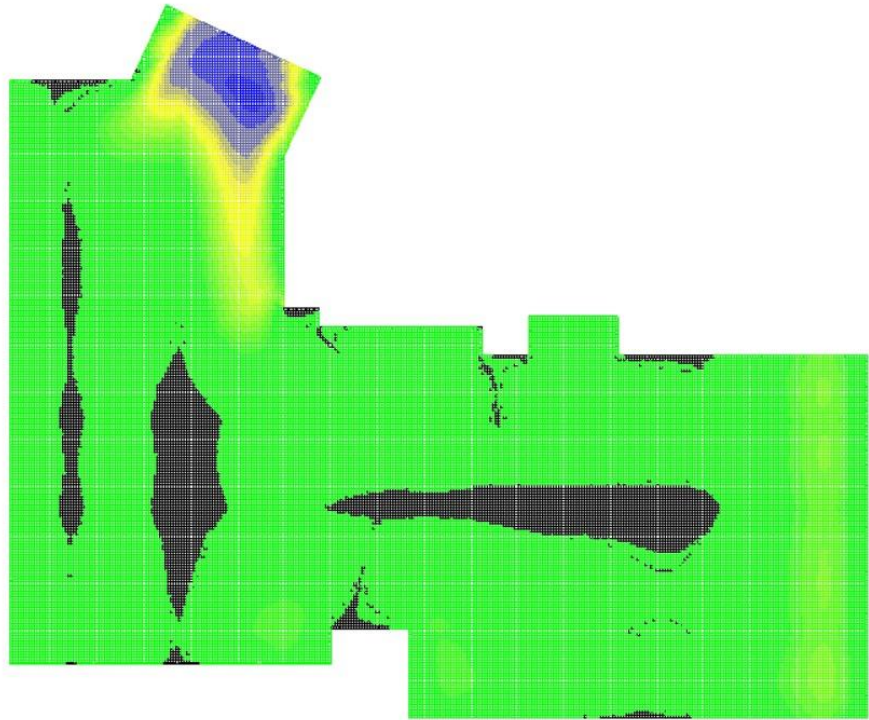
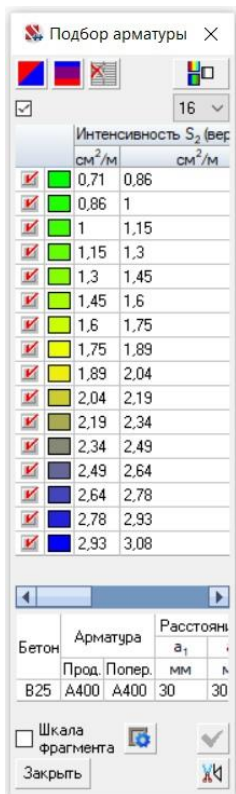


Рисунок 2.7 – Верхнее армирование плиты по оси x

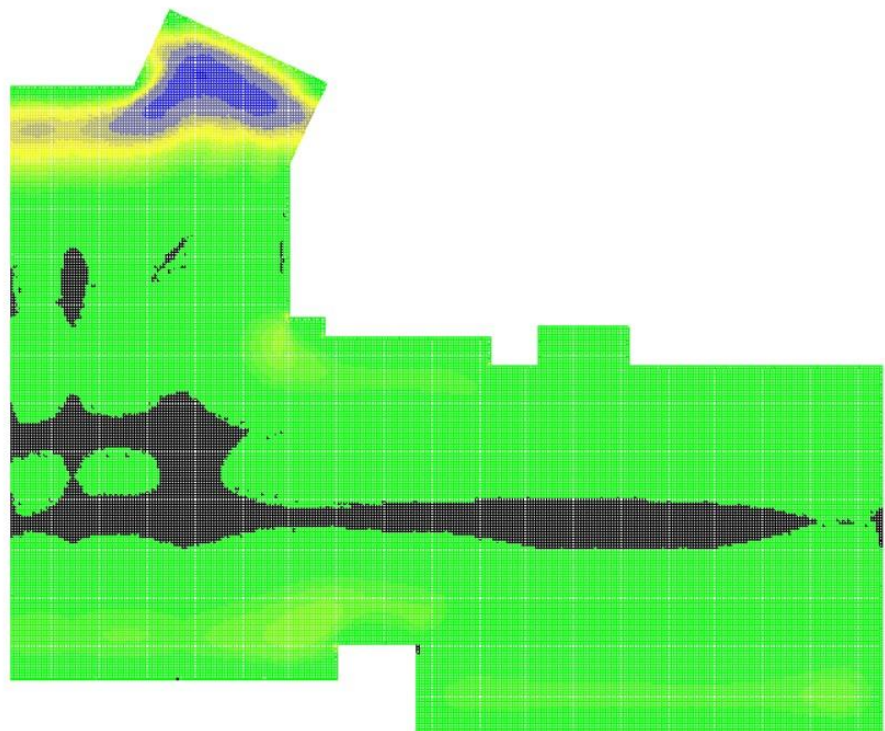
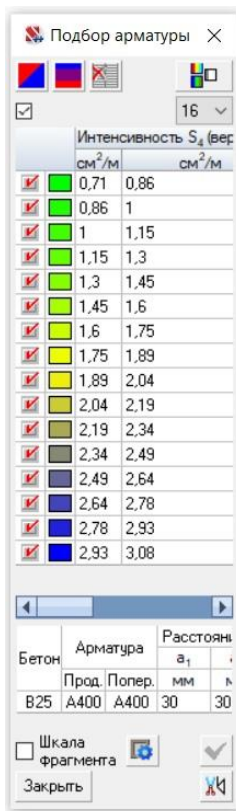


Рисунок 2.8 – Верхнее армирование плиты по оси y

По результатам расчета с целью обеспечения запаса прочности принимаем максимальный диаметр нижних арматурных стержней Ø18A400 и верхней сетки Ø12A400 с шагом 200 мм.

По результатам расчета осадка фундамента не превышает предельно допустимое значение 120 мм.

2.2.6.4 Техничко-экономические показатели

При определении объемов и стоимости учитываются следующие виды работ и материалы:

- механическая разработка грунта;
- ручная доработка грунта;
- обратная засыпка;
- устройство подбетонки;
- устройство монолитного фундамента;
- стоимость арматуры.

Таблица 2.5 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения плитного фундамента

| Номер расценок | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Объем | Стоимость, руб. | | Трудоемкость, чел-час | |
|----------------------|--|---------------------|--------|-----------------|-----------|-----------------------|---------|
| | | | | Ед. изм. | Всего | Ед. изм. | Всего |
| ФЕР 01-01-006-05 | Разработка грунта в котлованах объемом до 500 м ³ экскаваторами с ковшом вместимостью 0,25 м ³ , группа грунтов: 2 | 1000 м ³ | 8,89 | 4130,59 | 36720,95 | 10,2 | 90,68 |
| ФЕР 06-01-001-01 | Устройство бетонной подготовки | 100 м ² | 2,19 | 6428,76 | 14078,98 | 180 | 394,2 |
| ФЕР 06-01-001-16 | Устройство фундаментных плит железобетонных плоских | 100 м ³ | 6,66 | 4908,05 | 32687,6 | 220,66 | 1469,59 |
| ФССЦ 08.4.03.03-0034 | Горячекатанная арматурная сталь класса А400, диаметром 16 - 20 мм | т | 122,73 | 7766,04 | 953126,1 | - | - |
| Итого: | | | | | 1036613,6 | | 1954,47 |

2.2.7 Проектирование свайного фундамента

2.2.7.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Отметку низа ростверка принимаем -3,700 м. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше подошвы ростверка -3,400 м. В качестве несущего слоя выбираем глину тугопластичную, залегающую с отметки -5,3 м. Принимаем сваи длиной 5 м (С 50.30); отметка нижнего конца составит -8,400 м, а заглубление в глину тугопластичную -2,200 м.

| Эскиз | Толщина слоя h_i , м | Расстояние от поверхности до середины слоя z_i , м | f_i , кПа | $f_i \cdot h_i$, кН |
|----------------------------------|------------------------|--|-------------|---|
| 0,000 | - | - | - | - |
| -0,900 | - | - | - | - |
| -3,400 | 2,0 | 1,9 | 47,4 | 94,8 |
| -3,700 Отметка низа ростверка | 2,0 | 3,9 | 55,7 | 111,4 |
| -6,200 | 1,3 | 6,45 | 58,8 | 76,4 |
| -8,400 | 2,2 | 7,3 | 62,3 | 124,6 |
| -8,700 WL | | | | $\Sigma f_i \cdot h_i = 407,2$ кН $R = 3820$ кПа |
| -10,200 | | | | |

Рисунок 2.9 – Инженерно-геологическая колонка и данные для расчета несущей способности свай

2.2.7.2 определение несущей способности свай

Несущая способность свай определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \Sigma (f_i \cdot h_i)), \quad (2.5)$$

где γ_c – коэффициент условий работы свай в грунте;

γ_{CR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

u – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;

h_i – толщина i –го слоя грунта.

Несущая способность свай:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3820 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 407,2) = 832,44 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq F_d \cdot \gamma_0 / (\gamma_n \cdot \gamma_k), \quad (2.6)$$

Где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;

F_d – несущая способность свай;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности свай, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит:

$$N_{св} = 832,44 \cdot 1,15 / (1,15 \cdot 1,4) = 594,6 \text{ кН.}$$

2.2.7.3 Определение числа свай в ростверке

Для рядовых свайных фундаментов определяется шаг свай (расстояние между осями соседних свай):

$$a = \frac{\gamma_0 \cdot \frac{F_d}{\gamma_n} \cdot \gamma_k - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}}, \quad (2.7)$$

где N_i – погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;

γ_k – коэффициент надежности, 1,1;

d_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср}$ – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

$g_{св}$ – масса свай.

Шаг свай:

$$a = \frac{1,15 \cdot \frac{832,44}{1,15} \cdot 1,1 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15}{594,6 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 3,7 \cdot 20} = 1,08 \text{ м}$$

Принимаем шаг свай 1,1 метра. Сваи размещаем в 2 ряда по длине ростверка.

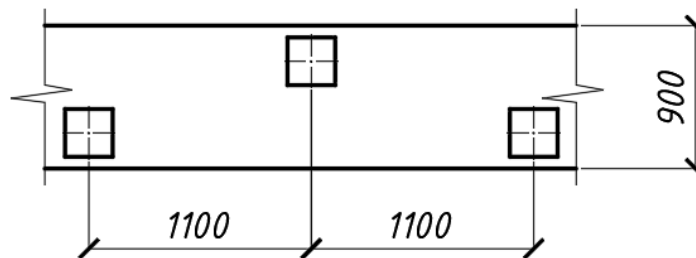


Рисунок 2.10 – Схема расположения свай

2.2.7.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенное продольное усилие определяется по формуле

$$N' = N_k + N_{ст} + N_p, \quad (2.8)$$

где N_p – нагрузка от веса ростверка.

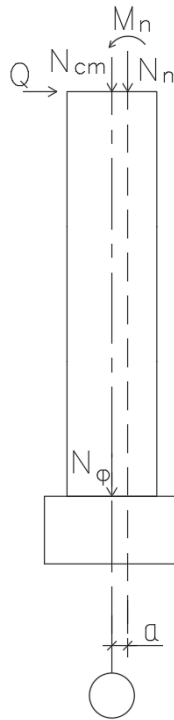


Рисунок 2.11 – Схема нагрузок на ростверк

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d_p - 0,15) - N_{ст} \cdot \alpha, \quad (2.9)$$

где M_k – изгибающий момент, передающийся от колонны;

Q_k – поперечная сила, передающаяся с колонны;

d_p – глубина заложения ростверка;

α – эксцентриситет оси стены по отношению к оси колонны.

Приведенное поперечное усилие определяется по формуле

$$Q' = Q_k, \quad (2.10)$$

Нагрузка от веса ростверка определяется по формуле

$$N_p = 1,1 \cdot h_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{ср}, \quad (2.11)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

h_p – высота ростверка;

b_p – ширина ростверка;

l_p – длина ростверка.

Нагрузка от веса ростверка:

$$N_p = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 25 = 19,8 \text{ кН.}$$

Нагрузки:

$$N' = 594,6 + 19,8 = 614,4 \text{ кН.}$$

$$M' = 150 + 20 \cdot (3,7 - 0,15) = 221 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$Q' = 20 \text{ кН.}$$

2.2.7.5 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузка на сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле

$$N'_{\text{св}} = N' \cdot a, \quad (2.12)$$

Основная проверка определяется условием:

$$N_{\text{св}} \leq 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \quad (2.13)$$

Определяем нагрузку на сваю.

$$N'_{\text{св}} = 614,4 \cdot 1,1 = 675,8 \text{ кН.}$$

Основная проверка:

$$N_{\text{св}} = 675,8 \text{ кН} \leq 1,2 \cdot 594,6 = 713,52 \text{ кН.}$$

Условия выполняются.

2.2.7.6 Конструирование ростверка

Принимаем ростверк высотой 500 мм и шириной 900 мм исходя из того, что свесы ростверка за грани свай должны быть не менее 100 мм.

Принимаем арматуру нижней сетки С-1 в обоих направлениях $\varnothing 16$ А400 с площадью $A_s = 24,12 \text{ см}^2$.

Опорную часть фундамента армируем сетками С-2, диаметр арматуры принимаем Ø8 А240, длину всех стержней 850 мм. Сетки С-2 устанавливаем следующим образом: защитный слой у верхней сетки 50 мм, расстояние между следующими тремя сетками 100 мм, расстояние до последней сетки 200 мм.

Вертикально фундамент армируем четырьмя сетками С-3, принимая рабочую (продольную) арматуру конструктивно Ø12 А400 с шагом 200 мм, поперечную Ø8 А240 с шагом 600 мм.

2.2.7.7 Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот С-996. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 1,0 (как для грунтов средней плотности). Так как $m_2 = 1,15$ т для кустового свайного фундамента, принимаем $m_4 = 1,8$ т.

Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (2.14)$$

где E_d – энергия удара;

η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;

A – площадь поперечного сечения сваи;

F_d – несущая способность сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

Отказ в конце забивки сваи:

$$S_a = \frac{45,4 \cdot 1500 \cdot 0,09}{594,6 \cdot (594,6 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,65 + 0,2 \cdot (1,15 + 0,2)}{3,65 + 1,15 + 0,2} = 0,011 \text{ м} = 1,1 \text{ см.}$$

$$S_a = 0,011 \text{ м} > S_u = 0,002 \text{ м} \text{ – условие выполняется.}$$

2.2.7.8 Техничко-экономические показатели свайного фундамента

При определении объемов работ, стоимости и трудоемкости их выполнения для свайного фундамента учитываются следующие виды работ и материалы:

- механическая разработка грунта;
- стоимость свай;
- забивка свай;
- срубка голов свай;
- устройство опалубки для воздушного зазора;
- устройство монолитного ростверка;
- обратная засыпка.

Таблица 3.6 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

| № рас- ценок | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Объем | Стоимость, руб. | | Трудоемкость, чел-ч | |
|------------------|--|---------------------|-------|-----------------|-----------|------------------------|---------|
| | | | | Еди- ницы | Всего | Еди- ницы | Всего |
| ФЕР 01-01-006-05 | Разработка грунта в котлованах объемом до 500 м ³ экскаваторами с ковшом вместимостью 0,25 м ³ , группа грунтов: 2 | 1000 м ³ | 8,89 | 4130,59 | 36720,95 | 10,2 | 90,68 |
| СЦМ-441-300 | Стоимость свай | м ³ | 324,2 | 1740,8 | 566108,2 | – | – |
| ФЕР 05-01-002-04 | Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 2 | м ³ | 131,8 | 425,1 | 56028,18 | 4,3 | 566,74 |
| ФЕР 05-01-010-01 | Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м ² | шт | 4,00 | 115,50 | 462,00 | 1,40 | 5,60 |
| ФЕР 06-01-001-01 | Устройство подготовки из бетона В 7,5 | 100 м ² | 25,8 | 6429,76 | 165887,8 | 180 | 4644 |
| ФЕР 06-01-001-22 | Устройство ленточных фундаментов | 100 м ³ | 10,32 | 18706,1 | 193046,9 | 785,9 | 8110,5 |
| СЦМ-204-0025 | Стоимость арматуры А400 | т | 5,17 | 8134,9 | 42057,4 | – | – |
| СЦМ 204-0052 | Надбавка за сборку сеток | т | 4,46 | 1173,1 | 5232,03 | – | – |
| Итого: | | | | | 1065543,5 | | 13508,2 |

В ходе сравнения монолитной плиты и фундамента из забивных свай принимаем для проектирования монолитную фундаментную плиту, исходя из меньшей стоимости и трудоемкости работ.

3 Технология строительного производства

3.1 Область применения технологической карты

Настоящая технологическая карта разработана на возведение надземной части хирургического корпуса ЦГБ и предназначена для нового строительства.

Данная технологическая карта включает в себя следующие виды работ: устройство кирпичной кладки, монтаж перемычек над дверными и оконными проемами, установку плит перекрытий и лестничных маршей.

Материал – внешние стены выполнены из полнотелого керамического кирпича марки 100 толщиной 380 мм с утеплителем из минеральной ваты толщиной 150 мм с облицовкой из пустотелого кирпича толщиной 120 мм. Внутренние стены выполнены из керамического полнотелого кирпича марки 100 толщиной 250, 380 и 640 мм. Перегородки выполнены из полнотелого керамического кирпича толщиной 120 мм и из перегородок типа «Ленплат».

Междуэтажное перекрытие выполнено из сборных железобетонных пустотных плит толщиной 220 мм по серии 1.141.1-8.

В состав работ, рассматриваемыми картой, входят:

- каменные работы;
- монтажные работы;
- вспомогательные работы (разгрузка, складирование, сортировка).

Все работы по возведению надземной части в технологической карте выполняются в 2 смены.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Устройство кирпичной кладки наружных и внутренних стен, а также перегородок осуществлять в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ и требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

До начала кирпичной кладки стен должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- геодезическая разбивка осей;
- работы по возведению нулевого цикла;
- работы по возведению каркаса здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе башенный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³.

При устройстве кирпичной кладки стен используют инвентарные подмости. Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двух-часовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Подача материалов осуществляется с приобъектного склада. Заготовка материалов и расстановка подмостей осуществляется параллельно монтажу плит перекрытий для обеспечения непрерывной работы каменщиков. Подача раствора в процессе устройства каменной кладки осуществляется башенным краном КБ-674А.

Пакеты с кирпичом складироваться на поддонах в зоне действия башенного крана с зазором между поддонами 100-120 мм. Через 3-4 ряда поддонов необходимо оставить проход шириной 0,7-1,0 м. Допускается хранение пакетов с кирпичом на прокладках, высотой штабеля не более 2-х ярусов.

Сборные железобетонные перемычки складироваться в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не менее 200 мм от торцов складированных изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

Монтаж плит перекрытия производить после подачи материалов на этаж для работ последующих за кирпичной кладкой. Подъем плит перекрытия производить с помощью 4-ветвевго стропа. Укладку плит перекрытия на стены производить по выровненному слою раствора.

Кирпичную кладку стен с расшивкой швов предусмотрено вести звеном «двойка» в две смены по захваткам и ярусам, чтобы в дальнейшем освободить фронт работ для монтажа плит перекрытий. Устройство перемычек над

дверными и оконными проемами ведется параллельно выполнению каменной кладки бригадой монтажников.

Работы выполняются по двухзахватной системе, т.е. здание в плане разбивают на две равные по трудоемкости захватки, на одной ведется кладка очередного яруса, на другой установка подмостей, заготовка материалов и по готовности этажа – монтаж перекрытий, лестничных маршей и др. По окончании кладки стен этажа одного яруса на одной захватке, каменщики переходят на вторую, где для них уже подготовлено рабочее место.

В процессе кладки стен работа в звене «двойка» каменщик-кладчик после укрепления причалок для наружного и внутреннего верстовых рядов производит кладку наружного верстового ряда по всей длине делянки, а второй каменщик раскладывает и подает кирпичи из пакетов.

Затем второй каменщик расстиляет раствор для кладки внутреннего верстового ряда, на который каменщик переходит, передвигаясь в обратном направлении, предварительно переставив причалку на следующий ряд. После укладки 4 - 5 кирпичей каменщик подрезает избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены. Одновременно с кладкой стены второй каменщик расшивает в первую очередь вертикальные швы, а после горизонтальные.

По окончании кладки внутреннего верстового ряда каменщик на конце делянки переставляет причалку для следующего ряда, второй каменщик расстиляет раствор для кладки забутки после чего они совместно производят кладку остальной части забутки. По окончании кладки первый каменщик угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов замеряют метром. В случае отклонений каменщик исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой.

Выполнив кирпичную кладку на 1 ярусе, каменщики переходят работать на 2 ярус.

При работе зимой рабочее место каменщика должно быть защищено от ветра и снега. Кирпич доставляют к месту производства работ для укладки небольшими партиями из расчета обеспечения бригады одно-двух часовой потребностью. В ящиках не следует держать раствор более, чем 15-20 минут работы. Ящики должны быть утеплены и снабжены крышками.

3.3 Расчет объемов работ

Ведомость объемов работ по возведению надземной части представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ на возведение надземной части

| № п/п | Наименование | Ед.изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|----------|--------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Кирпичные стены, перегородки | | | | |
| 1 | Кирпич керамический, размером 250x120x65 мм | 1000 шт. | 920,4 | |

| № п/п | Наименование | Ед.изм. | Кол-во | Примечание |
|-----------------------------------|--|--------------------|---------|------------|
| 2 | Кладка кирпичных стен толщиной 250 мм | 1 м ³ | 78,79 | |
| 3 | Кладка кирпичных стен толщиной 380 мм | 1 м ³ | 1414,03 | |
| 4 | Кладка кирпичных стен толщиной 640 мм | 1 м ³ | 846,29 | |
| 5 | Кирпичные перегородки толщиной 120 мм | 1 м ² | 4946,76 | |
| 6 | Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 75 | м ³ | 754,62 | |
| 7 | Плиты минераловатные «Кавити Баттс» ROCKWOOL | м ³ | 181,33 | |
| 8 | Облицовка стен: в ½ кирпича | 100 м ² | 21,917 | |
| Раздел 2. Перемычки | | | | |
| 9 | Перемычка брусковая: 2ПБ-19-3-п /бетон В15 (М200), объем 0,033 м ³ , расход арматуры 0,11 кг/ (серия 1.038.1-1 вып. 1) | шт. | 117 | |
| 10 | Перемычка брусковая: 2ПБ-16-2-п /бетон В15 (М200), объем 0,026 м ³ , расход арматуры 0,79 кг/ (серия 1.038.1-1 вып. 1) | шт. | 323 | |
| 11 | Перемычка брусковая: 3ПБ18-37-п /бетон В15 (М200), объем 0,048 м ³ , расход арматуры 4,20 кг/ (серия 1.038.1-1 вып. 1) | шт. | 201 | |
| 12 | Перемычка брусковая: 5ПБ21-27-п /бетон В15 (М200), объем 0,114 м ³ , расход арматуры 6,06 кг/ (серия 1.038.1-1 вып. 1) | шт. | 112 | |
| Раздел 3. Плиты перекрытия | | | | |
| 13 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 63.12-8ВрI | шт. | 410 | |
| 14 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 63.12-12.5 | шт. | 11 | |
| 15 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 54.12-8ВрI | шт. | 14 | |
| 16 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 33.12-8ВрI | шт. | 274 | |
| 17 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 30.12-8Та /бетон В15 (М200), объем 0,43 м ³ , расход ар-ры 12,74 кг/ (серия 1.141-1 вып.60) | шт. | 14 | |
| 18 | Плита перекрытия: П15д-8 /бетон В25 (М350), объем 0,16 м ³ , расход ар-ры 12,8 кг/ (серия 3.006.1-2.87 вып.2) | шт. | 13 | |
| 19 | Плита перекрытия: П18д-8 /бетон В25 (М350), объем 0,24 м ³ , расход ар-ры 15,7 кг/ (серия 3.006.1-2.87 вып.2) | шт. | 5 | |

Окончание таблицы 3.1

| № п/п | Наименование | Ед.изм. | Кол-во | Примечание |
|-----------------------------------|---|---------|--------|------------|
| 20 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 31.12-8Та /бетон В15 (М200), объем 0,57 м3, расход ар-ры 14,97 кг/ (серия 1.141-1 вып.60) | шт. | 35 | |
| 21 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 57.12-8ВрI | шт. | 72 | |
| 22 | Плиты перекрытия многопустотные: ПК 42.12-8Та /бетон В15 (М200), объем 0,61 м3, расход ар-ры 23,84 кг/ (серия 1.141-1 вып.60) | шт. | 2 | |
| Раздел 4. Лестничные марши | | | | |
| 23 | Лестничный марш Л-1 | шт. | 24 | |
| 24 | Лестничные площадки | шт. | 12 | |

3.4 Требования к качеству работ

Контроль качества выполняемых работ по устройству кирпичной кладки на этаже включает в себя:

- приемку ранее выполненных монтажных работ, предшествующих устройству кирпичной кладки;
- контроль качества применяемых для кладки стен, а также монтируемых материалов и изделий;
- контроль производственных операций, связанных с производством каменных работ и монтажу перемычек над проемами.
- приемочный контроль выполненных каменных работ с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

Контроль качества монтажа плит перекрытия включает:

- контроль качества монтируемых конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;
- приемочный контроль выполненных работ.

Контроль качества выполнения каменных работ и работ при монтаже плит перекрытия приводятся в табл. 3.2 и 3.3 соответственно.

Таблица 3.2 – Контроль качества выполнения каменных работ

| Этап работы | Контролируемые процессы | Способ контроля | Периодичность контроля |
|-------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
| Подготовительные работы | Проверка: - наличия документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; | Визуальный, лабораторный | До начала кладки стен этажа |

Окончание таблицы 3.2

| Этап работы | Контролируемые процессы | Способ контроля | Периодичность контроля |
|--|--|---|---|
| | - правильности разбивки осей; - очистки основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи. | Измерительный Визуальный | До начала кладки |
| Кладка стен | Контроль: - геометрические размеры кладки (толщина, проёмы), отметки опорных поверхностей; - толщина швов кладки; - смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей; - неровности на вертикальной поверхности кладки; - отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали; - правильность перевязки швов и их заполнение; - правильность армирования армирования кладки; - правильность выполнения разрывов кладки; - температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях). | Измерительный | После каждых 10 м ³ кладки по каждой оси |
| | | Измерительный | Каждый проем, каждую ось |
| | | Измерительный | После каждых 10 м ³ кладки |
| | | Визуальный, измерительный | После каждых 10 м ³ кладки |
| Установка перемычек | Контроль: - положения перемычек, опирание, размещение, заделка | Визуальный, измерительный | После установки перемычек |
| Приемка выполненных работ | Проверка: - качества фасадных поверхностей стен; - геометрические размеры и положение стен; - правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальность углов кладки. | Визуальный, измерительный Измерительный Визуальный, измерительный | |
| Контрольно-измерительный инструмент: стальная рулетка, отвес, уровень, рейка, стальная линейка, нивелир. | | | |
| Ответственный за операционный контроль: мастер (прораб), геодезист, инженер лабораторного поста. Ответственный за приемочный контроль: мастер (прораб), работники службы качества, представители технадзора заказчика. | | | |

Таблица 3.3 – Контроль качества выполнения работ при монтаже плит перекрытия

| Этап работы | Контролируемые процессы | Способ контроля | Периодичность контроля |
|-------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
|-------------|-------------------------|-----------------|------------------------|

Окончание таблицы 3.3

| Этап работы | Контролируемые процессы | Способ контроля | Периодичность контроля |
|---|--|--|--------------------------------|
| Подготовительные работы | Проверка: - наличия документа о качестве материалов и изделий; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит; - очистки опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций и монтируемых плит от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие разметки, определяющей проектное положение плит на опорах. | Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный Измерительный | До начала работ по монтажу |
| Монтаж плит перекрытия | Контроль: - установки плит в проектное положение; - глубины опирания плит; - толщины слоя раствора под плитами. | Измерительный | После монтажа каждого элемента |
| Приемка выполненных работ | Проверка: - фактическое положение смонтированных плит (отклонение от разметки, определяющей проектное положение плит на опорах, разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит, глубину опирания плит); - внешний вид лицевых поверхностей. | Измерительный Визуальный | После монтажа каждого элемента |
| Контрольно-измерительный инструмент: стальная рулетка, стальная линейка, нивелир. | | | |
| Ответственный за операционный контроль: мастер (прораб), геодезист. Ответственный за приемочный контроль: мастер (прораб), работники службы качества, представители технадзора заказчика. | | | |

Таблица 3.4 – Операционный контроль технологического процесса

| Наименование технологического процесса и его операций | Контролируемый параметр | Допускаемые значения параметра, требования качества | Способ контроля |
|---|------------------------------|---|---|
| Кирпичная кладка | Толщина стен | ± 15 мм | Измерительный, журнал работ, технический осмотр, геодезическая исполнительная схема |
| | Отметки опорных поверхностей | - 10 мм | |
| | Ширина стен | - 15мм | |
| | Толщина швов | $\pm 2-3$ мм | |
| | Толщина стен | ± 15 мм | |
| | Ширина проемов | ± 15 мм | |

Окончание таблицы 3.4

| Наименование технологического процесса и его операций | Контролируемый параметр | Допускаемые значения параметра, требования качества | Способ контроля |
|---|--|---|-----------------|
| | Смещение вертикальных осей проемов от вертикальных | 20 мм | |
| | Смещение осей стен от разбивочных осей | 10 мм | |
| | Отклонение поверхности и углов кладки на один этаж; на здание более одного этажа | 15 мм | |
| | Неровности вертикальной поверхности кладки при накладывании рейки длиной 2 м | 10 мм | |
| | Размеры сечения вентиляционных каналов | ± 5 мм | |

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Потребность в машинах и оборудовании

Требуется произвести подбор башенного крана.

Выбор монтажного крана производим аналитическим методом по следующим показателям: требуемая грузоподъемность (монтажная масса), высота подъема крюка (монтажная высота) и вылет крюка.

Монтажная масса

$$Q_k = q_э + q_г = 2,2 + 0,1 = 2,3 \text{ т,}$$

где $q_э = 2,2 \text{ т}$ – масса наиболее тяжелого элемента (плита перекрытия);
 $q_г = 0,1 \text{ т}$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, установленных на элементе до его подъема (строп 4СК10-4).

Монтажная высота подъема крюка

$$H_k \geq h_0 + h_з + h_э + h_г = 7,48 + 0,5 + 0,22 + 4 = 12,2 \text{ м,}$$

где $h_0 = 7,48 \text{ м}$ – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

$h_з = 0,5 \text{ м}$ – высота подъема элемента над опорой;

$h_э = 0,22 \text{ м}$ – высота элемента в положении подъема;

$h_г = 4 \text{ м}$ – высота грузозахватного устройства.

Вылет стрелы

$$L = B + f + f^* + d + R_{пов} = 26,15 + 0,3 + 0,3 + 4 + 0,7 = 31,45 \text{ м,}$$

где $B = 26,15$ м – ширина захватки здания в осях;
 $f = f^* = 0,3$ м – расстояние от выступающей части до оси здания;
 $d = 0,7$ м – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте;
 $R_{пов} = 4$ м – задний габарит крана.

Подбираем по каталогу башенный кран с поворотной башней: КБ-674 с техническими характеристиками:

- максимальный вылет крюка – 35 м;
- максимальная высота подъема крюка – 46 м;
- грузоподъемность – 10 т;
- база х колея – 7,5х7,5 м.

Ведомости необходимых машин, механизмов, оборудования и инвентаря приведены в таблице 3.5 и 3.6 соответственно.

Таблица 3.5 – Машины и технологическое оборудование

| Наименование технологического процесса и его операции | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| Выгрузка и подача материала к месту кладки, а также перестановку подмоостей | Кран башенный КБ-674 | Грузоподъемность – 10 т; Высота подъема – 46 м; Вылет стрелы – 35 м | 1 |
| Доставка раствора на площадку | Автобетоносмеситель СБ-92 | Вместимость – 5 м ³ | 2 |
| Сварочные работы | Сварочный трансформатор СТН-500 | Номинальный сварочный ток 500А | 2 |

Грузозахватные приспособления подбирают с использованием каталога средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений.

Схемы строповок представлены на рисунках 3.1 – 3.4.

Таблица 3.6 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Кол-во |
|---|--|---|--------|
| Разгрузка и подача материалов, монтаж ж/б конструкций | Строп 4СК10-4 | Грузоподъемность – 10 т | 1 |
| | Захват Б-8 р.ч. 605.00.000 | | 2 |
| Кирпичная кладка | Лопата растворная ЛР ГОСТ 3620-76 | 150х200 | 10 |
| | Кельма КБ ГОСТ 9533-81 | m = 0,5 кг | 8 |
| | Молоток-кирочка ГОСТ 11042-83 | | 10 |

Окончание таблицы 3.6

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Кол-во |
|---|--|---|--------|
| | Лом монтажный ЛМ-24 ГОСТ 1405-83 | | 8 |
| | Инвентарные подмости (индивидуального изготовления) | 5500x2400 | 21 |
| | | 2500x2000 | 5 |
| | Правило ГОСТ 25782-83* | | 4 |
| | Топор строительный А-2 ГОСТ ГОСТ 18578-73 | | 2 |
| Лом монтажный ЛО-28 ГОСТ 1405-72 | | 2 | |
| Подача раствора | Ящик растворный МС377.000-00 | Объем – 0,25 м ³ | 10 |
| Техника безопасности | Пояс монтажный ГОСТ 32489-2013 | m = 2 кг | 30 |
| | Защитная каска | | 40 |
| | Рукавицы строительные | | 100 |
| | Спец. одежда | | 30 |
| | Спец. обувь | | 30 |
| Замеры | Отвес строительный ОТ-400 | | 8 |
| | Рейка-порядовка Р.ч. 3293.09.000 | | 4 |
| | Шнур причальный ГОСТ 18408-73* | | 4 |
| | Рулетка ЗПК 2-30-АНТ/1 | | 4 |
| | Уровень строительный УС 1-300 | | 4 |
| | Линейка измерительная ГОСТ 427-75 | | 4 |
| | Нивелир НВ-1 ГОСТ 10528-76 | | 1 |
| | Теодолит 2Т-30П ГОСТ 10528-76 | | 1 |
| Угольник деревянный ИР-614 ТУ 22-3949-77 | 500x700x28 | 4 | |

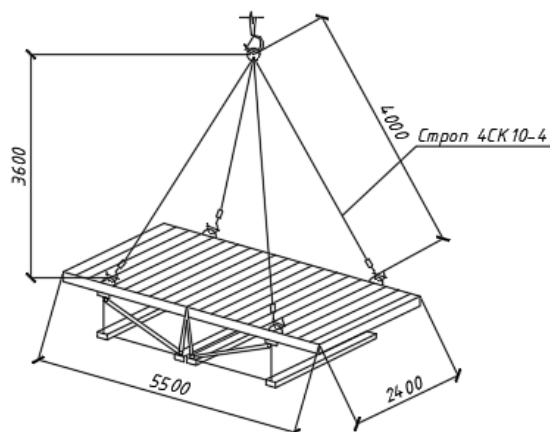


Рисунок 3.1 – Схема строповки поддона с кирпичами

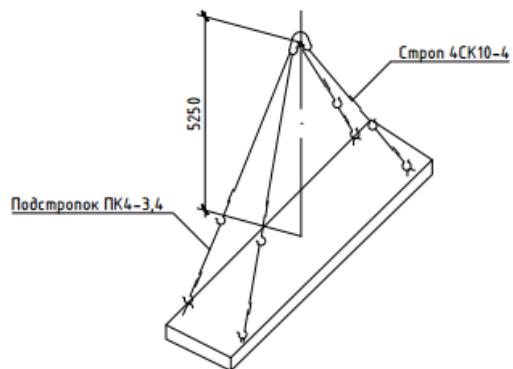


Рисунок 3.2 – Схема строповки плит перекрытия

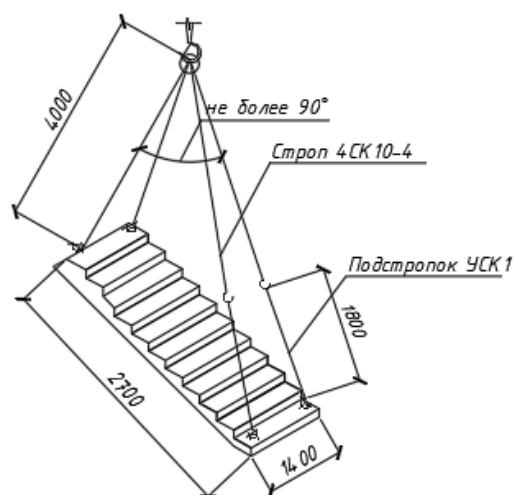


Рисунок 3.3 – Схема строповки лестничных маршей

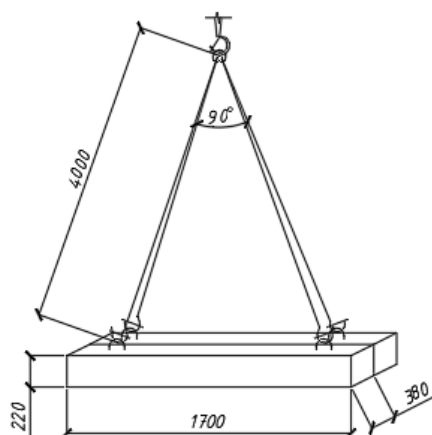


Рисунок 3.4 – Схема строповки перемычек

3.5.2 Материалы и изделия

Потребность в материалах и изделиях для выполнения технологического процесса и его операций в предусмотренных объемах определяется по рабочей документации с учетом действующих норм расхода материалов в строительстве. Перечень необходимых материалов и изделий представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Материалы и изделия

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Норма расхода на ед. изм. | Потребность на объем работ |
|--|--|----------------|---------------------------|----------------------------|
| Кладка наружных стен толщиной 380 мм с облицовкой | Кирпич керамический пустотелый М150, 250х120х65 мм, ГОСТ 530-2012 | 1000 шт. | 0,394 | 7,83 |
| | Кирпич керамический полнотелый М150, 250х120х65 мм, ГОСТ 530-2012 | 1000 шт. | 0,4 | 217,58 |
| | Раствор цементно-известковый М100, ГОСТ 28013-98 | м ³ | 0,24 | 56,33 |
| Кладка внутренних стен толщиной 250-640 мм | Кирпич керамический полнотелый М100, 250х120х65 мм, ГОСТ 530-2012 | 1000 шт. | 0,395 | 92,07 |
| | Раствор цементно-известковый М75, ГОСТ 28013-98 | м ³ | 0,234 | 23,79 |
| Устройство кирпичных перегородок | Кирпич керамический полнотелый М100, 250х120х65 мм, ГОСТ 530-2012 | 1000 шт. | 5,04 | 156,9 |
| | Раствор цементно-известковый М75, ГОСТ 28013-98 | м ³ | 2,3 | 387,32 |
| Укладка перемычек | Перемычка по ГОСТ 948-2016 | 100 шт. | 100 | 753 |
| | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-98 | м ³ | 0,33 | 36,96 |
| Укладка плит перекрытия с опиранием на 2 стороны | Плиты перекрытия по серии 2.140-1 | 100 шт. | 100 | 850 |
| | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм, ГОСТ 9466-75 | т | 0,04 | 0,246 |
| | Изделия монтажные (по проекту) | т | 0,06 | 0,543 |
| | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-98 | м ³ | 0,2 | 15,78 |
| | Краски, ГОСТ 8292-85 | т | 0,01 | 0,279 |
| Укладка сборных железобетонных лестниц | Лестничный марш ЛМ27.12.14-4, ЛМ27.11.14-4, ЛМ30.12.15-4, ГОСТ 9818-2015 | 100 шт. | 100 | 24 |
| | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-98 | м ³ | 0,6 | 35,34 |

3.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве каменных и монтажных работ необходимо выполнять требования СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Проекта производства работ и должностных инструкций.

3.6.1 Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных уплотненных грунтах.

3.6.2 Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;
- плиты перекрытий - в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

3.6.3 Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

3.6.4 Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами.

3.6.5 Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

3.6.6 Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах.

3.6.7 При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента;

- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;
- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

3.6.8 Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При необходимости возведения каменных стен вышерасположенного этажа без укладки перекрытий или покрытий необходимо применять временные крепления этих стен.

3.6.9 При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие требованиям согласно СНиП 12-04-2002 ч.2.

3.6.10 При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

3.6.11 При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

3.6.12 Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

3.6.12 При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15 м/с.

3.6.13 Запрещается оставлять на стенах не уложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор.

3.6.14 Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 x 2,0 м.

3.6.15 Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (на одной захватке), а также в зоне перемещения груза краном.

Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

3.6.16 Рабочие места оборудовать необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,1 м. Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из досок $b = 50$ мм. Шахта между лестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

3.6.17 При кладке простенков использовать инвентарные временные ограждения и работать в закреплённых предохранительных поясах.

3.6.18 Подъём на подмости и спуск с них производится по инвентарным лестницам.

Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их сдвижки.

3.6.19 При производстве работ по кирпичной кладке в тёмное время суток рабочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

3.6.20 Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания.

3.6.21 Запрещается переход каменщиков по незакреплённым в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

3.6.22 В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

3.6.23 Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него.

Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

3.7 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Таблица 3.8 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

| Обоснование ЕНиР и др. норм. док. | Наименование ра- бот | Объем работ | | Состав звена | На ед. измере- ния | | На объем работ | |
|--------------------------------------|---|-------------|--------|--|-------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| | | Ед. изм. | Кол-во | | Норма вр., чел.- час | Норма вр., маш.- час. | За- траты труда, чел.- час. | За- траты вр., маш- час. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| §Е1-7 табл. 2 (4а,б) | Выгрузка и подача кир- пича в под- донах на 400 шт. | 1000 шт. | 920,4 | Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2 | 0,44 | 0,22 | 404,97 | 202,48 |

| Обоснование ЕНиР и др. норм. док. | Наименование ра- бот | Объем работ | | Состав звена | На ед. измере- ния | | На объем работ | |
|--------------------------------------|--|----------------------|---------|--|-------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Ед. изм · | Кол-во | | Норма вр., чел.- час | Норма вр., маш.- час. | За- траты труда, чел.- час. | За- траты вр., маш.- час. |
| §Е1-7 табл. 2 (9а,б) | Выгрузка и подача рас- твора, бе- тонной смеси в ящи- ках и бунке- рах | м ³ | 754,62 | Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2 | 0,54 | 0,27 | 407,49 | 203,75 |
| §Е1-7 табл. 2 (30а,б) | Выгрузка плит пере- крытия мас- сой до 3 т | 100 т | 26,6 | Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2 | 5,6 | 2,8 | 148,96 | 74,48 |
| §Е1-7 табл. 2 (28а,б) | Выгрузка перемычек массой до 1 т | 100 т | 1,81 | Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2 | 13 | 6,4 | 23,53 | 11,52 |
| §Е3-20 табл. 2 (1а,б) | Устройство подмостей | 10 м ³ | 230,04 | Машинист 5р-1 Плотник 4р- 1, 2р-2 | 1,44 | 0,48 | 331,26 | 110,42 |
| §Е3-3 табл. 3 (3г) | Кладка кир- пичных стен с проемами под штука- турку в 1,5 кирпича | 1 м ³ | 1414,03 | Каменщик 4р-1, 3р-1 | 4,3 | - | 6080,3 | - |
| §Е3-3 табл. 3 (7в) | Кладка кир- пичных стен с проемами под штука- турку в 2,5 кирпича | 1 м ³ | 846,29 | Каменщик 4р-1, 3р-1 | 2,9 | - | 2454,24 | - |
| §Е3-3 табл. 3 (16) | Кладка кир- пичных стен с проемами под штука- турку в 1 кирпич | 1 м ³ | 78,79 | Каменщик 4р-1, 3р-1 | 3,7 | - | 291,52 | - |
| §Е3-12 табл. 1 (3) | Устройство кирпичных перегородок, толщиной в 0,5 кирпича | 1 м ² | 4946,76 | Каменщик 4р-1, 3р-1 | 0,51 | - | 2522,85 | - |

Окончание таблицы 3.8

| Обоснование ЕНиР и др. норм. док. | Наименование ра- бот | Объем работ | | Состав звена | На ед. измере- ния | | На объем работ | |
|--------------------------------------|---|------------------|--------|---|-------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| | | Ед. изм. · | Кол-во | | Норма вр., чел.- час | Норма вр., маш.- час. | За- траты труда, чел.- час. | За- траты вр., маш- час. |
| §Е3-12 табл. 1 (4) | Устройство кирпичных стен, толщи- ной в 0,5 кирпича | 1 м ² | 2191,7 | Каменщик 4р-1, 3р-1 | 0,47 | - | 1030,1 | - |
| §Е3-16 табл. 1 (3а,б) | Устройство брусков пе- ремычек | 1 шт. | 753 | Машинист 5р-1 Каменщик 4р-1, 3, 2р-1 | 0,66 | 0,22 | 496,98 | 165,66 |
| §Е4-1-7 табл. 1 (2а,б) | Укладка плит пере- крытия пло- щадью до 5 м ² | 1 шт. | 341 | Машинист 6р-1 Монтажник 4,2р-1, 3р-2 | 0,56 | 0,14 | 190,96 | 47,74 |
| §Е4-1-7 табл. 1 (3а,б) | Укладка плит пере- крытия пло- щадью до 10 м ² | 1 шт. | 509 | Машинист 6р-1 Монтажник 4,2р-1, 3р-2 | 0,72 | 0,18 | 366,48 | 91,62 |
| §Е4-1-26 табл. 1 (3а) | Заливка швов плит перекрытия | 100 м | 44,32 | Монтажник 4,3р-1 | 6,4 | - | 283,65 | - |
| §Е4-1-10 табл. 1 (8а,б) | Установка лестничных маршей и площадок | 1 шт. | 36 | Машинист 6р-1 Монтажник 4р-2,2р, 3р- 1, | 1,4 | 0,35 | 50,4 | 12,6 |
| §Е22-1- 28 табл. 1 (16) | Сварочные работы | 10 м | 62,7 | Электро- сварщик 4р, 6р-1 | 0,46 | - | 28,84 | - |
| §Е22-1- 28 табл. 1 (16) | Антикорро- зионное по- крытие | 10 ст. | 48,3 | Монтажник 2р, 4р-1 | 1,1 | - | 53,13 | - |
| Итого | | | | | | | 15165,6 6 | 920,27 |

3.8 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.9 – Техничко-экономические показатели

| Наименование показателей | Ед. изм. | Кол-во |
|---|----------------|---------|
| Объем работ | м ³ | 3145,91 |
| Трудоемкость | чел.-см. | 1499,96 |
| Выработка на 1 чел.-см. | м ³ | 1,7 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 93 |
| Максимальное количество рабочих в смену | чел. | 15 |

4 Организация строительного производства

4.1 Объектный строительный генеральный план

4.1.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части Хирургического корпуса ЦГБ, расположенного на территории больницы ограниченной с севера ул. Муртазина, с юга пер. Пионерский, с запада ул. Мира, с востока ул. Пионерская в г. Учалы, Учалинский район Республики Башкортостан.

Все решения при разработке строительного генерального плана учитывают удобство и безопасность при выполнении строительно-монтажных работ, санитарно-гигиенические, противопожарные, экологические и экономические требования.

4.1.2 Выбор грузоподъемных механизмов и их расположение

Подбор башенного крана для монтажа конструкций представлен в пункте 3.5.1 данной работы.

Работы по возведению надземной части ведутся краном КБ-674.

Размещение монтажных кранов на строительной площадке осуществляется с учетом требований охраны труда и методов эффективного производства работ.

Привязка крана и подкрановых путей к строящемуся объекту включает поперечную и продольную привязку. Поперечная привязка:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 4,5 + 0,7 = 5,2 \text{ м},$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до выступающей части здания, м;

$R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы, м;

$l_{\text{без}}$ – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до выступающей части здания.

Продольная привязка:

1) На оси движения крана делаем засечки равными максимальному вылету крюка крана из самых дальних точек здания.

2) На оси движения крана делаем засечки равными минимальному вылету крюка крана из ближайших точек контура здания.

3) На оси движения крана делаем засечки равными рабочему вылету крюка крана согласно грузовой характеристики из центров тяжести наиболее тяжелых элементов.

Расчетная длина подкранового пути определяется по формуле:

$$L_{р.п.} = l_c + A + 2 \cdot (l_{\text{торм}} + l_{\text{туп}}),$$

где $L_{р.п.}$ – длина подкранового пути, м;

l_c – расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути, м (определяется путем нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующим максимальному, минимальному и рабочему вылетам крюка при необходимой максимальной грузоподъемности);

$A = 7,5$ м – база крана, м (принимается по паспортным или техническим данным крана);

$l_{\text{торм}}$ – длина тормозного пути, м (1,5 м);

$l_{\text{туп}}$ – длина от конца рельса до тупиков (1 м), м.

Длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена – 6,25 м. Минимально допустимая длина рельсовых составляет 31,25 м. Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему требованию:

$$L_{р.п.1} = 22,45 + 7,5 + 2 \cdot (1,5 + 1) = 34,95 \text{ м} \Rightarrow L_{р.п.1} = 37,5 \text{ м.}$$

Привязка ограждений рельсовых путей:

$$B = (R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}) - 0,5K = (4,5 + 0,7) - 0,5 \cdot 7,5 = 1,5 \text{ м,}$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы, м;

$l_{\text{без}}$ – безопасное расстояние, м;

K – ширина колеи крана, м.

4.1.3 Определение величины опасных зон при организации строительной площадки

При работе грузоподъемных машин на строительной площадке, необходимо выделить следующие зоны действия крана, опасные для людей: рабочая зона крана (зона обслуживания краном), зона перемещения груза, опасная зона работы крана.

Границы зоны обслуживания крана (рабочей зоны) башенных кранов определяется максимальным вылетом крюка ($R_{\text{max}} = 35$ м) на участке между крайними стоянками крана на рельсовом крановом пути.

Зоной перемещения груза является пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана и определяется как:

$$R_n = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_r = 35 + 0,5 \cdot 6,3 = 38,15 \text{ м,}$$

где R_n – радиус зоны перемещения груза, м;
 R_{max} – максимальный вылет крюка крана, м;
 L_r – длина самой габаритной конструкции в положении подъема (длина плиты перекрытия = 6,3 м), м.

Опасной зоной работы крана является пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Величину границы опасной зоны работы крана в местах, над которыми происходят перемещение грузов подъемными кранами принимают от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении, принимают:

$$R_{оп} = R_p + 0,5 \cdot B_r + L_r + X = 35 + 0,5 \cdot 0,5 + 6,3 + 4,51 = 46,06 \text{ м},$$

где $R_{оп}$ – опасная зона действия крана;

R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана;

B_r – наименьший габарит перемещаемого груза, м (поддон с кирпичами);

L_r – наибольший габарит перемещаемого груза, м (длина плиты перекрытия = 6,3 м);

X – минимальное расстояние отлета груза, равное 4,51 м.

Монтажной зоной является пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении.

Величину границы монтажной зоны принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении, которое принимается в зависимости от:

$$R_{монт} = L_r + X = 1,0 + 3,75 = 4,75 \text{ м},$$

где $R_{монт}$ – монтаж зоны;

L_r – наибольший габарит падающего груза ($L_r = 1$ м, поддон с кирпичами);

X – минимальное расстояние отлета груза, равное 3,76 м.

4.1.4 Проектирование временных дорог и проездов

Внутрипостроечные дороги должны обеспечивать свободный проезд ко всем эксплуатируемым, строящимся и сносимым зданиям и сооружениям, в зону действия монтажных кранов, к площадкам укрупнительной сборки и местам складирования материалов, конструкций и оборудования, бытовым помещениям.

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

При трассировке дорог соблюдаются следующие минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и осью

железнодорожных путей – 3,75 м (для нормальной колеи); между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, – 1,5 м.

На стройгенплане условными знаками четко обозначены въезды/выезды транспорта, направления движения, разъезды, развороты, стоянки при разгрузке, а также места расположения знаков безопасности движения. Все эти элементы имеют привязочные размеры.

Параметрами дорог являются: число полос движения, радиус закругления дорог, величина расчетной видимости.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения – 15 м.

Длина разгрузочной площадки назначается в зависимости от числа автомашин, стоящих под разгрузку и применяется от 15, до 45 м.

Радиусы закругления временных дорог зависят от габарита грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимается в пределах 12-18 м.

Внутрипостроечные временные дороги устраиваются после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и инженерных коммуникаций.

Проектирование внутрипостроечных временных дорог осуществляется в следующей последовательности:

- разработка схемы движения транспорта и расположения дорог в плане;
- установление параметров дорог и опасных зон;
- определение конструкций дорог.

Конструкции временных дорог зависят от конкретных условий эксплуатации и включают следующие типы: естественные грунтовые профилированные, грунтовые улучшенной конструкции, с твердым покрытием, из сборных железобетонных плит.

Выбор типа дороги зависит от интенсивности движения, массы машин, несущей способности грунта, гидрогеологических условий и экономической эффективности.

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделяют двойной штриховкой.

Опасная зона дорог состоит из подъездов и подходов в пределах вышеуказанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе или осуществляется движение транспорта или работа других механизмов.

4.1.5 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях

Расчет необходимых площадей помещений выполнен по МДС 12-46.2008, исходя из расчетной численности персонала стройки.

На основании графика производства работ по возведению надземной части здания максимальная численность рабочих в день составит 24 человек.

Численность рабочих в наиболее многочисленную смену в пиковый период принимаем 84,5% от максимальной – 20 человек.

Общую численность ИТР, служащих, МОП и охраны принимаем равной 15,5% от максимальной численности рабочих – 4 человека. В наиболее многочисленную смену – 4 человека.

Численность рабочих женщин учитываем в размере 30% от максимальной численности рабочих в наиболее многочисленную смену – 8 человек.

Требуемая площадь конкретного помещения $S_{тр}$ определяется по формуле:

Гардеробная

$$S_{тр} = N \cdot 0,7 = 40 \cdot 0,7 = 28 \text{ м}^2,$$

где N – общая численность рабочих (в двух сменах).

Душевая

$$S_{тр} = N \cdot 0,54 = 16 \cdot 0,54 = 8,64 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80%).

Умывальная

$$S_{тр} = N \cdot 0,2 = 20 \cdot 0,3 = 6 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка

$$S_{тр} = N \cdot 0,2 = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих

$$S_{тр} = N \cdot 0,1 = 20 \cdot 0,1 = 2 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{тр} = (0,7N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 20 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 20 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,82 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену; 0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно; 0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

$1,82 \text{ м}^2 \leq 7,5 \text{ м}^2$, следовательно, принимаем $7,5 \text{ м}^2$ как минимальное, согласно МДС 12-46.2008.

Столовая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,6 = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ м}^2,$$

где $S_{\text{н}} = 4$ - нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел.}$; N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Для создания нормальных условий работы на строительной площадке предусмотрено возведение необходимого количества инвентарных зданий и сооружений.

Инварные здания предусматриваются сборно-разборными из щитов, контейнерного и передвижного типов.

В качестве основного инвентарного здания проектом организации строительства заложен блок-контейнер размерами 2,5х6 м.

Таблица 4.1 – Потребность в инвентарных зданиях и сооружениях

| Наименование временных зданий и сооружений | Требуемая площадь, м^2 | Полезная площадь инвентарного здания, м^2 | Количество зданий, шт. |
|--|---------------------------------|--|------------------------|
| Гардеробная | 28 | 15 | 2 |
| Душевая, умывальная | 14,64 | 15 | 1 |
| Помещение для обогрева рабочих с сушильной | 6 | 15 | 1 |
| Туалет | 7,5 | 15 | 1 |
| Столовая | 12 | 15 | 1 |
| Административные здания | 16 | 15 | 2 |

Размещение вагончиков предусматривается вне зоны противопожарных разрывов.

Временные здания и сооружения для нужд строительства должны соответствовать требованиям технических регламентов и действующих строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемых к бытовым, производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям.

Решение о вводе их в эксплуатацию принимается ответственным производителем работ по объекту и оформляется Актом или записью в журнале работ. По окончании строительства временные здания и сооружения подлежат вывозу. Места расположения контейнера для сбора твердых бытовых отходов указаны на стройгенплане.

4.1.6 Проектирование складов

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчета хранения на нём нормативного запаса по формуле:

$$P_{\text{скл}} = P_0 / T \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где P_0 – количество материалов, конструкций и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период (м^2 , м^3 , шт. и т.д.), принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T – продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства и ведомости объёмов СМР;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного- 1,2);

K_2 – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов, равный 1,3.

Площадь склада для основных материалов и изделий находят по формуле:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q$$

где $P_{\text{скл}}$ – расчётный запас материала (м^2 , м^3 , шт.);

q – норма складирования на 1 м^2 площади пола с учётом проездов и проходов.

Расчёт площадей складов представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет площадей складов (для надземной части здания)

| Наименование материалов | Ед. изм. | Общее кол-во материалов, P_0 | Продолжительность периода T , дн. | Нормы запаса материала T_n , дн. | Коэф. K_1, K_2 | Кол-во материалов на складе $P_{\text{скл}}$ | q | Полезная площадь склада на $S_{\text{тр}}$, м^2 | Фактическая площадь склада, м^2 |
|--|----------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|--|-----|---|--|
| Кирпич при хранении на поддонах (открытый) | тыс. шт. | 920,4 | 74 | 5 | 1,1; 1,3 | 68,41 | 0,6 | 41,05 | |
| Плиты перекрытия (открытый) | шт. | 850 | 74 | 3 | 1,1; 1,3 | 37,9 | 0,6 | 22,7 | |
| Перемычки (открытый) | шт. | 753 | 74 | 3 | 1,1; 1,3 | 33,6 | 0,6 | 20,2 | |
| Лестничные марши (открытый) | шт. | 24 | 74 | 3 | 1,1; 1,3 | 1,27 | 0,6 | 0,76 | |

Для хранения отделочных материалов будут задействованы 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа; разгрузку оконных и дверных коробок производить с колёс на этажи здания.

4.1.7 Расчет потребности в энергетических ресурсах

Временное водоснабжение выполняется прокладкой стальных труб наружным диаметром 100 мм (ГОСТ 10704-91) от существующего водопровода. На территории стройплощадки предусмотреть временный, пожарный гидрант.

На время проведения работ подготовительного периода на стройплощадке устанавливаются туалет, при этом следует заключить договор на их обслуживание с соответствующей фирмой на законных основаниях.

Обеспечение водой на период строительства предусматривается от временного водопровода из стальных труб диаметром 25мм.

Потребность $Q_{\text{трв}}$ воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 4 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,125 \text{ л/с,}$$

где $q_{\text{п}} = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и т.д.);

$\Pi_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ -коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$ -коэффициент на неучтенный расход воды

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \cdot \Pi_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{60 \cdot t_1} = \frac{15 \cdot 20 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 16}{60 \cdot 45} = 0,198 \text{ л/с,}$$

где $q_{\text{х}} = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}}$ - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$ -численность пользующихся душем (до 80 % $\Pi_{\text{р}}$);

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч - число часов в смене

$$Q_{\text{тр}} = 0,125 + 0,198 = 0,323 \text{ л/с.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 2,5 = 5$ л/с.

Временное электроснабжение выполняется прокладкой временного кабеля от постоянного источника в соответствии техническим условиям и проекту на временное электроснабжение стройплощадки. Для приема и распределения электроэнергии на стройплощадке установить вводно-распределительное устройство с силовым распределительным шкафом. Разводку временного кабеля по территории стройплощадки к потребителям электрической энергии выполнить согласно схеме временного электроснабжения стройплощадки, составленной и утвержденной в установленном порядке на стадии разработки проектов производства работ.

Освещение стройплощадки предусматривается прожекторами ПЗС-35-500 на передвижных стойках, освещение рабочих мест с инвентарных металлических вышек и гирлянд с осветительной арматурой и лампами до 500 Вт исходя из норм освещенности. Для освещения строительных площадок и участков не допускается применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой. Кабель наружного освещения прокладывается в кабельных лотках по ограждению стройплощадки или подвеской на трос по металлическим стойкам.

Обеспечение электроэнергией для нужд строительства предусматривается от существующей трансформаторной подстанции.

Суммарная потребность в электроэнергии выражается следующей формулой:

$$P_M = 1,1 / \cos \varphi (K_1 \sum P_c + K_3 \sum P_M + K_4 \sum P_{ов} + K_5 \sum P_{он}),$$

где P_M - общая потребность мощности, кВА;

1,1 - коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях;

$K_1 = 0,35$ – коэффициент одновременности работы электродвигателей;

$K_3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,85$ - то же, для обогрева санитарно-бытовых помещений;

K_1, K_3, K_4, K_5 – коэффициенты одновременности, зависящие от вида и числа потребителей, принимаются 0,6 - 1;

P_c - силовая мощность, потребляемая строительными машинами, инструментами, механизмами, кВт;

P_M - потребляемая мощность на технологические нужды, кВт;

$P_{ов}$ - потребляемая мощность для внутреннего освещения помещений, кВт;

$P_{он}$ - потребляемая мощность для наружного освещения дорог, проездов, фронта работ, кВт;

$\cos \varphi = 0,75$ - коэффициент мощности.

Мощности применяемого инструмента:

Сварочный аппарат – 34 кВт

Электроосвещение временных зданий и сооружений (3 шт.) – 2,4 кВт

Электрообогрев санитарно-бытовых помещений (2 шт.) – 1кВт

Электроосвещение стройплощадки, проходов, проездов, рабочих мест (из расчета количества прожекторов 7 шт.) – 0,5кВт

$P_m = 1,1/0,75 \cdot (0,35 \cdot 34 + 0,8 \cdot 3 \cdot 2,4 + 0,9 \cdot 7 \cdot 0,5 + 0,85 \cdot 2 \cdot 1) = 51,25$ кВт.

Обеспечение сжатым воздухом по трассам наружных сетей от передвижных компрессоров типа ЗИФ-55.

Снабжение сжатым воздухом осуществляется силами подрядной организации.

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_0 = 1,4 \cdot (0,9 \cdot 2,5 + 0,9 \cdot 0,3) = 3,53 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где $\sum q$ - общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_0 - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9 (для двух инструментов);

Потребность пневмоинструмента в сжатом воздухе составляет, м³/мин:

штукатурный аппарат - 2,5

окрасочный аппарат - 0,3

Снабжение кислородом и ацетиленом осуществляется силами подрядной организации. Источниками снабжения кислородом и ацетиленом на строительной площадке являются передвижные кислородные установки.

Потребность в кислороде определяется по формуле:

$$P_{\text{II}} = K_1 \cdot P = 0,81 \cdot (4700 \cdot 0,38) = 1446,7 \text{ м}^3, \text{ где}$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительно-монтажных работ в зависимости от района строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности строительного периода;

P - нормативный показатель потребности на СМР.

Потребность в ацетилене определяется по формуле:

$$P_{\text{II}} = K_1 \cdot P = 0,81 \cdot (10,7 \cdot 0,38) = 3,3 \text{ м}^3, \text{ где}$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительно-монтажных работ в зависимости от района строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности строительного периода;

P - нормативный показатель потребности на СМР.

4.1.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Безопасные условия труда, пожарная безопасность, а также требования промышленной санитарии осуществляются за счет выполнения требований:

СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве;

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, ч.2;

РД 102-011-89. Охрана труда. Организационно-методические документы; Приказ № 336н Министерства труда и социальной защиты «Об утверждении правил по охране труда в строительстве».

Перечень работ, выполняемых по наряд-допуску:

- доработка вручную котлованов и траншей глубиной более 2 метров.
- производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций.
- производство строительно-монтажных работ на высоте более 5 метров без лесов и подмостей.
- работы по приготовлению горячих битумных мастик.
- производство работ с горячими битумными мастиками.
- работы, выполняемые с применением строительно-монтажных пистолетов.
- работы вблизи линий электропередач, находящихся под напряжением.

Рабочим выдается спецодежда. Организовывается трехразовое питание в специально отведенных местах.

До начала производства работ на территории необходимо обеспечить технически исправное состояние строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты рабочих. Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генподрядчик и администрация, эксплуатирующие этот объект обязаны оформить акт – допуск.

Выполнение периодического инструктажа всего персонала, об особенностях и повышенной опасности при выполнении тех или иных работ, включая вводный инструктаж для вновь начинающих работу на объекте;

Персональное закрепление ответственности технического персонала за контроль выполнения правил техники безопасности на отдельных участках и в целом по строительной площадке, что должно быть отражено в соответствующих табличках, распоряжениях и приказах;

Ознакомление с ППР и Технологическими картами всего персонала под подпись. К выполнению работ по устройству монолитных конструкций допускаются рабочие:

- прошедшие обучение безопасным методам труда; достигшие восемнадцатилетнего возраста;
- прошедшие медицинский осмотр для определения пригодности по состоянию здоровья к работе по профессии;
- прослушавшие вводный инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте;
- прошедшие специальное обучение, проверку знаний и имеющие удостоверение на право производства этих работ.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с ППР и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде- допуске на особо опасные работы.

Перед началом работ в условиях производственного риска выделяются опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы.

Это места вблизи от неизолированных токоотводящих частей электроустановок; места вблизи от не огражденных перепадов по высоте 1,3м и более; места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны; зоны перемещения машин, оборудования; места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

В случае возникновения в процессе производства работ опасных производственных факторов, не предусмотренных нарядом-допуском, работы следует прекратить, наряд-допуск аннулировать и возобновить работы только после выдачи нового наряда-допуска.

При работе на высоте 1,3м и более устанавливается ограждения. Нельзя проводить работы над местом бетонных работ. Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас. Съёмные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382. Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками. Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям

СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

При погрузочно-разгрузочных работах должно выполняться следующее:

Перед началом работы работники обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;

- проверить отсутствие помех в зоне производства работ;

- проверить соответствие площадки производства погрузочно-разгрузочных работ и складирования требованиям безопасности.

-должны присутствовать средства механизации

-оборудование должно быть исправным

-площадка должна быть ровной и свободной от загромождений;

-площадка и подходы к ней должны быть освещены.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным

способом при помощи подъемно-транспортного оборудования.

Стропальные работы при погрузке и разгрузке грузов, а также их складировании должны выполняться специально обученными работниками, имеющими удостоверение стропальщика.

4.1.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

На площадке в период строительства отведены специально обустроенные места для временного хранения отходов до момента отправки их на переработку на другое предприятие или на объект размещения отходов. Площадки для временного хранения отходов оборудованы таким образом, чтобы свести к минимуму загрязнение окружающей среды. Место и способ хранения отходов должны гарантировать сведение к минимуму риска возгорания отходов, недопустимость замусоривания территории, удобство вывоза отходов.

Места временного хранения предусмотрено оборудовать согласно Сан-ПиН 2.1.7.1322-03 “Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления”.

На момент начала строительства необходимо организовать следующие места временного хранения отходов - металлический контейнер для бытовых отходов.

Необходимо соблюдать периодичность вывоза отходов с территории стройплощадки.

Предельные объемы для сбора и временного накопления отходов на данном объекте определяются наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий свободного подъезда автотранспорта для погрузки отходов.

Периодичность вывоза определяется предельным объемом накопления отходов, грузоподъемностью транспорта и санитарными нормами. Соблюдаются

правила по организации безопасного хранения и транспортировки пожароопасных отходов.

Не допускается при уборке строительного мусора сбрасывать его с этажей без применения мусоропроводов и бункеров - накопителей. Вывоз строительного мусора и непригодного грунта от выемок производить регулярно, используя автосамосвалы. Сжигать мусор на строительной площадке запрещается. Места свалки непригодных конструкций и строительного мусора определить соответствующими службами районной администрации. Места постоянных отвалов должны быть согласованы заказчиком с администрацией по месту строительства.

Назначить ответственное лицо за соблюдением правил хранения, накопления и своевременный вывоз отходов.

Отходы IV, V класса опасности хранятся в металлических контейнерах с крышкой, установленных на площадках с твёрдым покрытием. Для контроля за ними достаточно визуального наблюдения за состоянием и герметичностью тары, периодичностью вывоза отходов на места размещения.

Во время ведения строительного-монтажных работ необходимо выполнять мероприятия, направленные на сохранение экологической безопасности.

Не допускается не предусмотренное проектом сведение древесно-кустарниковой растительности. Вырубку деревьев и кустарников производить только при наличии соответствующего разрешения. Деревья на стройплощадке защитить ограждениями из сетки или досок.

Не допускается засыпка грунтом шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

При производстве строительного-монтажных работ не допускать запыленности и загазованности воздуха. Запрещено варить на участках производства работ битум в открытых котлах.

Складирование материалов и изделий должно осуществляться на специально отведенных площадках, строительный гипс и другие пылевидные материалы хранить в закрытых емкостях.

Движение машин и механизмов должно быть только в местах, предусмотренных проектом производства работ с максимальным использованием соответствующих им трасс проектируемых дорог. При устройстве щебеночного покрытия временных дорог на выездах со стройплощадок необходимо оборудовать установки для мойки колес. Проектом организации строительства предусматривается покрытие временных дорог из дорожных плит.

Запрещается в процессе строительства использовать неисправную и не отрегулированную технику.

Выполнение требований по охране окружающей среды возлагается на генеральную и субподрядные строительные организации. Материалы, содержащие вредные вещества, хранятся в герметически закрытой таре.

Мероприятия, направленные на снижение влияния отходов на окружающую среду:

1. Заправка автомобилей и других самоходных машин топливом должна производиться на стационарных базах.

2. Необходимо следить за тем, чтобы дорожные машины и оборудование находились на объекте только на протяжении периода производства соответствующих работ. Не допускать хранения на приобъектных площадках неиспользуемых, списанных или подлежащих ремонту в стационарных условиях машин или их частей и агрегатов.

3. Передвижение транспортных средств и строительной техники осуществлять строго в пределах строительной площадки.

4. Вывозить отходы производства и потребления своевременно (по мере накопления) в специально отведенные места для захоронения или утилизации.

5. После окончания строительства территория очищается от мусора и благоустраивается.

4.3 Техничко-экономические показатели стройгенплана

Техничко-экономические показатели приведены в графической части БР-08.03.01.01-2022 ОС, лист 6.

4.4 Определение нормативной продолжительности строительства

Расчет нормативной продолжительности строительства выполнен в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Ввод здания в эксплуатацию предусматривается одним пусковым комплексом.

Продолжительность строительства 3-этажного хирургического корпуса ЦГБ объемом 39,2 тыс. м³ составляет (СНиП 1.04.03-85* ч. II п. 11*) 22 месяца (в т.ч. подготовительный период - 2,5 месяца).

$$(39200-25482) / 39200 \times 100 \times 0,3 = 10,5\%$$

Продолжительность строительства составит:

$(22 \times (100-10,5) / 100) = 19,7$ мес., в том числе 2,5мес. подготовительный период.

5 Экономика строительства

5.1 Расчет стоимости строительства объекта

Для определения стоимости строительства трехэтажного кирпичного хирургического корпуса ЦГБ в г. Учалы (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2022».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощностной строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации.

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-04-2022 «Объекты здравоохранения», утвержденный приказом Минстроя России № 218/пр от 29.03.2022 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №204/пр от 28.03.2022 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №208/пр от 28.03.2022 г.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C = ((\sum_{i=1}^n \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер./зон}} \times K_{\text{рег.}} \times K_c) + Z_p) + \text{НДС}, \quad (5.1)$$

где НЦС_i – Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

N – общее количество используемых Показателей;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству;

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее – центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей.

Для частей территории субъектов Российской Федерации, которые нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации определены как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, при выполнении расчетов с использованием Показателей также устанавливается коэффициент перехода к уровню цен для каждой ценовой зоны (далее – $K_{пер/зон}$).

$K_{пер/зон}$ определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством.

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам, в том числе стоимость земельного участка, вовлеченного в строительство, затраты на подключение (технологическое присоединение) и пр.;

$I_{пр}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

НДС – налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 03-01-003-04 НЦС 81-02-03-2022, то показатель рассчитываем согласно п.31 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (2):

$$P_B = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (5.2)$$

где: P_B – рассчитываемый показатель;

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 04-01-001 сборника НЦС81-02-03-2022, равные 7690,43 тыс. руб. и 4755,18 тыс. руб. соответственно;

c и a – параметры для пограничных показателей из таблицы 01-01-001 сборника НЦС81-02-03-2022, равные 100 и 36 койко-мест соответственно;

v – параметр для определяемого показателя, 50 койко-мест.

Подставим значения в формулу (2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 7690,43 - (100 - 50) \times \frac{7690,43 - 4755,18}{100 - 36} = 5397,27 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Прогнозная стоимость строительства хирургического корпуса ЦГБ в г. Учалы

| № п/п | Наименование объекта строительства | Обоснование | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2022, тыс. руб. | Стоимость всего, тыс. руб. |
|-------|---|---|---------------|--------|--|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Здания здравоохранения | | | | | |
| 1.1 | Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы | Сборник НЦС 81-02-04-2022, таблица 04-01-001, Показатель 04-01-001-01 04-01-001-02 | 1 койко-место | 50 | 5 397,27 | 269 863,5 |
| | Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к уровню цен Республики Башкортостан ($K_{пер}$) | Сборник НЦС 81-02-04-2022, техническая часть пункт №24, таблица 2, Республика Башкортостан | | | 0,85 | |
| | Поправочный коэффициент ($K_{пер/зон}$) | Письмо Министра России от 21 мая 2022 года № 20800-ИФ/09 о рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пуско-накладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования | | | 1,0 | |

| № п/п | Наименование объекта строительства | Обоснование | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2022, тыс. руб. | Стоимость всего, тыс. руб. |
|-------|---|--|-------------------------------|--------|--|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Регионально-климатический коэффициент (K _{рег1}) | Сборник НЦС 81-02-04-2022, техническая часть, пункт №25 | | | 1,01 | |
| | Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе (K _{рег2}) | Сборник НЦС 81-02-04-2022, техническая часть, пункт №26, таблица 6 (Республика Башкортостан - температурная зона IV) | | | 1,0 | |
| | Коэффициент, учитывающий сейсмичность (K _с) | Сборник НЦС 81-02-04-2022, техническая часть, пункт №27, (г. Учалы – 6 баллов) | | | 1,0 | |
| | Итого основные объекты | | | | | 269 863,5 |
| 2. | Элементы благоустройства | | | | | |
| 2.1 | Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами | Сборник НЦС 81-02-16-2022, таблица 16-07-001, показатель 16-01-001-02 | 100 м ² территории | 64,45 | 17,81 | 1 147,85 |
| 2.2 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0.9 м до 2,5 м с покрытием из крупно-размерной плитки | Сборник НЦС 81-02-16-2022 таблица 16-06-001, показатель 16-06-001-03 | 100 м ² покрытия | 35,21 | 272,81 | 9 605,64 |
| 2.3 | Ограждения по железобетонным столбам из металлических сетчатых панелей высотой 2 м без цоколя | Сборник НЦС 81-02-16-2022 таблица 16-05-001, показатель 16-05-001-01 | 100 погонных метров | 4,22 | 434,25 | 1 832,54 |
| | Коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства при строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов | Сборник НЦС 81-02-16-2022, техническая часть, пункт №23, таблица 2, 16-05-005-01 | | | 1,04 | |

Окончание таблицы 5.1

| № п/п | Наименование объекта строительства | Обоснование | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость единицы по НДС в уровне цен на 01.01.2022, тыс. руб. | Стоимость всего, тыс. руб. |
|-------|--|--|---------------|--------|--|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к уровню цен Республики Башкортостан ($K_{\text{пер/зон}}$) | Сборник НДС 81-02-16-2022, техническая часть, пункт №24, таблица 4, Республика Башкортостан | | | 0,87 | |
| | Регионально-климатический коэффициент ($K_{\text{рег1}}$) | Сборник НДС 81-02-16-2022, техническая часть, пункт №25, таблица 6 (Республика Башкортостан - температурная зона IV) | | | 1,01 | |
| | Итого благоустройство | | | | | 12 586,03 |
| 3 | Озеленение | | | | | |
| 3.1 | Озеленение территорий учреждения стационарного лечения | Сборник НДС 81-02-17-2022, таблица 17-02-002, показатель 17-02-002-01 | 1 койко-место | 50 | 149,02 | 7 451,0 |
| | Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Республики Башкортостан | Сборник НДС 81-02-17-2022, техническая часть пункт 19, таблица 1, Республика Башкортостан | | | 0,87 | |
| | Итого озеленение | | | | | 7 451,0 |
| | Всего | | | | | 289 900,53 |
| | Перевод в прогнозный уровень цен | Индекс-дефлятор Минэкономразвития России | | 1,054 | | 305 555,16 |
| | НДС | Налоговый кодекс Российской Федерации | | 20% | | 61 111,032 |
| | Всего с НДС | | | | | 366 666,19 |

Прогнозная стоимость строительства хирургического корпуса в г. Учалы по УНЦС составляет 366 666,19 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

5.2 Составление сметной документации и ее анализ

Основным методическим документом для разработки сметной документации в строительстве выступает приказ Минстроя РФ от 4.08.2020 №421/пр «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Для определения сметной стоимости использовались:

Индексы изменения сметной стоимости для Республики Башкортостан, согласно письму Министерства строительства № 4153-ИФ/09 от 07.02.2022 г.

Индексы к ФЕР равны:

- Оплата труда – 24,65;
- Материалы, изделия и конструкции – 6,64;
- Эксплуатация машин и механизмов – 9,86.

ФЕР (Федеральные единичные расценки) в редакции 2020 года.

Накладные расходы определены в соответствии с приказом Минстроя России № 812/пр прил. п. 7.1 в процентах от общего фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по всем видам СМР.

Сметная прибыль определена в соответствии с приказом Минстроя России № 774/пр прил. п. 7.1 в процентах от общего фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по всем видам СМР.

Дополнительно в смете были учтены:

1) Затраты на возведение временных зданий и сооружений для жилых зданий – 1,8 % (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.51);

2) Затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время для жилых кирпичных зданий – 1,0 % (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п.85);

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непроизводственного назначения – 2% (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179).

4) НДС - 20%

Локальный сметный расчет на устройство надземной части здания приведен в приложении.

Проведем анализ структуры сметной стоимости локального сметного расчета на возведение каркаса надземной части здания.

В таблице 5.2 представлена структура локального сметного расчета на возведение надземной части по составным элементам, на рисунке 5.1 она проиллюстрирована в виде диаграммы.

Таблица 5.2 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам

| Элементы | Сумма, руб. | | Удельный вес, % |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| | Базисный уровень | Текущий уровень | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Прямые затраты, всего в том числе: | 3 132 993,87 | 25 026 222,0 | 58,19 |
| - материалы | 2 764 512,59 | 18 265 784,0 | 42,47 |
| - эксплуатация машин | 157 443,75 | 1 552 396,0 | 3,6 |
| - оплата труда рабочих | 211 037,43 | 5 208 042,0 | 12,1 |
| Накладные расходы | 257 132,22 | 5 598 838,0 | 13,02 |
| Сметная прибыль | 162 782,41 | 3 548 735,0 | 8,25 |
| Лимитированные затраты, всего | 173 181,53 | 1 665 753,0 | 3,87 |
| НДС | 745 217,98 | 7 167 909,0 | 16,67 |
| Итого | 4 471 307,91 | 43 007 457,0 | 100% |

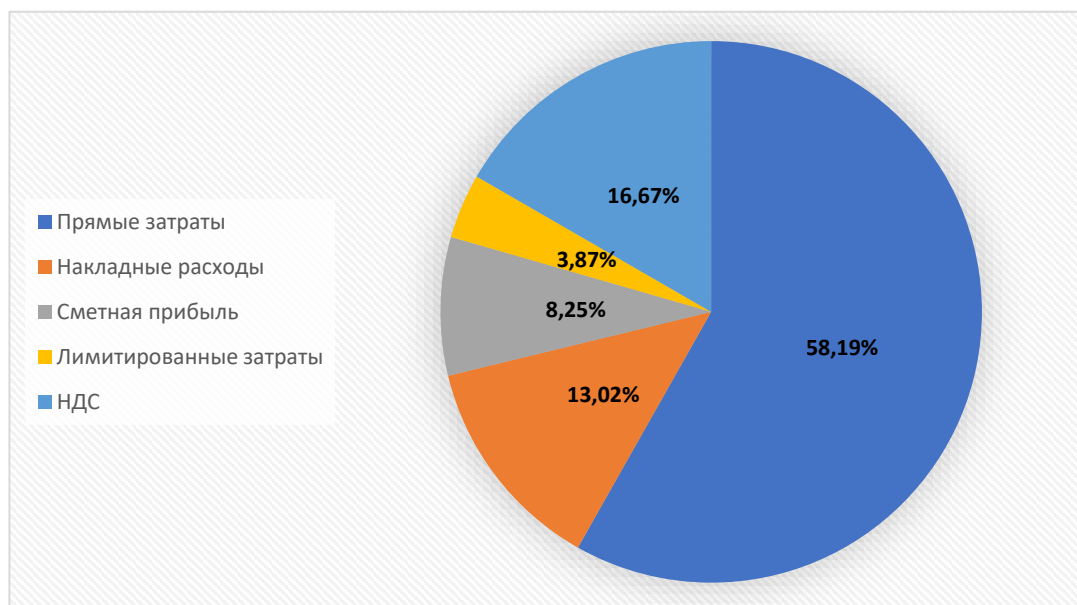


Рисунок 5.1 - Структура локального сметного расчета на строительные работы по разделам

Исходя из представленных в таблице 5.1 данных и рисунка 5.1 можем сделать вывод о том, что основной удельный вес затрат приходится на прямые затраты (58,19%).



Рисунок 5.2 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам

Исходя из представленных в таблице 5.1 данных и рисунка 5.2 можем сделать вывод о том, что наибольшую сметную стоимость в строительных работах по составным элементам составляют прямые затраты и составляют 25 026 222,0 руб., а наименьший – лимитированные затраты – 1 665 753,0 руб.

5.3 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

1. Площадь застройки определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал). Площадь под зданием, расположенным на столбах, проезды под зданием, а также выступающие части здания, консольно выступающие за плоскость стены на высоте менее 4,5 м включаются в площадь застройки. Проекция части здания консольно выступающая за пределы стены над выделенной территорией выше 4,5 м, не включается в площадь застройки.

Площадь застройки – 1798,2 м².

2. Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая технический, мансардный, цокольный и подвальный).

Общая площадь здания – 5055,03 м².

3. Полезная площадь здания определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, и шахт, и помещений (пространств) для инженерных коммуникаций.

Площадь помещений здания определяется по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

Полезная площадь здания – 4515,0 м².

4. Расчетная площадь здания определяется как сумма площадей, входящих в него помещений, за исключением: коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, внутренних открытых лестниц и пандусов; лифтовых шахт; помещений и пространств, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

Расчетная площадь здания – 3019,15 м².

5. При определении этажности здания учитываются все надземные этажи, в том числе технический этаж. Цокольный этаж не учитывается, так как верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Этажность здания – 3.

6. Материалы стен – Кирпич, толщина стен 380 - 640 мм.

7. Высота этажа определяется по вертикальному расстоянию от уровня пола данного этажа, до уровня пола вышележащего этажа.

8. Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже отметки 0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа.

Строительный объем определяется в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов.

Общий строительный объем здания – 31893,6 м³.

Строительный объем подземной части жилого здания определяется до отметки чистого пола нижнего подземного этажа, подвала или технического подполья.

Строительный объем подземной части – 6411,6 м³.

Строительный объем надземной части – 25482,0 м³.

9. Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}$) к общей площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{31893,6}{5055,03} = 6,3;$$

10. Прогнозная стоимость строительства объекта определяется расчетом по УНЦС. (см. раздел «Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС»).

11. Прогнозная стоимость строительства квадратного, кубического метра здания (места и т.д.) определяется делением прогнозной стоимости строительства объекта, определяемой расчетом по УНЦС, на проектную мощность объекта (количество мест, строительного объема здания соответственно).

Прогнозная стоимость 1 койко-место – 3578,16 тыс. руб.

Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема – 11,67 тыс. руб.

12. Продолжительность строительства здания определяется по СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений. Подробный расчет смотреть в разделе ПОС.

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Техничко-экономические показатели проекта строительства хирургического корпуса в г. Учалы

| Наименование показателя | Ед. изм. | Значение |
|---|----------------|-------------------------------------|
| 1. Объемно-планировочные показатели | | |
| Площадь застройки | м ² | 1 798,2 |
| Общая площадь здания | м ² | 5 055,03 |
| Полезная площадь | м ² | 4 515,0 |
| Расчетная площадь | м ² | 3 019,15 |
| Этажность | эт. | 3 |
| Материал стен | | Кирпичные стены толщиной 380-640 мм |
| Высота этажа | м | |
| - подвал | | 3,3 |
| - этажи надземной части | | 3,9 |
| Строительный объем, всего, в том числе | м ³ | 31 893,6 |
| надземной части | м ³ | 25 428,0 |
| подземной части | м ³ | 6 411,6 |
| Объемный коэффициент | | 6,3 |
| Мощность объекта | 1 койко-место | 50 |
| 2. Стоимостные показатели | | |
| Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС) | тыс. руб. | 366 666,19 |
| Прогнозная стоимость 1 койко-место | тыс. руб. | 7 333,32 |
| Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема по ЛСР | тыс. руб. | 1 348,46 |
| 3. Прочие показатели проекта | | |
| Продолжительность строительства | мес. | 19,7 |

Сметная себестоимость устройства сборного каркаса надземной части здания, приходящаяся на 1 м² площади, определяется по формуле (5.3):

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (5.3)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);
 НР – величина накладных расходов (по смете);
 ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

Подставляем значения в формулу (5.3):

$$C = \frac{25026222+5598838+1665753}{5055,03} = 6387,85 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность устройства сборного каркаса надземной части здания определяется по формуле (5.4):

$$R_3^{см} = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} 100\%, \quad (5.4)$$

ПЗ – величина прямых затрат (материалы + оплата труда + эксплуатация машин);
 НР – величина накладных расходов (по смете);
 ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете);
 СП – сметная прибыль.

$$R_3^{см} = \frac{3548735}{25026222+5598838+1665753} \cdot 100\% = 10,9\%.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект на строительство Хирургического корпуса ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан.

В архитектурно-строительном разделе были приняты основные архитектурные и объемно-планировочные решения:

- размеры здания в плане 41,16 x 58,74 м;
- здание запроектировано 4-ех этажным, с учетом подвала;
- высота этажа выше отм. 0,000 – 3,9 м, высота подвального этажа – 3,3м;
- каркас здания – стеновой, с продольными и поперечными несущими стенами;
- наружные стены выше отм. 0,000 выполнены из полнотелого кирпича толщиной 380 мм с облицовкой из пустотелого кирпича.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет пустотной сборной железобетонной плиты перекрытия на отм. +3,800. На основании инженерно-геологических изысканий был выполнен расчет и сравнительный анализ 2 видов фундамента – мелкого и глубокого заложения.

В технологии строительного производства разработана технологическая карта на возведение сборного каркаса надземной части из кирпича. Объем работ по возведению надземной части здания согласно технологической карте составляет – 3145,91 м³, выработка составила 1,7 м³ на рабочего в смену. Продолжительность работ - 93 дня. Максимальное количество рабочих в смену составляет 15 человек. Работы ведутся в 2 смены.

В организации строительного производства разработан объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания с привязкой крана к зданию, определением монтажной, опасной и рабочей зоны. Также запроектированы склады для хранения материалов, бытового городок, временные дороги и инженерные коммуникации.

В разделе экономики был составлен и проанализирован локальный сметный расчет, определена стоимость возведения объекта по УНЦС на устройство сборного каркаса надземной части здания.

Прогнозная стоимость на основании НЦС составило 366 666,19 тыс.руб. Сметная стоимость работ по устройству сборного каркаса здания надземной части из кирпича – 43007,45 тыс.руб., рентабельность – 10,9 %.

Разработанные решения отвечают требованиям действующих норм и правил, обеспечивающих доступ маломобильных групп населения и пожарной безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Российская Федерация. Постановление. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87: редакция от 01.12.2021 // КонсультантПлюс – справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения 20.04.2022).

2 Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ: редакция от 30.04.2021 // КонсультантПлюс – справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения 21.03.2022).

3 Российская Федерация. Нормативные правовые акты. Приказ Минтруда России от 11 декабря 2022 г. №883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения 19.06.2022).

4 Российская Федерация. Нормативные правовые акты. Письмо Минстроя России от 07.02.2022 г. № 4153-ИФ/09 // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru>. (дата обращения 19.03.2022).

5 ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации = System of design documentation for construction. Main requirements for design and working documentation: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июня 2020 г. N 282-ст: введен впервые : дата введения 2021-01-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200173797> (дата обращения: 20.04.2022).

6 ГОСТ 2.301-68. Единая система конструктивной документации. Форматы = Unified system for design documentation. Formats: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 751: введен впервые: дата введения 1971-01-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006582> (дата обращения: 20.04.2022).

7 СП 158.13330.2016. Здания и помещения медицинских организаций: дата введения 2014-06-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200110514> (дата обращения: 15.05.2022).

8 СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: дата введения 2020-09-12 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 22.05.2022).

9 СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения: дата введения 2021-07-1 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659328> (дата обращения: 15.05.2022).

10 СП 29.13330.2011. Полы: дата введения 2011-05-20 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084091> (дата обращения: 17.05.2022).

11 СП 17.13330.2017. Кровли: дата введения 2017-12-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054198> (дата обращения: 20.05.2022).

12 СП 51.13330.2011. Защита от шума: дата введения 2011-05-20 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 22.05.2022).

13 СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003: дата введения 2013-07-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения: 23.05.2022).

14 СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий: дата введения 2004-06-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200037434> (дата обращения: 24.05.2022).

15 СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение: дата введения 2017-05-08 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 22.05.2022).

16 СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции: дата введения 2021-07-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573741258> (дата обращения: 28.05.2022).

17 СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия: дата введения 2017-06-04 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения: 28.05.2022).

18 СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений: дата введения 2017-07-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054206> (дата обращения: 31.05.2022).

19 СП 48.13330.2019. Организация строительства. СНиП 12-01-2004.: дата введения 2020-06-25 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 12.06.2022).

20 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений: дата введения 1991-01-01 //

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000622> (дата обращения: 15.06.2022).

21 МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты / ЦНИИОМТП – Москва: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с.

22 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ / ЦНИИОМТП – Москва: ОАО «ЦПП», 2009. – 19 с.

23 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

24 СНиП 12.03-2001. Безопасность труда в строительстве, ч.1, «Общие требования»: введен в замен 12.03-99*: дата введения 2001-09-01. – Москва: ФГУП ЦПП, 2001. – 42 с.

25 СНиП 12.04-2002. Безопасность труда в строительстве, ч. 2, «Строительное производство»: дата введения 2003-01-01. – Москва: ФГУП ЦПП, 2003. – 27 с.

26 СНиП 5.02.02-86. Нормы потребности в строительном инструменте: дата введения 1987-07-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003392> (дата обращения: 12.05.2022).

27 Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 60с.

28 Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов / Л. Г. Дикман – Москва: АСВ, 2006. – 608 с.

29 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

30 Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений – Москва: ЦНИИОМТП, 1985. – 178с.

31 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-04-2022. Сборник № 04. Здания здравоохранения. – Введен приказом №98/пр от 15 февраля 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 93 с.

32 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введен приказом №204/пр от 28 марта 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 58с.

33 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2022. Сборник № 17. Озеленение – Введен приказом № 208/пр от 28 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2022. –21 с.

34 Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по

сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр .

35 Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.

36 Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр.

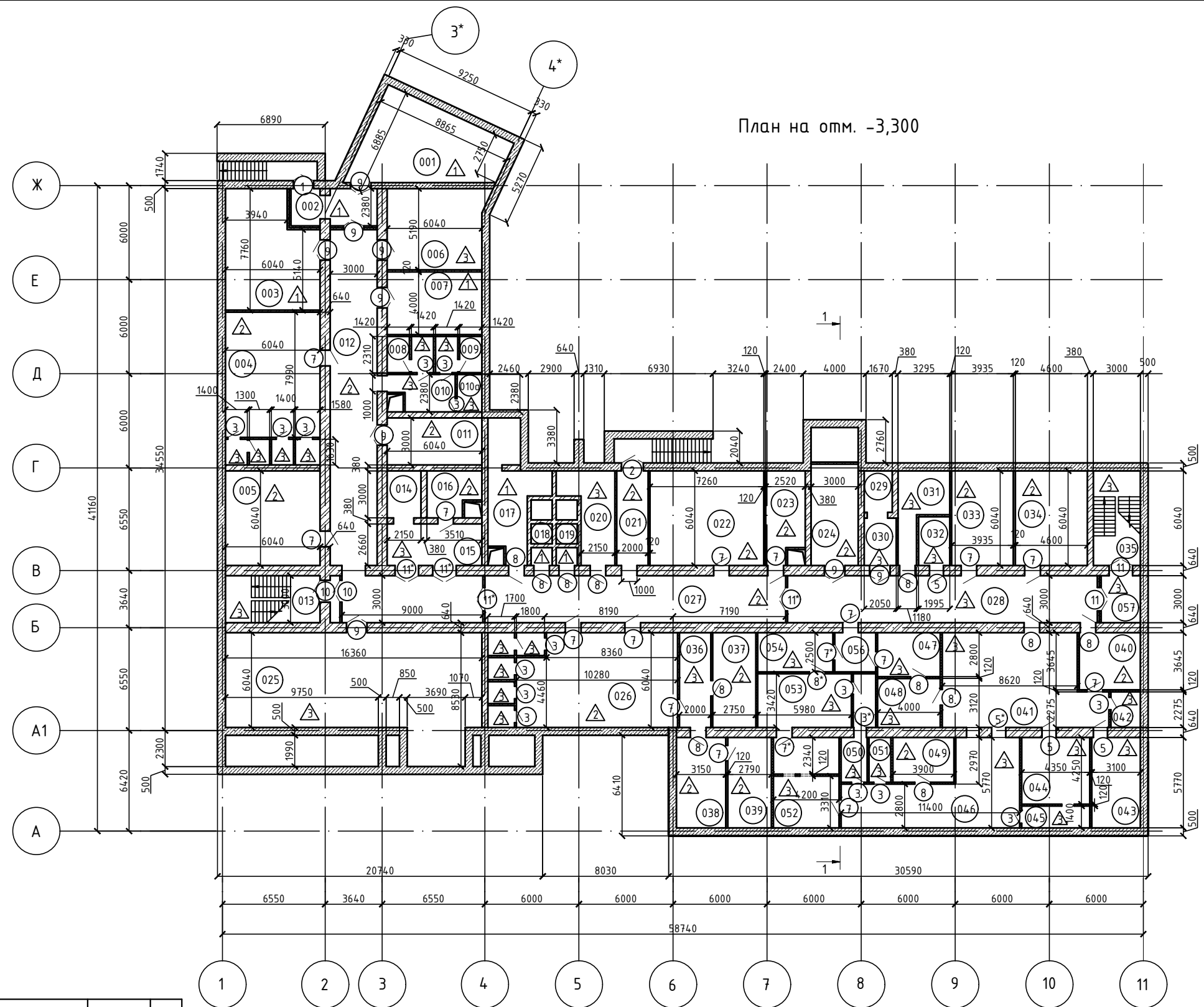
37 Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр.

38 Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время». – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года № 325/пр.

Экспликация помещений

| Номер помещ-ения | Наименование | Площадь, м ² | Ка-тего-рия |
|------------------|--|-------------------------|-------------|
| 001 | ИТП | 4,0,25 | |
| 002 | Тамбур | 12,41 | |
| 003 | Водомерный узел | 4,0,99 | |
| 004 | Гардероб рабочей одежды персонала (муж.) | 57,44 | |
| 005 | Гардероб уличной одежды персонала | 36,42 | |
| 006 | Венткамера | 31,35 | |
| 007 | Насосная станция | 24,16 | В4 |
| 008 | Санузел для персонала (муж.) | 6,56 | |
| 009 | Санузел для персонала (жен.) | 6,56 | |
| 010 | Коридор | 10,16 | |
| 010а | Комната уборочного инвентаря | 4,06 | В4 |
| 011 | Электрощитовая | 17,15 | В4 |
| 012 | Коридор | 94,41 | |
| 013 | Лестничная клетка | 18,12 | |
| 014 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 015 | Лифтовой холл | 17,88 | |
| 016 | Помещение для аппаратуры пожарной сигнализации | 10,02 | |
| 017 | Техническое помещение | 22,24 | |
| 018 | Техническое помещение | 2,21 | |
| 019 | Техническое помещение | 2,21 | |
| 020 | Кладовая времен.хранения мед.отходов кл.Б | 16,24 | |
| 021 | Коридор | 12,02 | |
| 022 | Кладовая вещей больных | 43,85 | |
| 023 | АТС | 14,10 | |
| 024 | Электрощитовая | 17,15 | |
| 025 | Венткамера | 98,81 | |
| 026 | Гардероб рабочей одежды персонала (жен.) | 71,34 | |
| 027 | Коридор | 58,47 | |
| | Центральное стерилизационное отделение | | |
| 028 | Коридор | 58,74 | |
| 029 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 030 | Лифтовой холл | 6,54 | |
| 031 | Комната личной гигиены | 13,05 | |
| 032 | Комната уборочного инвентаря | 6,22 | В4 |
| 033 | Кабинет старшей медсестры | 23,76 | |
| 034 | Кабинет заведующей отделением | 27,78 | |
| 035 | Лестничная клетка | 17,15 | |
| 036 | Коридор | 12,08 | |
| 037 | Комната персонала | 22,65 | |
| 038 | Техпомещение | 17,45 | Д |
| 039 | Техпомещение | 15,18 | Д |
| 040 | Помещение приемки материала | 14,21 | В4 |
| 041 | Помещение мойки | 50,61 | В4 |
| 042 | Комната уборочного инвентаря | 4,29 | В4 |
| 043 | Помещение водоподготовки | 16,90 | В4 |
| 044 | Изготовление перевязочного материала | 17,22 | В4 |
| 045 | Шлюз | 6,09 | |
| 046 | Помещение упаковки и подготовки материала к стерилизации | 40,74 | Д |
| 047 | Склад чистых тележек | 11,20 | В4 |

| Номер помещ-ения | Наименование | Площадь, м ² | Ка-тего-рия |
|------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------|
| 048 | Помещение мойки тележек | 12,48 | |
| 049 | Кладовая упаковочных материалов | 11,12 | |
| 050 | Комната уборочного инвентаря | 4,00 | |
| 051 | Санпропускник в стерильную зону | 4,73 | |
| 052 | Помещение стерилизации | 22,51 | В4 |
| 053 | Склад стерильного материала | 20,45 | В4 |
| 054 | Экспедиционная | 12,00 | В4 |
| 055 | Комната уборочного инвентаря | 4,89 | |
| 056 | Шлюз | 6,52 | |
| 057 | Тамбур | 7,45 | |
| | Итого | 1285,13 | |



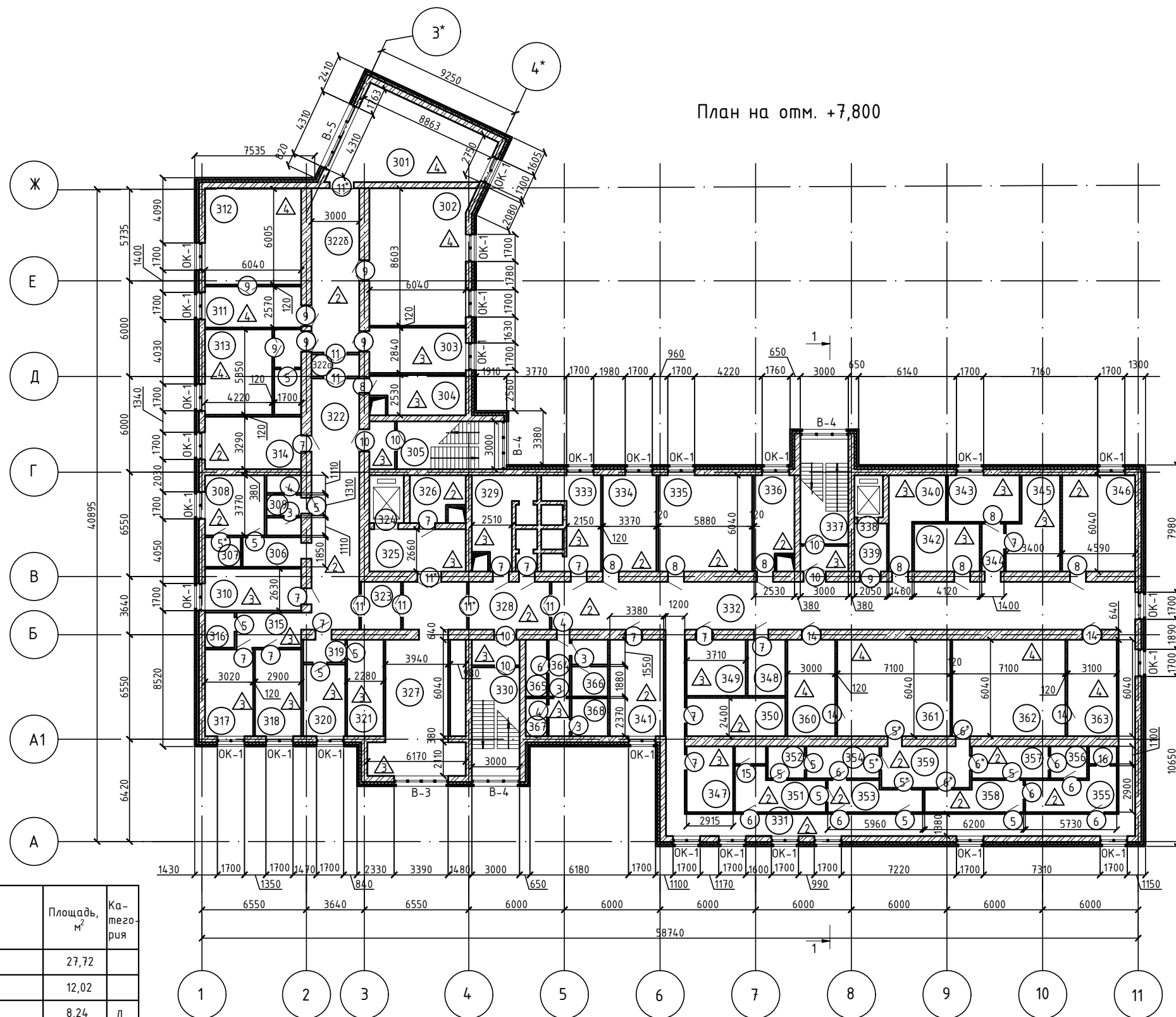
Читать совместно с листом 1 и 2

| | | | | | | | |
|--|---------------|------|--------|---------|--------|------|--------|
| БР 08.03.01.01 - 2022 АР | | | | | | | |
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | |
| Разработал | Арефьева Е.В. | | | | | | |
| Консультант | Вавилова Н.Н. | | | | | | |
| Руководитель | Якшина А.А. | | | | | | |
| Н.контр. | Якшина А.А. | | | | | | |
| Зав.кафедры | Коянкин А.А. | | | | | | |
| Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| План на отм. -3,300. Экспликация помещений | | | | | Д | | |
| | | | | | СМУТС | | |

Экспликация помещений

| Номер помеще-ния | Наименование | Площадь, м ² | Ка-тего-рия |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|
| Отделение реанимации | | | |
| 301 | Палата интенсивной терапии на 2 койки | 40,25 | |
| 302 | Палата интенсивной терапии на 4 койки | 53,09 | |
| 303 | Процедурная | 17,15 | |
| 304 | Санитарная комната | 14,16 | |
| 305 | Лестничная клетка | 24,28 | |
| 306 | Коридор | 6,79 | |
| 307 | Кладовая наркотических средств | 4,16 | Д |
| 308 | Кабинет старшей медсестры | 14,10 | |
| 309 | Санузел | 7,62 | |
| 310 | Сестринская | 17,52 | |
| 311 | Предреанимационная | 15,52 | |
| 312 | Реанимационный зал | 36,54 | |
| 313 | Изолятор с санузелом и шлюзом | 28,48 | |
| 314 | Кабинет врача-реаниматолога | 20,54 | |
| 315 | Коридор | 8,93 | |
| 316 | Комната уборочного инвентаря | 4,09 | В4 |
| 317 | Кладовая наркозной аппаратуры | 16,40 | В4 |
| 318 | Моечная наркозной аппаратуры | 15,75 | |
| 319 | Коридор | 3,75 | |
| 320 | Комната персонала | 11,87 | |
| 321 | Инструментально-материальная | 13,77 | В4 |
| 322 | Коридор | 46,41 | |
| 322а | Коридор | 4,14 | |
| 322б | Коридор | 31,63 | |
| 323 | Шлюз | 7,50 | |
| 324 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 325 | Лифтовой холл | 17,88 | |
| 326 | Техническое помещение | 10,02 | В4 |
| 327 | Холл | 39,70 | |
| Операционный блок | | | |
| 328 | Коридор | 15,66 | |
| 329 | Кладовая грязного белья | 16,36 | В4 |
| 330 | Лестничная клетка | 24,28 | |
| 331 | Каоридор | 63,33 | |
| 332 | Коридор | 109,35 | |
| 333 | Санитарная комната | 18,77 | |
| 334 | Кабинет зав.отделением | 20,35 | |
| 335 | Комната психологической разгрузки | 35,52 | |
| 336 | Кабинет старшей медсестры | 14,16 | |
| 337 | Лестничная клетка | 24,28 | |
| 338 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 339 | Лифтовый холл | 6,54 | |
| 340 | Комната уборочного инвентаря | 14,04 | В4 |
| 341 | Сестринская | 20,42 | |
| 342 | Кладовая чистого белья | 12,36 | В4 |
| 343 | Моечная наркозной аппаратуры | 13,14 | |
| 344 | Коридор | 4,20 | |
| 345 | Кладовая наркозной аппаратуры | 17,56 | В4 |

| Номер помеще-ния | Наименование | Площадь, м ² | Ка-тего-рия |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------|
| 346 | Ординаторская | 27,72 | |
| 347 | Помещение подготовки крови | 12,02 | |
| 348 | Кладовая наркотических средств | 8,24 | Д |
| 349 | Помещение обменного фонда каталок | 13,06 | |
| 350 | Инструментально-материальная | 14,88 | В4 |
| 351 | Гардеробная (жен.) | 15,20 | В4 |
| 352 | Душевая | 4,60 | |
| 353 | Кладовая грязной одежды | 10,12 | В4 |
| 354 | Кладовая санитарной одежды | 9,16 | В4 |
| 355 | Гардеробная (муж.) | 15,20 | В4 |
| 356 | Душевая | 4,60 | |
| 357 | Кладовая санитарной одежды | 9,62 | В4 |
| 358 | Кладовая грязной одежды | 10,60 | В4 |
| 359 | Предоперационная | 14,46 | |
| 360 | Наркозная | 18,12 | |
| 361 | Операционная | 42,88 | |



Читать совместно с листом 1 и 2

| | | | | | |
|--|---------|------|--------|---------------|--------|
| БР 08.03.01.01 - 2022 АР | | | | | |
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал | | | | Арефьева Е.В. | |
| Консультант | | | | Вавилова Н.Н. | |
| Руководитель | | | | Якшина А.А. | |
| Н.контр. | | | | Якшина А.А. | |
| Зав.кафедры | | | | Коянкин А.А. | |
| Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | | | | | Стадия |
| План на отм. +7,800. Экспликация помещений | | | | | Лист |
| Д | | | | | Листов |
| СМУТС | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Ведомость экспликации помещений

Таблица В.1 – Ведомость экспликации помещений на отм. 0,000

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Категория |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 101 | Помещение под оборудование медгазов | 18,75 | В3 |
| 102 | Техпомещение | 20,91 | В3 |
| | Рентгенотделение | | |
| 103 | Коридор | 24,51 | |
| 104 | Кабинет врача | 19,93 | |
| 105 | Просмотровая | 11,09 | |
| 106 | Комната персонала | 17,78 | |
| 107 | Комната личной гигиены | 4,11 | |
| 108 | Санузел | 4,11 | |
| 109 | Санузел | 4,11 | |
| 110 | Преддуалетная | 4,11 | |
| 111 | Зона генераторной | 7,63 | |
| 112 | Комната управления | 13,28 | |
| 113 | Процедурная | 32,48 | |
| 114 | Кабина для раздевания | 10,5 | |
| 115 | Инструментально-материальная | 14,44 | В4 |
| 116 | Комната уборочного инвентаря | 5,02 | В4 |
| | Приемное отделение | | |
| 117 | Тамбур | 3,44 | |
| 118 | Вестибюль | 9,64 | |
| 119 | Коридор | 67,56 | |
| 120 | Кабинет инженера | 15,04 | |
| 121 | Санузел для пациентов (муж.) | 18,12 | |
| 122 | Санузел для пациентов (жен.) | 18,12 | |
| 123 | Кабинет сестры-хозяйки | 17,64 | |
| 124 | Лестничная клетка | 18,12 | |
| 125 | Тамбур | 10,08 | |
| 126 | Гардероб | 10,37 | |
| 127 | Справочное | 11,9 | |
| 128 | Холл | 58,34 | |
| 129 | Тамбур | 3,98 | |
| 130 | Лестничная клетка | 20,42 | |
| 131 | Лестничная клетка | 19,48 | |
| 132 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 133 | Техническое помещение | 17,88 | В4 |
| 134 | Лифтовый холл | 10,02 | |

Окончание таблицы В.1

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Категория |
|-----------------|---|-------------------------|-----------|
| 135 | Загрузка чистого белья | 16,6 | |
| 136 | Выгрузка грязного белья | 1,96 | |
| 137 | Выгрузка отходов | 1,96 | |
| 138 | Загрузка пищи | 13,11 | |
| 139 | Кабинет зав. отделением | 18,12 | |
| 140 | Сестринская | 19,3 | |
| 141 | Комната уборочного инвентаря | 4,0 | В4 |
| 142 | Кабинет старшей медсестры | 14,62 | |
| 143 | Комната персонала | 13,56 | |
| 144 | Лестничная клетка | 24,96 | |
| 145 | Тамбур | 4,21 | |
| 146 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 147 | Лифтовый холл | 6,54 | |
| 148 | Коридор | 4,45 | |
| 149 | Санузел для персонала (жен.) | 4,61 | |
| 150 | Комната личной гигиены | 3,34 | |
| 151 | Санузел для персонала (муж.) | 2,79 | |
| 152 | Санузел для ММГН | 3,78 | |
| 153 | Реанимационный зал (противошоковая) | 36,24 | |
| 154 | Предреанимационная | 14,62 | |
| 155 | Лестничная клетка | 17,15 | |
| 156 | Тамбур | 7,14 | |
| 157 | Коридор | 117,57 | |
| 158 | Коридор | 6,23 | |
| 159 | Гипсовая процедурная | 17,94 | |
| 160 | Процедурный кабинет | 18,34 | |
| 161 | Перевязочная | 26,52 | |
| 162 | Помещение хранения каталок | 7,1 | В4 |
| 163 | Справочная | 10,42 | |
| 164 | Тамбур | 4,05 | |
| 165 | Холл | 35,19 | |
| 166 | Санузел | 3,42 | |
| 167 | Раздевальная с ванной | 14,7 | |
| 168 | Помещение для одевания | 5,17 | |
| 169 | Смотровая | 12,57 | |
| 170 | Смотровая | 12,57 | |
| 171 | Коридор | 16,28 | |
| 172 | Изолятор с санузлом и шлюзом | 18,22 | |
| 173 | Тамбур | 3,24 | |
| 174 | Изолятор (для лиц с алкогольным опьянением) | 8,13 | |
| | Итого | 1124,02 | |

Таблица В.2 – Ведомость экспликации помещений на отм. +3,900

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Категория |
|-----------------|---|-------------------------|-----------|
| | Диагностическое отделение | | |
| 201 | Коридор | 25,1 | |
| 202 | Кабинет сестры-хозяйки | 14,63 | |
| 203 | Кабинет врача-эндоскописта | 19,27 | |
| 204 | Кабинет гастроскопии | 23,68 | |
| 205 | Кабинет колоноскопии со шлюзом и санузлом | 25,03 | |
| 206 | Кабинет врача-колоноскописта | 16,73 | |
| 207 | Кабинет бронхоскопии со шлюзом | 37,98 | |
| 208 | Кабинет УЗИ | 18,81 | |
| 209 | Комната уборочного инвентаря | 5,36 | В4 |
| 210 | Моечная инвентаря | 16,89 | |
| 211 | Коридор | 4,9 | |
| 212 | Коридор | 43,5 | |
| | Экспресс-лаборатория | | |
| 213 | Комната персонала | 19,56 | |
| 214 | Гардеробная общебольничной одежды | 8,32 | |
| 215 | Гардеробная санодержки | 10,62 | |
| 216 | Коридор | 13,44 | |
| 216а | Шлюз | 4,52 | |
| 217 | Моечная | 13,59 | |
| 218 | Комната приема биоматериала | 17,84 | |
| 219 | Аппаратная | 20,32 | Д |
| | Палатное отделение | | |
| 220 | Санузел для пациентов (муж.) | 18,12 | |
| 221 | Санузел для пациентов (жен.) | 18,12 | |
| 222 | Лестничная клетка | 24,28 | |
| 223 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 224 | Лифтовый холл | 17,88 | |
| 225 | Техническое помещение | 10,02 | В4 |
| 226 | Коридор | 55,83 | |
| 227 | Холл | 39,7 | |
| 228 | Кладовая грязного белья | 16,36 | В3 |
| 229 | Холл | 2,21 | |
| 230 | Моечная | 8,57 | |
| 231 | Раздаточная | 9,16 | |
| 232 | Буфет | 21,14 | |
| 233 | Кабинет зав. отделением | 20,54 | |
| 234 | Ординаторская | 29,14 | |

Окончание таблицы В.2

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Категория |
|-----------------|---|-------------------------|-----------|
| 235 | Лестничная клетка | 24,28 | |
| 236 | Шахта лифта | 5,27 | |
| 237 | Лифтовый холл | 6,54 | |
| 238 | Перевязочная | 22,95 | |
| 239 | Палата на 8 койки-мест с санузлом и душем | 48,42 | |
| 240 | Лестничная клетка | 17,15 | |
| 241 | Шлюз | 8,7 | |
| 242 | Коридор | 113,61 | |
| 243 | Шлюз | 6,0 | |
| 244 | Лестничная клетка | 24,28 | |
| 245 | Комната уборочного инвентаря | 4,52 | В4 |
| 246 | Коридор | 4,45 | |
| 247 | Санузел для персонала (муж.) | 7,58 | |
| 248 | Комната личной гигиены | 3,86 | |
| 249 | Санузел для персонала (жен.) | 8,64 | |
| 250 | Коридор | 105,6 | |
| 251 | Клизменная | 8,55 | |
| 252 | Санитарная комната | 7,18 | |
| 253 | Кладовая чистого белья | 13,68 | В4 |
| 254 | Кабинет ЭКГ | 24,0 | |
| 255 | Комната персонала | 18,88 | |
| 256 | Процедурная | 16,07 | |
| 257 | Палата на 6 койко-мест с санузлом и душем | 35,11 | |
| 258 | Палата на 6 койко-мест с санузлом и душем | 35,11 | |
| 259 | Палата на 6 койко-мест с санузлом и душем | 35,11 | |
| 260 | Палата на 6 койко-мест с санузлом и душем | 35,11 | |
| 261 | Кабинет старшей медсестры | 14,14 | |
| | Итого | 1306,7 | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Хирургический корпус ЦГБ, г.Учалы, Учалинский район РБ

(наименование стройки)

Хирургический корпус ЦГБ

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на устройство кирпичных стен и плит перекрытия

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв. 2022 г.

Основание: шифр проекта

Сметная стоимость 43 007,45 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 5 737,51 тыс. руб.

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. | |
|--|------------------|--|----------|------|---|--------------|----------|----------|--|-----------|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Раздел 1. Перекрытия и лестницы | | | | | | | | | | |
| 1 | ФЕР 07-05-011-06 | Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 10 м ² | 100 шт | 5,09 | | | | | | |
| | | | | | 1 | ОТ | 2 529,66 | 12875,97 | 24,65 | 317393,0 |
| | | | | | 2 | ЭМ | 4 248,87 | 21626,75 | 9,86 | 213240,0 |
| | | | | | 3 | в т.ч.ОТм | (636,7) | (3240,8) | 24,65 | (79886,0) |
| | | | | | 4 | М | 5 090,43 | 25910,29 | 6,64 | 172044,0 |
| | 05.1.06.14 | Панели, плиты перекрытий и покрытий сборные железобетонные, шт | шт | 100 | | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|--|----------|------|---|--------------|----------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 11868,96 | | 60413,01 | | 702677,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 16116,77 | | 397279,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 116 | | | 18695,45 | | 460844,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 80 | | | 12893,42 | | 317823,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 92001,88 | | 1481344,0 |
| 2 | ФССЦ 05.1.06.04-1549 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 63.10-8АтУТ-а, бетон В15, объем 0,73 м3, расход арматуры 35,19 кг | шт | 410 | 1 079,56 | | 442619,6 | 6,64 | 2938994,0 |
| 3 | ФССЦ 05.1.06.04-1555 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 63.12-6АтУТ-а, бетон В15, объем 0,88 м3, расход арматуры 32,09 кг | шт | 11 | 1 198,12 | | 13179,32 | 6,64 | 87511,0 |
| 4 | ФССЦ 05.1.06.04-1493 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 54.12-8АтУТ-а, бетон В15, объем 0,76 м3, расход арматуры 24,20 кг | шт | 14 | 1 011,57 | | 14161,98 | 6,64 | 94036,0 |
| 5 | ФССЦ 05.1.06.04-1511 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 57.12-8АтУТ-а, бетон В15, объем 0,80 м3, расход арматуры 28,77 кг | шт | 72 | 1 090,37 | | 78506,64 | 6,64 | 521284,0 |
| 6 | ФССЦ 05.1.06.04-1448 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 42.12-8Та, бетон В15, объем 0,61 м3, расход арматуры 23,84 кг | шт | 2 | 705,23 | | 1410,46 | 6,64 | 9366,0 |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|---|----------|------|---|--------------|---|--------------------------------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 | ФЕР 07-05-011-05 | Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м ² | 100 шт | 3,41 | | | | | |
| | | 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч.ОТм 4 М | | | 1 616,46 2 407,15 (360,96) 3 312,81 | | 5512,13 8208,38 (1230,87) 11296,68 | 24,65 9,86 24,65 6,64 | 135874,0 80935,0 (30341,0) 75010,0 |
| | 05.1.06.14 | Панели, плиты перекрытий и покрытий сборные железобетонные, шт | шт | 100 | | | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 7336,42 | | 25017,19 | | 291819,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 6743,0 | | 166215,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 116 | | | 7821,88 | | 192809,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 80 | | | 5394,4 | | 132972,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 38233,47 | | 617600,0 |
| 8 | ФССЦ 05.1.06.04-1430 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 33-12-8та, бетон В15, объем 0,55 м3 , расход арматуры 17,39 кг | шт | 274 | 472,05 | | 129341,7 | 6,64 | 858829,0 |
| 9 | ФССЦ 05.1.06.04-1422 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 30.12-8Та, бетон В15, объем 0,43 м3 , расход арматуры 12,74 кг | шт | 14 | 558,43 | | 7818,02 | 6,64 | 51912,0 |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. | |
|--------|--|--|-----------|-------|---|--------------|----------|---------|--|---------|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 10 | ФССЦ 05.1.06.09-0065 | Плиты перекрытия П15д-8, бетон В25, объем 0,16 м3 , расход арматуры 12,8 кг | шт | 13 | 265,41 | | 3450,33 | 6,64 | 22910,0 | |
| 11 | ФССЦ 05.1.06.09-0068 | Плиты перекрытия П18д-8, бетон В25, объем 0,24 м3 , расход арматуры 15,7 кг | шт | 5 | 376,40 | | 1882,0 | 6,64 | 12497,0 | |
| 12 | ФССЦ 05.1.06.04-1428 | Плиты перекрытия многопустотные ПК 32.12-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,48 м3 , расход арматуры 12 кг | шт | 35 | 749,91 | | 26246,85 | 6,64 | 174279,0 | |
| 13 | ФЕР 07-01-044-03 | Установка монтажных изделий массой: до 20 кг | 1 т эл. | 0,564 | | | | | | |
| | | | | | 1 ОТ | 435,97 | | 245,89 | 24,65 | 6061,0 |
| | | | | | 2 ЭМ | 210,16 | | 118,53 | 9,86 | 1169,0 |
| | | | | | 3 в т.ч.ОТм | (10,9) | | (6,15) | 24,65 | (152,0) |
| | | 4 М | 10 421,96 | | 5877,98 | 6,64 | 39030,0 | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 11068,09 | | 6242,4 | | 46412,0 | |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 252,04 | | 6213,0 | |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 93 | | | 234,39 | | 5778,0 | |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 62 | | | 156,27 | | 3852,0 | |
| | | Всего по позиции | | | | | 6633,06 | | 56042,0 | |
| 14 | ФЕР 07-05-014-01 | Установка лестничных площадок массой до 1 т | 100 шт | 0,11 | | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|---|----------|------|---|--------------|---|--------------------------------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч.ОТм 4 М | | | 2201,73 5974,64 (921,64) 499,03 | | 242,19 657,21 (101,38) 54,89 | 24,65 9,86 24,65 6,64 | 5970,0 6480,0 (2499,0) 365,0 |
| | 05.1.07.25 | Конструкции сборные железобетонные, шт | шт | 11 | | | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 8675,4 | | 954,29 | | 12815,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 343,57 | | 8469,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 102 | | | 350,44 | | 8638,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 58 | | | 199,27 | | 4912,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 1504,0 | | 26365,0 |
| 15 | ФССЦ 05.1.07.25-0011 | Лестничная площадка 2ЛП 25.18-4К, бетон В15, объем 0,613 м3, расход арматуры 25,46 кг | шт | 12 | 1419,2 | | 17030,4 | 6,64 | 113082,0 |
| | ФЕР 07-05-014-05 | Установка маршей со сваркой массой до 1 т | 100 шт | 0,24 | | | | | |
| 16 | | 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч.ОТм 4 М | | | 2006,64 5945,69 (810,77) 2050,24 | | 481,59 1426,97 (194,58) 492,06 | 24,65 9,86 24,65 6,64 | 11871,0 14070,0 (4796,0) 3267,0 |
| | 05.1.07.09 | Конструкции сборные железобетонные, шт | шт | 24 | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--|--|---|----------------|---------|---|--------------|------------------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 10002,57 | | 2400,62 | | 29208,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 676,17 | | 16667,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 102 | | | 689,69 | | 17000,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 58 | | | 392,18 | | 9667,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 3482,49 | | 55875,0 |
| 17 | ФССЦ 05.1.07.09-0003 | Лестничные марши 1ЛМ 27.12.14-4, бетон В22,5, объем 0,607 м3, расход арматуры 17,16 кг | шт | 24 | 1318,29 | | 31638,96 | 6,64 | 210 083,0 |
| Итого по разделу 1. Перекрытия и лестницы | | | | | | | 860652,38 | | 6177562,0 |
| в том числе: | | | | | | | | | |
| оплата труда (ОТ) | | | | | | | 19115,58 | | 477169,0 |
| эксплуатация машин и механизмов (ЭМ) | | | | | | | 32037,84 | | 315894,0 |
| материальные ресурсы (М) | | | | | | | 809498,96 | | 5384499,0 |
| Итого ФОТ | | | | | | | 24131,55 | | 594843,0 |
| Итого накладные расходы (НР) | | | | | | | 27791,85 | | 685069,0 |
| Итого сметная прибыль (СП) | | | | | | | 19035,54 | | 469226,0 |
| Итого по разделу 1. Перекрытия и лестницы | | | | | | | 907479,77 | | 7331857,0 |
| Раздел 2. Кирпичные стены | | | | | | | | | |
| 18 | ФЕР 08-02-015-05 | Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляционными плитами общей толщиной 380 мм при высоте этажа до 4 м | м ³ | 1414,03 | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|--|----------------------------------|-----------------------|---|--------------|---|--------------------------------|---|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм 4 М | | | 62,23 36,99 (5,85) 12,64 | | 87995,08 52304,97 (8272,08) 17873,34 | 24,65 9,86 24,65 6,64 | 2169078,0 515727,0 (203906,0) 118678,0 |
| | 12.2.05.05 04.3.01.12 06.1.01.05 | Плиты теплоизоляционные Растворы цементно-известковые Кирпич керамический или силикатный | м ² м ³ | 2,71 0,25 0,403 | | | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 111,86 | | 1158173,39 | | 2803483,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 96267,16 | | 2372984,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 110 | | | 105893,87 | | 2610282,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 69 | | | 66424,34 | | 1637358,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 1330491,6 | | 7051123,0 |
| 19 | ФССЦ 04.3.01.12-0003 | Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 50 | м ³ | 251,54 | 519,80 | | 130750,49 | 6,64 | 868183,0 |
| 20 | ФССЦ 06.1.01.05-0155 | Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100 | 1000 шт | 306,8 | 1 492,81 | | 457994,11 | 6,64 | 3041081,0 |
| 21 | ФССЦ 12.2.05.05-0005 | Плиты из минеральной ваты: на синтетическом связующем М-125 | м ³ | 181,33 | 530,0 | | 96104,9 | 6,64 | 638136,0 |
| | Внутренние стены и перегородки | | | | | | | | |

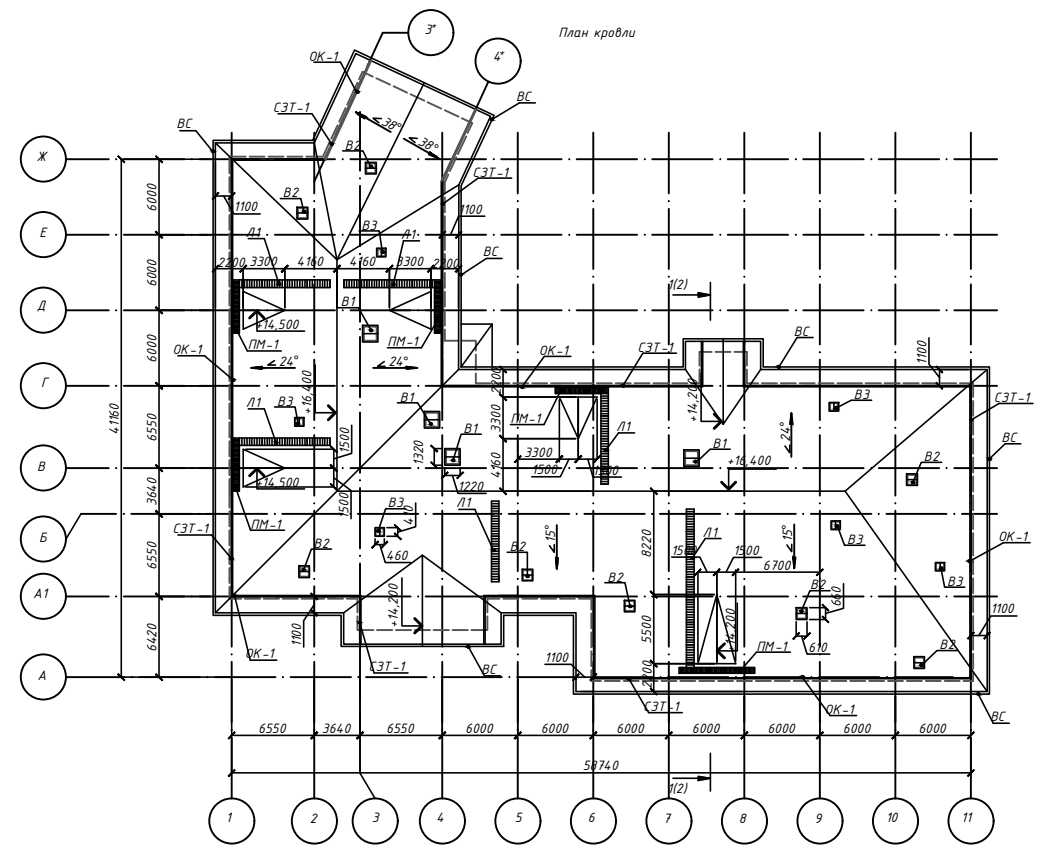
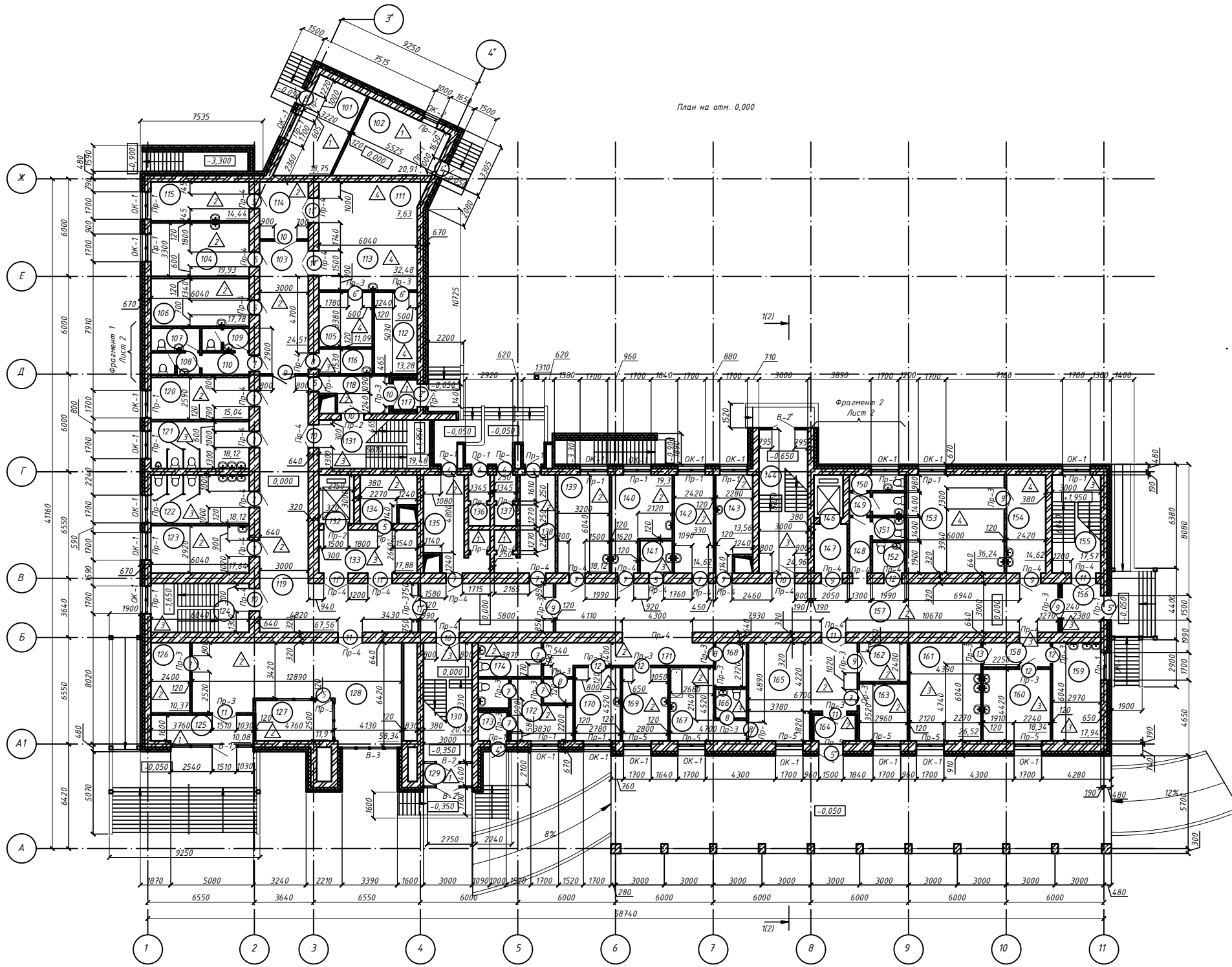
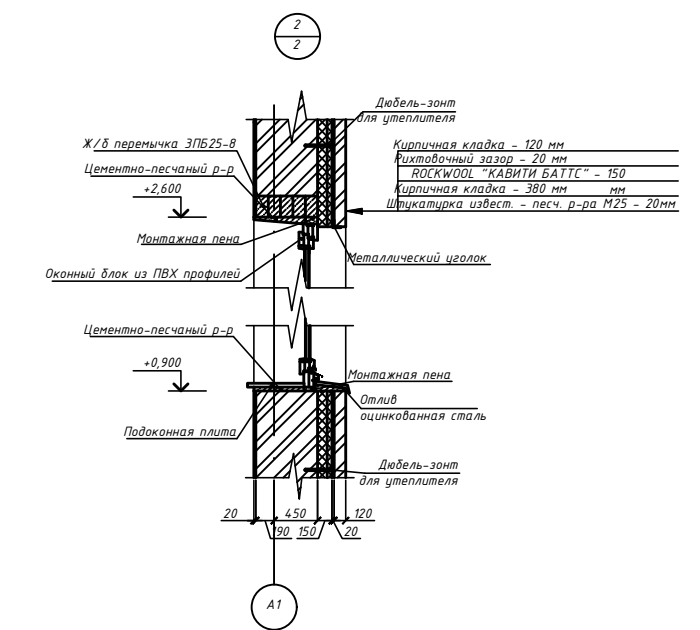
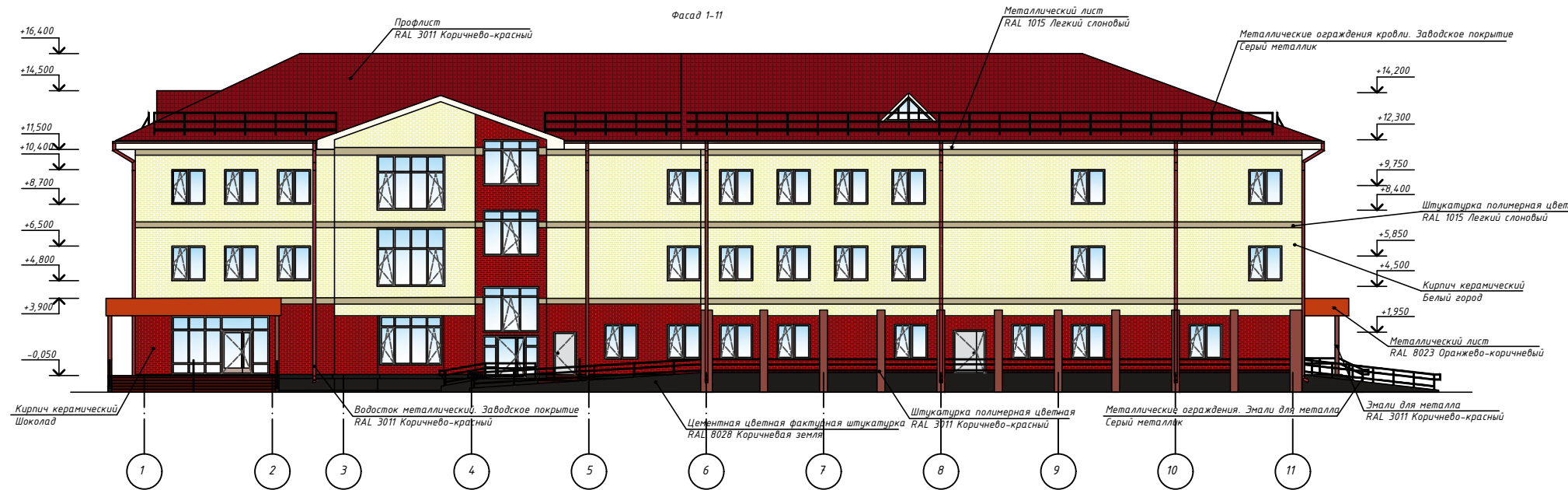
| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|---|--------------------|---------|---|--------------|-----------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 22 | ФЕР 08-02-001-07 | Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м | м ³ | 925,08 | | | | | |
| | | ОТ | | | | | | | |
| | | 1 ЭМ | | | 36,4 | | 33672,91 | 24,65 | 830037,0 |
| | | 2 в т.ч.ОТм | | | 34,56 | | 31970,76 | 9,86 | 315231,0 |
| | | 3 М | | | (5,4) | | (4995,43) | 24,65 | (123137,0) |
| 4 | | | 1,6 | | 1480,13 | 6,64 | 9828,0 | | |
| | 04.3.01.12 | Растворы цементно-известковые | м | 0,234 | | | | | |
| | 06.1.01.05 | Кирпич керамический или силикатный | 1000 шт | 0,38 | | | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 72,56 | | 67123,8 | | 1155096,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 38668,34 | | 953174,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 110 | | | 42535,17 | | 1048491,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 69 | | | 26681,15 | | 657690,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 136340,12 | | 2861277,0 |
| 23 | ФССЦ 04.3.01.12-0004 | Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 75 | м ³ | 335,38 | 519,80 | | 174330,52 | 6,64 | 1157554,0 |
| 24 | ФССЦ 06.1.01.05-0155 | Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100 | 1000 шт | 409,067 | 1 492,81 | | 610659,31 | 6,64 | 4054777,0 |
| 25 | ФЕР 08-02-009-03 | Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических | 100 м ² | 49,47 | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|---|--------------------|--------|---|--------------|-----------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | или силикатных неармированных при высоте этажа до 4 м | | | | | | | |
| | 1 | | | | 855,93 | | 42342,85 | 24,65 | 1043751,0 |
| | 2 | ОТ | | | 285,12 | | 14104,88 | 9,86 | 139074,0 |
| | 3 | ЭМ | | | (44,55) | | (2203,88) | 24,65 | (54325,0) |
| | 4 | в т.ч.ОТМ | | | 47,34 | | 2341,91 | 6,64 | 15550,0 |
| | 04.3.01.12 | М | м ³ | 1,4 | | | | | |
| | 06.1.01.05 | Растворы цементно-известковые | 1000 шт | 2,6 | | | | | |
| | | Кирпич керамический или силикатный | | | | | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 1188,39 | | 58789,64 | | 1198375,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТМ) | | | 900,48 | | 44546,73 | | 1098076,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 110 | | | 49001,403 | | 1207883,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 69 | | | 30737,24 | | 757672,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 138528,28 | | 3163930,0 |
| | ФССЦ 04.3.01.12-0004 | Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 75 | м ³ | 83,85 | 519,80 | | 43585,23 | 6,64 | 289405,0 |
| | ФССЦ 06.1.01.05-0155 | Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100 | 1000 шт | 102,27 | 1 492,81 | | 152669,67 | 6,64 | 1013726,0 |
| 26 | ФЕР 08-02-017-01 | Облицовка стен: в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м | 100 м ² | 21,92 | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------|--|---|----------|--------|---|--------------|---|--------------------------------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч.ОТм 4 М | | | 1 229,94 96,62 (14,2) 3 033,25 | | 26960,28 21117,9 (311,26) 66488,84 | 24,65 9,86 24,65 6,64 | 664571,0 208223,0 (7673,0) 441486,0 |
| | 06.1.01.05 | Кирпич керамический или силикатный лицевой | 1000 шт | 5,07 | | | | | |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 4359,81 | | 114567,02 | | 1314280,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 27271,54 | | 672244,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 110 | | | 29998,69 | | 739468,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 69 | | | 18817,36 | | 463848,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 163383,07 | | 2517596,0 |
| 27 | ФССЦ 06.1.01.05-0155 | Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100 | 1000 шт | 102,27 | 1 492,81 | | 152669,67 | 6,64 | 1013726,0 |
| 28 | ФЕР 07-05-007-10 | Укладка перемычек массой до 0,3 т | 100 шт | 7,53 | | | | | |
| | | 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч.ОТм 4 М | | | 129,35 784,51 (122,58) 129,95 | | 950,73 5907,4 (923,03) 978,53 | 24,65 9,86 24,65 6,64 | 23436,0 58247,0 (22753,0) 6497,0 |
| | 05.1.08.14 | Конструкции сборные железобетонные, шт | шт | | | | | | |

| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--|--|--|----------|------|---|--------------|-------------------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Итого по расценке (ОТ+ЭМ+М) | | | 1043,81 | | 7836,66 | | 88180,0 |
| | | ФОТ (ОТ+ОТм) | | | | | 1873,76 | | 46189,0 |
| | Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п. 7.1 | Накладные расходы | % | 102 | | | 1911,24 | | 47113,0 |
| | Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п. 7.1 | Сметная прибыль | % | 58 | | | 1086,78 | | 26789,0 |
| | | Всего по позиции | | | | | 10837,68 | | 162082,0 |
| 29 | ФССЦ 05.1.03.09-0011 | Перемышка брусковая 2ПБ-16-2-п, бетон В15, объем 0,026 м3, расход арматуры 0,79 кг | шт | 323 | 33,07 | | 10681,61 | 6,64 | 70926,0 |
| 30 | ФССЦ 05.1.03.09-0013 | Перемышка брусковая 2ПБ-19-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг | шт | 117 | 42,12 | | 4928,04 | 6,64 | 32722,0 |
| 31 | ФССЦ 05.1.03.09-0017 | Перемышка брусковая 3ПБ18-37-п, бетон В15, объем 0,048 м3, расход арматуры 4,20 кг | шт | 201 | 71,01 | | 14273,01 | 6,64 | 94773,0 |
| 32 | ФССЦ 05.1.03.09-0032 | Перемышка брусковая 5ПБ21-27-п, бетон В15, объем 0,114 м3, расход арматуры 6,06 кг | шт | 112 | 153,61 | | 17204,32 | 6,64 | 114237,0 |
| Итого по разделу 2. Кирпичные стены | | | | | | | 2272341,39 | | 18848660,0 |
| в том числе: | | | | | | | | | |
| оплата труда (ОТ) | | | | | | | 191921,85 | | 4730873,0 |
| эксплуатация машин и механизмов (ЭМ) | | | | | | | 125405,91 | | 1236502,0 |
| материальные ресурсы (М) | | | | | | | 1955013,63 | | 12881285,0 |
| Итого ФОТ | | | | | | | 208627,53 | | 5142667,0 |
| Итого накладные расходы (НР) | | | | | | | 229340,37 | | 4913769,0 |

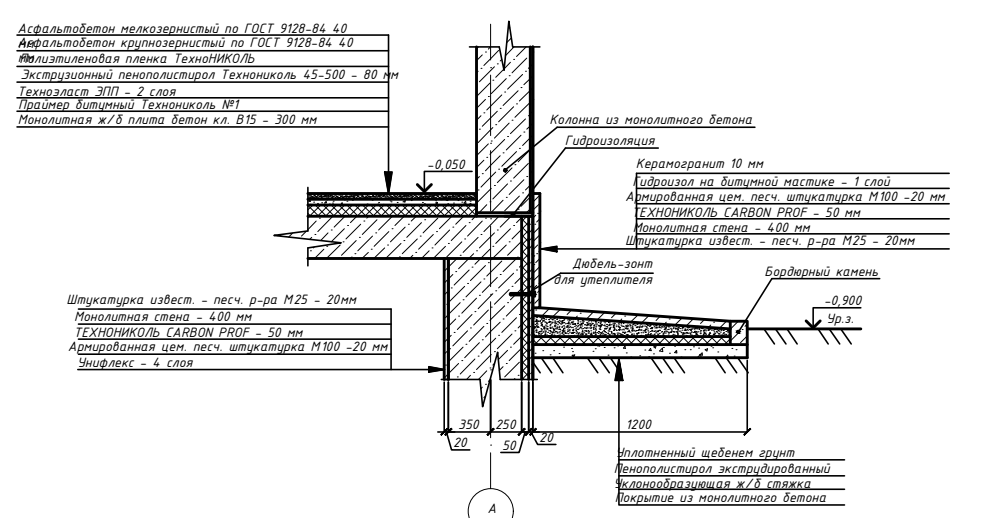
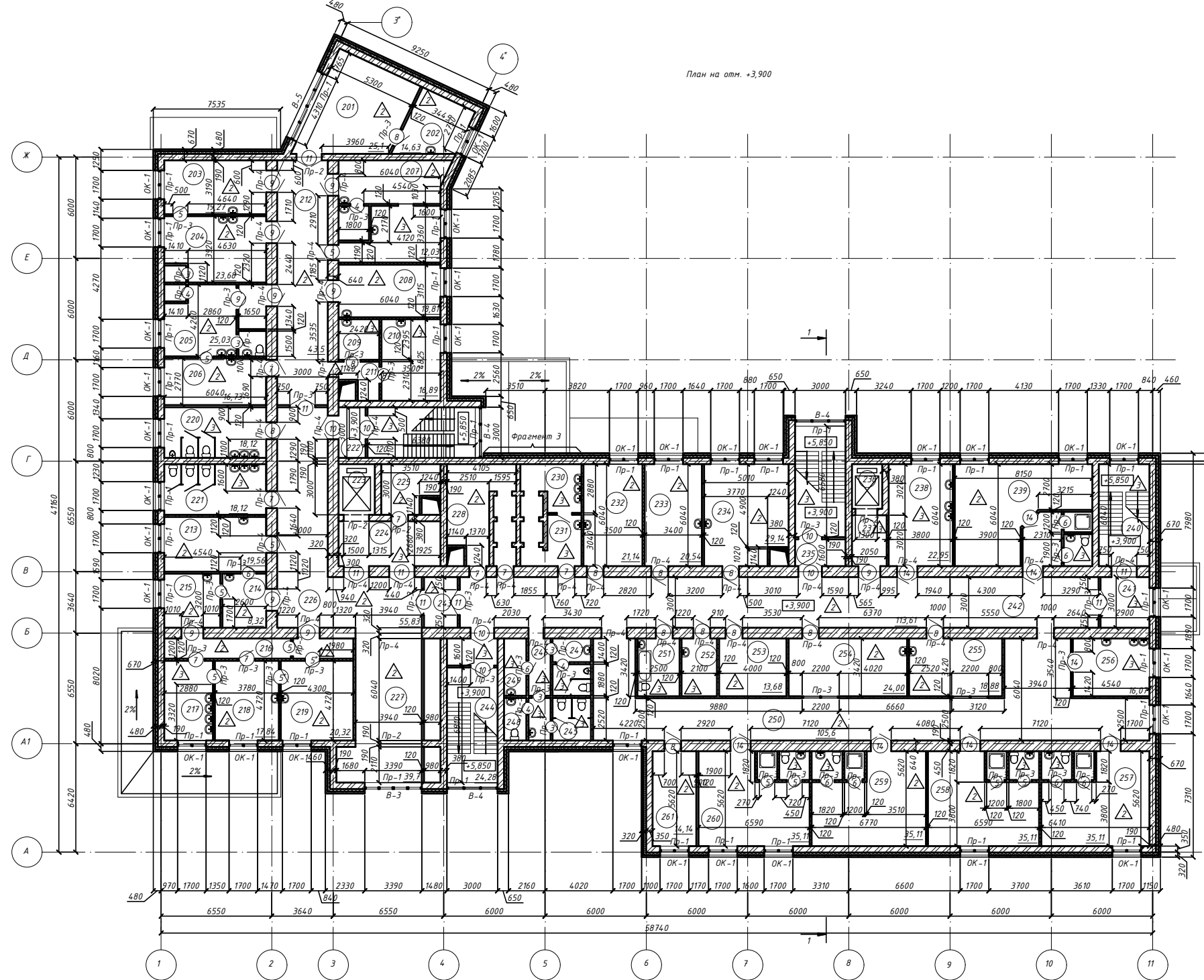
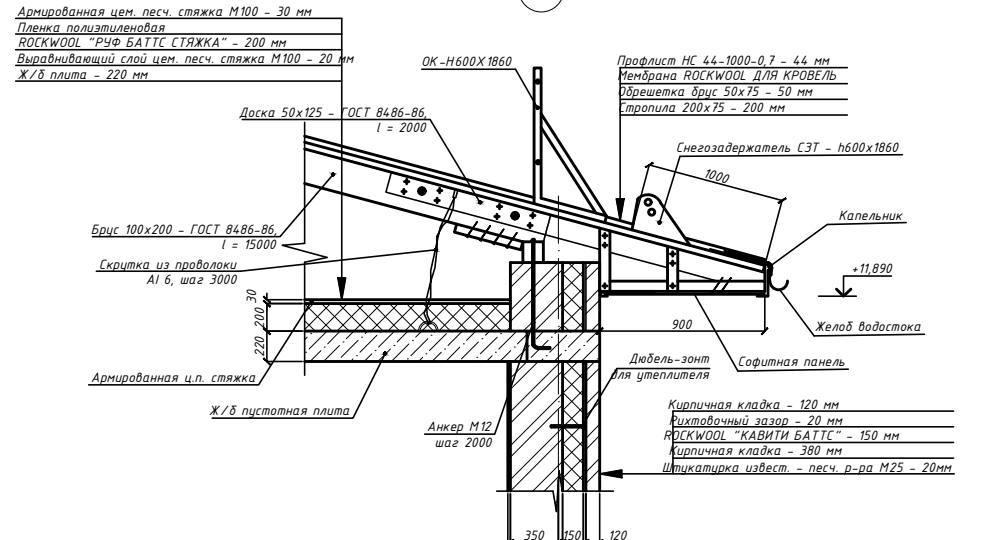
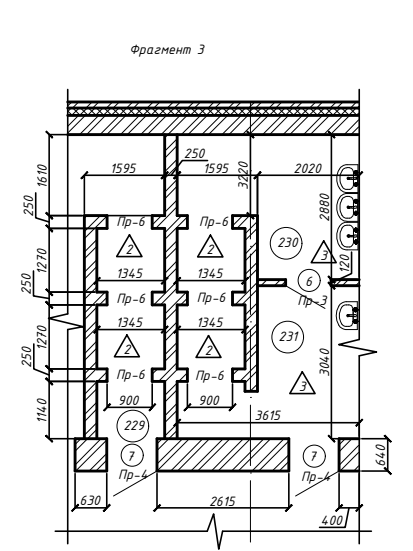
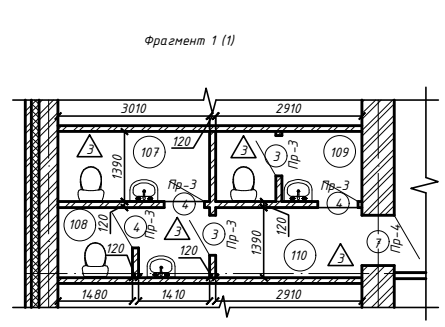
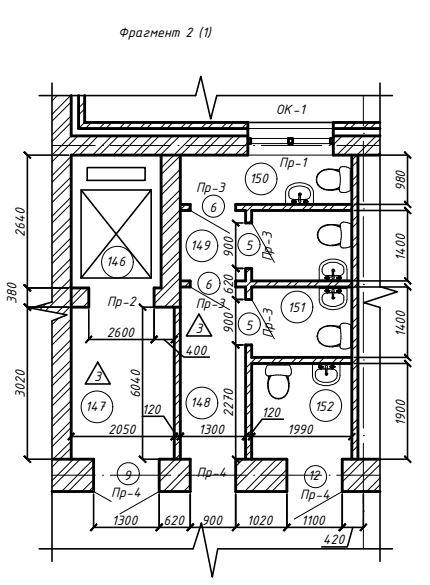
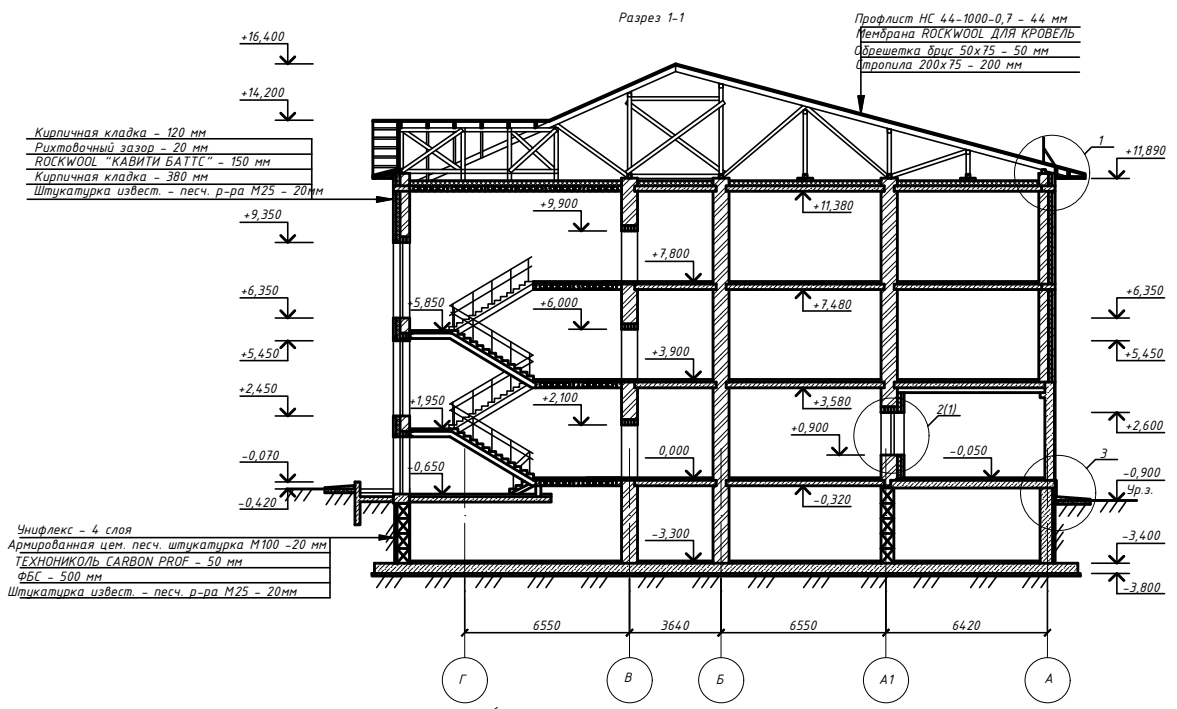
| № п.п. | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--|-------------|-----------------------------|----------|------|---|--------------|-------------------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Итого сметная прибыль (СП) | | | | | | | 143746,87 | | 3079509,0 |
| Итого по разделу 2. Кирпичные стены | | | | | | | 2645428,63 | | 26841938,0 |
| ИТОГИ ПО СМЕТЕ | | | | | | | | | |
| Итого прямые затраты по смете | | | | | | | 3132993,87 | | 25026222,0 |
| в том числе: | | | | | | | | | |
| оплата труда (ОТ) | | | | | | | 211037,43 | | 5208042,0 |
| эксплуатация машин и механизмов (ЭМ) | | | | | | | 157443,75 | | 1552396,0 |
| материальные ресурсы (М) | | | | | | | 2764512,59 | | 18265784,0 |
| Итого ФОТ | | | | | | | 232759,08 | | 5737510,0 |
| Итого накладные расходы (НР) | | | | | | | 257132,22 | | 5598838,0 |
| Итого сметная прибыль (СП) | | | | | | | 162782,41 | | 3548735,0 |
| Итого по смете | | | | | | | 3552908,4 | | 34173795,0 |
| Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.51) 1,8% | | | | | | | 63952,35 | | 615128,0 |
| Итого с временными зданиями и сооружениями | | | | | | | 3616860,75 | | 34788923,0 |
| Производство работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п.85) 1,0% | | | | | | | 36168,6 | | 347889,0 |
| Итого с зимним удорожанием | | | | | | | 3653029,35 | | 35136812,0 |
| Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2% | | | | | | | 73060,58 | | 702736,0 |
| Итого с непредвиденными затратами | | | | | | | 3726089,93 | | 35839548,0 |
| НДС (НК РФ) 20% | | | | | | | 745217,98 | | 7167909,0 |
| ВСЕГО ПО СМЕТЕ | | | | | | | 4471307,91 | | 43007457,0 |



- Условные обозначения
- Перегородка из керамического кирпича полнотелого, 120 мм
 - Перегородка типа Ленплат для чистых помещений, 120 мм
 - Перегородка типа Ленплат, 120 мм
 - СЗТ-1 - Снегозадержатель
 - ОК-1 - Ограждение кровли
 - ВС - Водосточная система
 - ПМ-1 - Переходный мостик
 - Л1 - Лестница кровельная
 - В1 - Вентиляционная шахта, 1320x1220
 - В2 - Вентиляционная шахта, 660x610
 - В3 - Вентиляционная шахта, 410x460

1. Проектная документация разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, пожарную безопасность и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и отвечает требованиям "Градостроительного кодекса Российской Федерации".
 2. За относительную отметку 0,000 в здании принят уровень чистого пола первого этажа.
 3. Читать совместно с листом 2.
 4. Экспликация помещений, план этажа на отметке +3,300, план этажа на отметке +7,800, ведомость заполнения оконных и дверных проемов, графическую ведомость перемычек, спецификацию элементов перемычек, экспликация полов смотреть в пояснительной записке.

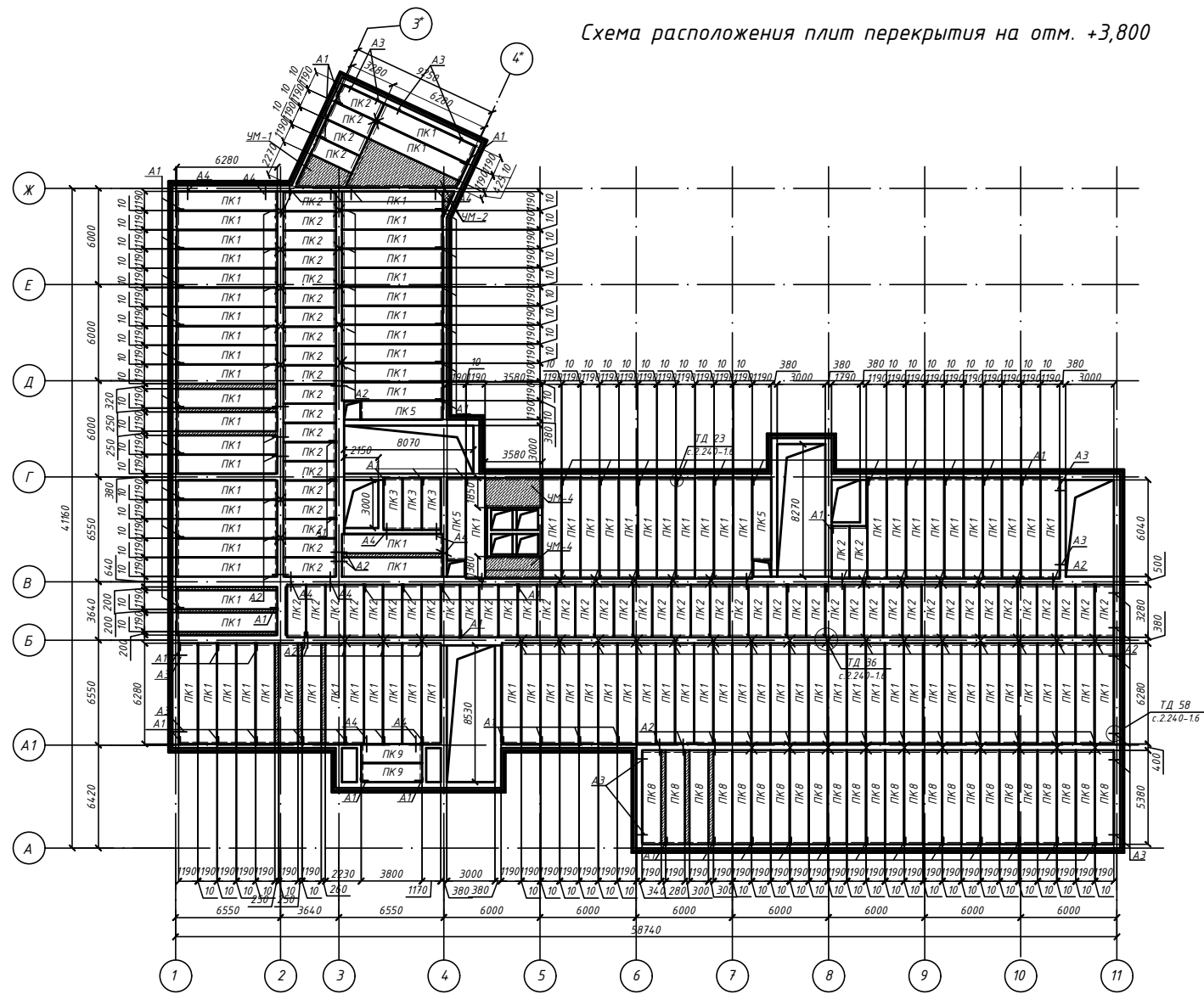
| | | | |
|--|---------|------|--|
| БР 08.03.01.01 - 2022 АР | | | |
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | |
| Изм. Кал.ч/Лист № до | Подпись | Дата | |
| Разработал: Арсеньева Е.В. | | | Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан |
| Консультант: Раваилова Л.Н. | | | Стадия Лист Листов |
| Руководитель: Яшина А.А. | | | Д 1 |
| Н.контр. Яшина А.А. | | | План на отм. 0,000. Фасад 1-11. План кровли. Узел 2 |
| | | | СМТС |



1. Читать совместно с листом 1;
2. По периметру здания выполнена отмостка шириной 1200 мм из монолитного железобетона В15;
3. Фундамент плитный из монолитного железобетона В25;
4. Экспликация помещений, план этаж на отм. -3,300, план этажа на отм. +7,800, ведомость заполнения оконных и дверных проемов, графическую ведомость перемычек, спецификацию элементов перемычек, экспликация полов смотреть в пояснительной записке.

| | | | |
|--|---------------|---|--------------------|
| БР 08.03.01.01 - 2022 АР | | | |
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | |
| Изм. | Кол. | Лист № до | Подпись Дата |
| Разработал | Арефьева Е.В. | Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | Стадия Лист Листов |
| Консультант | Равилова И.Н. | Д | 2 |
| Руководитель | Якшина А.А. | План на отм. +3,900, Разрез 1-1. Узел 1, Узел 3. Фрагмент 1, Фрагмент 2, Фрагмент 3 | |
| Н.контр. | Якшина А.А. | СМТС | |

Схема расположения плит перекрытия на отм. +3,800



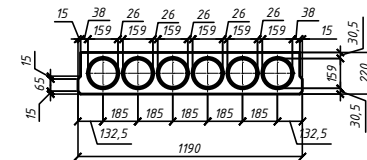
Спецификация элементов плиты перекрытия ПК1

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг. | Примечание |
|----------------------------|----------------------|---------------------------------------|------|----------------|------------|
| Сетки арматурные | | | | | |
| С1 | ГОСТ 23279-2012 | 4С $\phi 4$ В500-100 114×622 | 1 | 7,71 | |
| С2 | | Сетка арматурная С2 | 2 | 0,87 | |
| С3 | | Сетка арматурная С3 | 1 | 0,54 | |
| Каркасы плоские | | | | | |
| Кр-1 | | Каркас плоский Кр-1 | 8 | 3,17 | |
| Детали | | | | | |
| П1 | Серия 1.14.1-1 в.6.3 | Петля П12-1 | 4 | 1,15 | |
| 1 | ГОСТ 34028-2016 | $\phi 12A400$, L=6240 мм | 6 | 4,41 | |
| 2 | ГОСТ 34028-2016 | $\phi 8A240$, L=205 мм | 52 | 0,08 | |
| Материалы | | | | | |
| | ГОСТ 7473-2010 | Бетон кл.В25, W4, F150 | | | |
| | | Каркас плоский Кр-1 | | | |
| 3 | ГОСТ 34028-2016 | $\phi 12A400$, L=1520 мм | 2 | 0,94 | |
| 4 | ГОСТ 34028-2016 | $\phi 8A240$, L=205 мм | 16 | 0,08 | |
| Сетка арматурная С1 | | | | | |
| 5 | ГОСТ Р 52544-2006 | $\phi 4B500$, L=6260 мм | 5 | 0,13 | |
| 6 | ГОСТ Р 52544-2006 | $\phi 4B500$, L=1170 мм | 8 | 0,03 | |
| Сетка арматурная С2 | | | | | |
| 7 | ГОСТ Р 52544-2006 | $\phi 4B500$, L=1120 мм | 5 | 0,13 | |
| 8 | ГОСТ Р 52544-2006 | $\phi 4B500$, L=300 мм | 8 | 0,03 | |
| Сетка арматурная С3 | | | | | |
| 9 | ГОСТ Р 52544-2006 | $\phi 4B500$, L=1170 мм | 3 | 0,11 | |
| 10 | ГОСТ Р 52544-2006 | $\phi 4B500$, L=400 мм | 6 | 0,04 | |

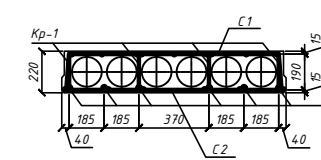
Спецификация элементов перекрытия

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг. | Примечание |
|----------------------------------|-------------------|---|------|----------------|----------------|
| Плиты | | | | | |
| ПК1 | Серия 1.14.1-1 | ПК 63.12-8Вр1 | 103 | 2200 | |
| ПК2 | Серия 1.14.1-1 | ПК 33.12-8Та | 69 | 1175 | |
| ПК3 | Серия 1.14.1-1 | ПК 30.12-8Та | 3 | 1080 | |
| ПК5 | Серия 1.14.1-1 | ПК 54.12-8Вр1 | 3 | 1900 | |
| ПК8 | Серия 1.14.1-1 | ПК 57.12-8Вр1 | 24 | 2000 | |
| ПК9 | Серия 1.14.1-1 | ПК 42.12-8Та | 2 | 1590 | |
| Монолитные участки | | | | | |
| Уч-1 | | Участок монолитный Уч-1 | 1 | | |
| Уч-2 | | Участок монолитный Уч-2 | 1 | | |
| Уч-4 | | Участок монолитный Уч-4 | 2 | | |
| Местные заделки из бетона | | | | | |
| | | $\phi 6A240$ ГОСТ 5781-82, $l_{\text{об}}=411,87$ м | | 119,88 | кг |
| | | $\phi 12A400$ ГОСТ 5781-82, $l_{\text{об}}=172,8$ м | | 153,45 | кг |
| | | Бетон кл.В15, марка F50, марка W2 | | 5,7 | м ³ |
| Детали | | | | | |
| A1 | Серия 2.240-1 в.6 | МС2 | 73 | 0,76 | 55,48 кг |
| A2 | Серия 2.240-1 в.6 | МС3 | 101 | 0,55 | 55,55 кг |
| A3 | Серия 2.240-1 в.6 | МС5 | 20 | 0,80 | 16,00 кг |
| A4 | Серия 2.240-1 в.6 | МС14 | 6 | 1,16 | 6,96 кг |
| Участок монолитный Уч-4 | | | | | |
| | | Швеллер Т235-К ГОСТ 27772-2016, L=2300 | 2 | 55,20 | 110,40 кг |
| | | $\phi 6A240$ ГОСТ 5781-82, l=2160 | 5 | 0,49 | 2,45 кг |
| | | $\phi 6A240$ ГОСТ 5781-82, l=170 | 180 | 0,037 | 6,66 кг |
| | | $\phi 12A400$ ГОСТ 5781-82, l=2300 | 18 | 2,04 | 36,72 кг |
| | | $\phi 10A400$ ГОСТ 5781-82, l=2300 | 18 | 1,42 | 25,56 кг |
| Материалы | | | | | |
| | ГОСТ 7473-2010 | Бетон кл.В15, W2, F50 | | 1,50 | м ³ |

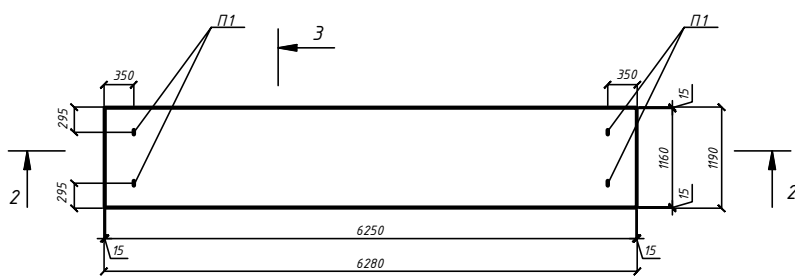
3-3 (опалубка)



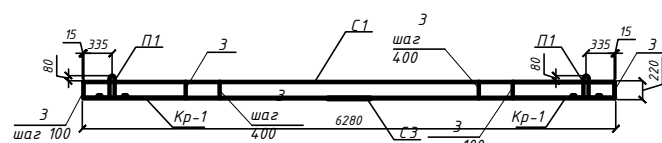
3-3 (каркас арматуры)



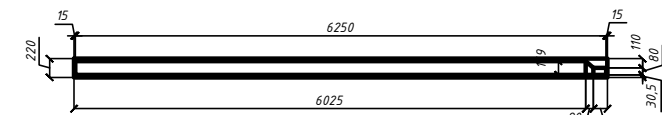
Плита перекрытия ПК1 (опалубка)



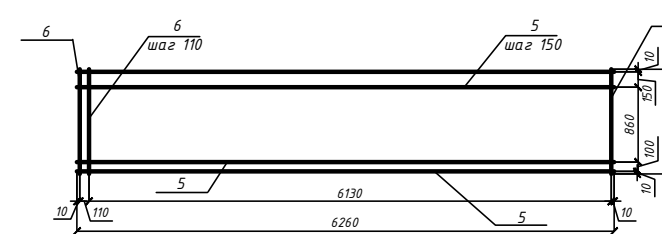
2-2 (каркас арматуры)



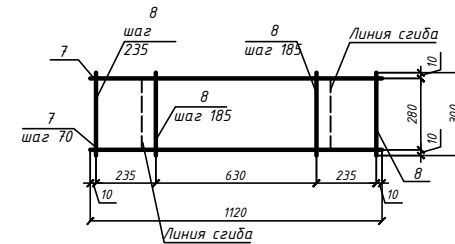
2-2 (опалубка)



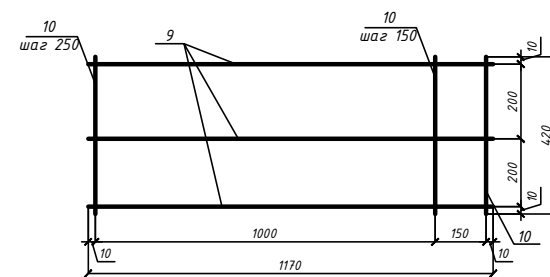
Сетка С1



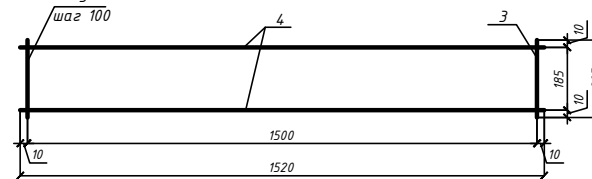
Сетка С2



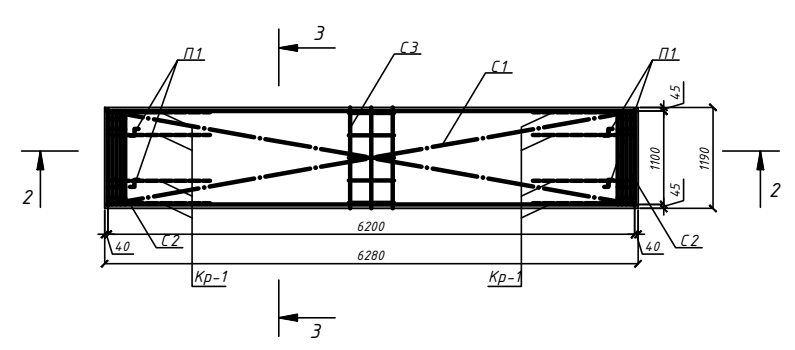
Сетка С3



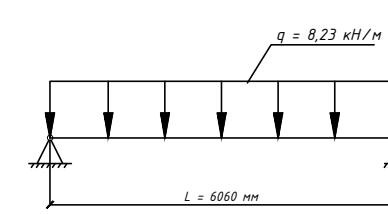
Каркас Кр-1



Плита перекрытия ПК1 (армирование)



Расчетная схема плиты



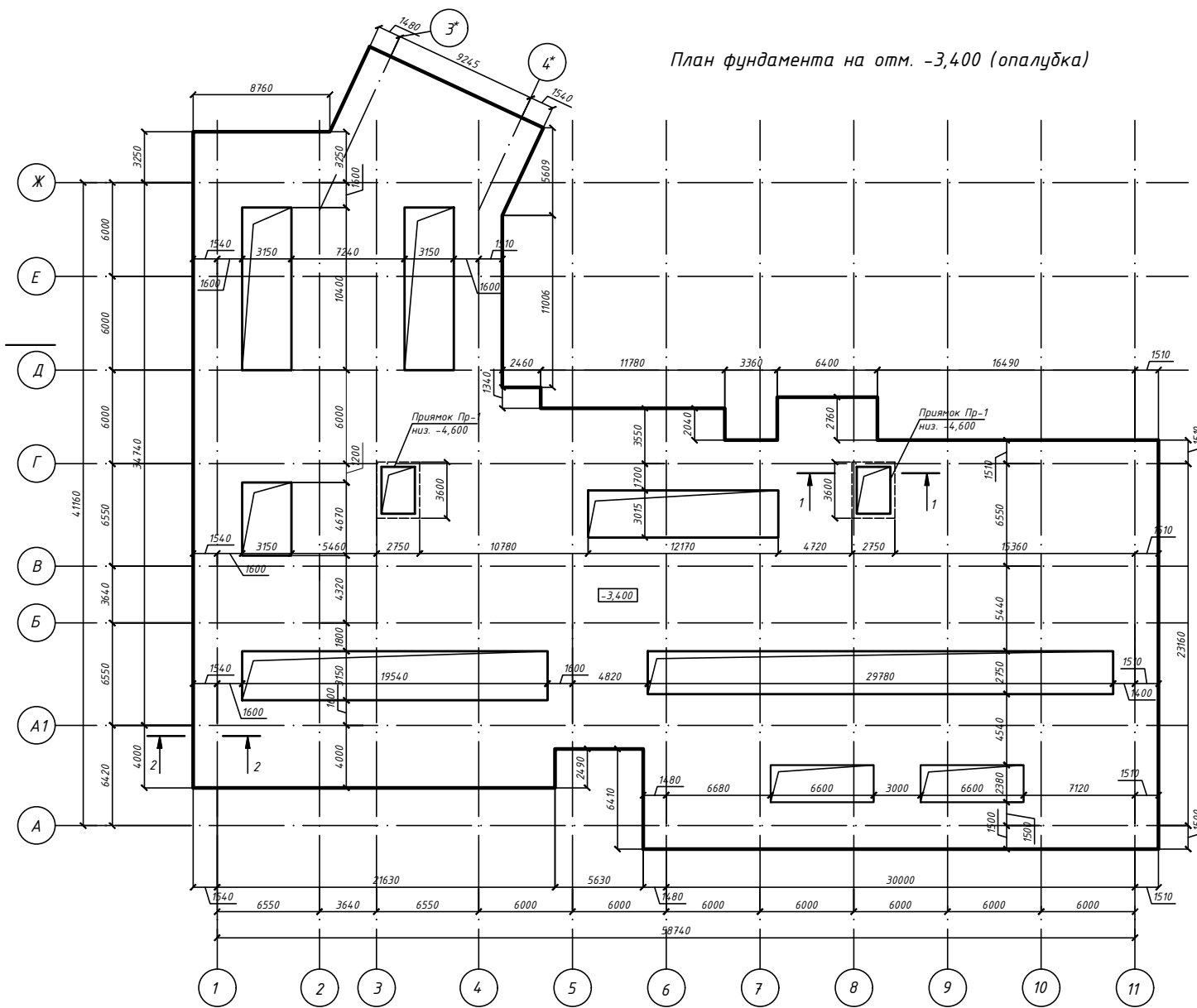
Ведомость деталей

| Поз. | Эскиз |
|------|-------|
| П1 | |

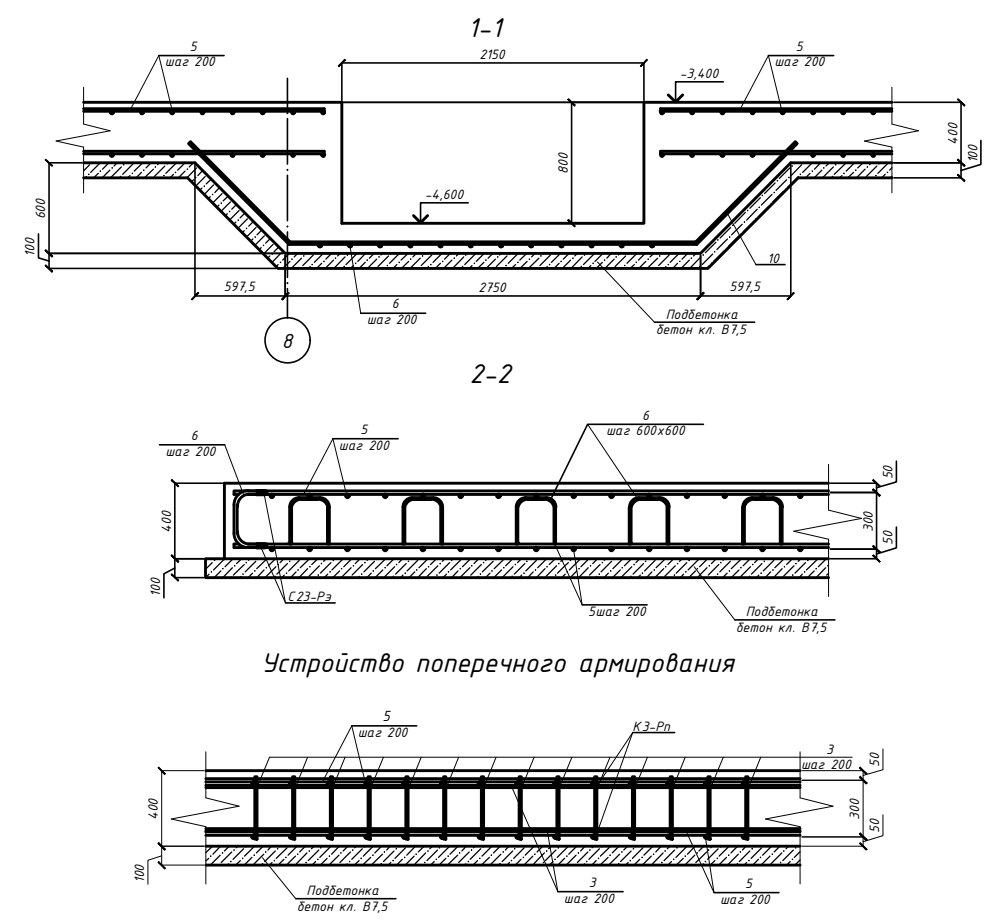
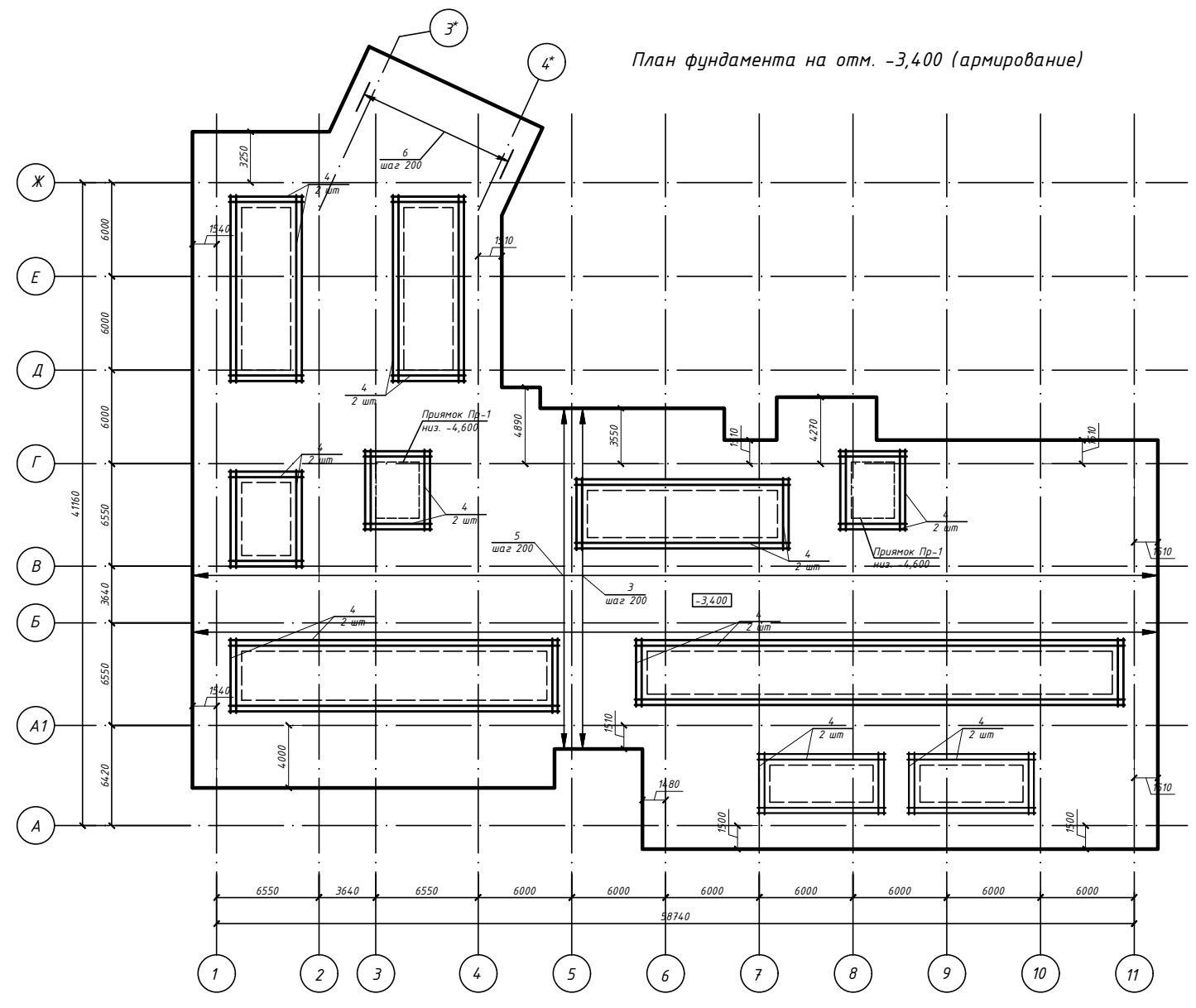
- Лист читать совместно с П3;
- Панели перекрытия укладывать на выравняющий слой цементно-песчаного раствора М100, толщиной 20 мм;
- Швы между панелями тщательно заделывать цементно-песчаным раствором М100, швы перед заделкой очистить от пыли и грязи. Заделку стыков и швов раствором производить после проверки правильности установки элементов конструкции, установки соединительных изделий и каркасов;
- Соединительные детали защитить от коррозии слоем цементно-песчаного раствора марки М100 толщиной 30 мм;
- Торцы пустот плит должны быть заделаны бетоном не менее, чем на глубину опирания;
- Бетонирование монолитных участков выполнять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции";
- Анкеровку плит перекрытия в стены и между собой производить по узлам серии 2.140-1 вып. 1.

| БР 08.03.01.01 - 2022 КР | | | | |
|---|---------------|---|--------|---------|
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись |
| | | | | |
| Разработал | Арефьева Е. | | | |
| Консультант | Ластовка А.А. | | | |
| Руководитель | Якшина А.А. | | | |
| Н.контр. | Якшина А.А. | | | |
| Зав.кафедрой | Ковыкин А.А. | | | |
| | | Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | | Статус |
| | | | | Лист |
| | | | | Листов |
| | | | | Д |
| | | | | З |
| | | | | СМТС |

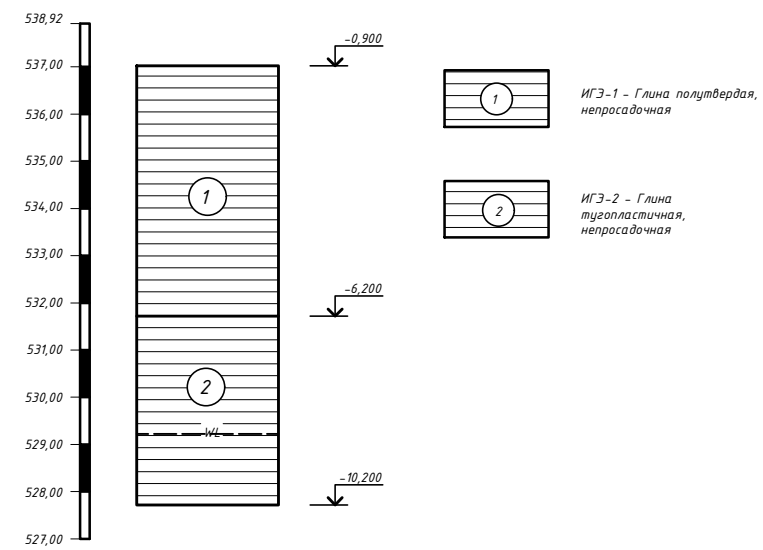
План фундамента на отм. -3,400 (опалубка)



План фундамента на отм. -3,400 (армирование)



Инженерно-геологический разрез



Ведомость расхода стали на 1 элемент, кг

| Марка элемента | Изделия арматурные | | | | | | | | Всего | |
|--------------------|--------------------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|
| | Арматура класса | | | | | | | | | |
| | A240 | | | | A400 | | | | | |
| | Ø10 | Итого | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Ø18 | Ø20 | Ø25 | | Итого |
| Фундаментная плита | 22,6 | 22,6 | 396 | 1756 | 13895 | 97626 | 11206 | 23714 | 150455 | 148615,6 |

Спецификация элементов фундамента

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед.кв. | Примечание |
|--------------------------|-----------------|--------------------------------|-------|--------------|------------|
| Сварочные единицы | | | | | |
| C23-Рэ | ГОСТ 14098-2014 | Дуговое соединение внахлестку | | | 12753,93 м |
| К3-Рп | ГОСТ 14098-2014 | Дуговое соединение прихватками | | | 4591,41 м |
| Детали | | | | | |
| 1 | ГОСТ 34028-2016 | Ø10 A240 L=3420 | 45 | 0,499 | 22,6 |
| 2 | ГОСТ 34028-2016 | Ø10 A400 L=6040 | 642 | 0,617 | 396 |
| 3 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A400 L=4750 | 1977 | 0,888 | 1756 |
| 4 | ГОСТ 34028-2016 | Ø16 A400 L=5220 | 8805 | 1,578 | 13895 |
| 5 | ГОСТ 34028-2016 | Ø18 A400 L=5620 | 49107 | 1,988 | 97626 |
| 6 | ГОСТ 34028-2016 | Ø20 A400 L=3670 | 4544 | 2,466 | 11206 |
| 7 | ГОСТ 34028-2016 | Ø25 A400 L=2770 | 6618 | 3,853 | 23714 |
| Материалы | | | | | |
| | ГОСТ 7473-2010 | Бетон кл.В25, W6, F75 | | | 675,8 м³ |
| | ГОСТ 7473-2010 | Бетон кл.В17,5, W6, F75 | | | 224,2 м³ |

Ведомость деталей

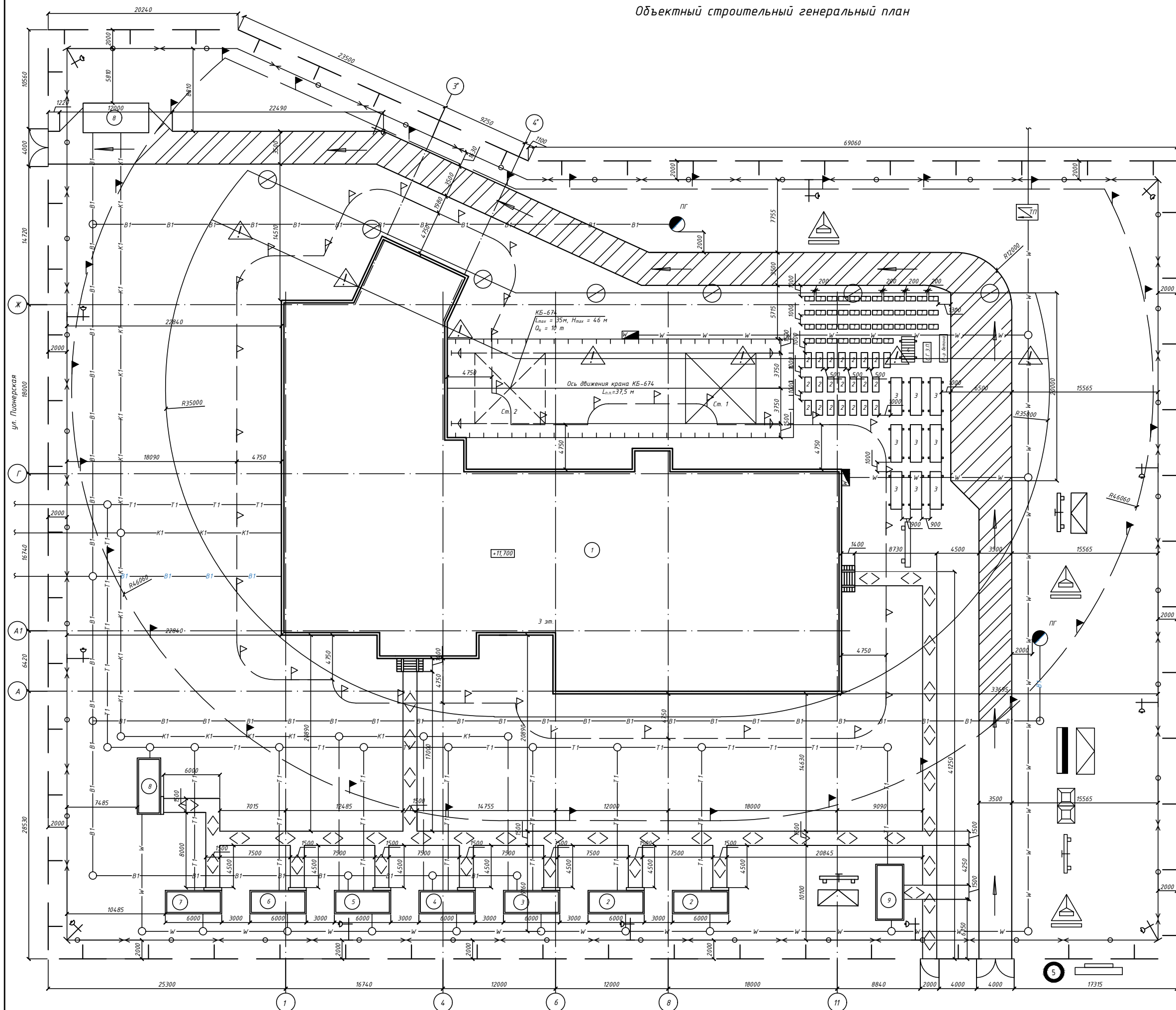
| Поз. | Эскиз |
|------|-------|
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |

- За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа;
- Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 538,92;
- Материал фундамента - бетон класса В25, W6, F75. Арматура класса А400 и А240;
- Фундаментная плита армируется отдельными стержнями в двух направлениях. Шаг основных стержней принят 200 мм;
- Основанием фундамента служит инженерно-геологический элемент ИГЭ-1 - глина полутвердая непронасыщенная, среднелучнистая;
- Под фундаментом выполнять бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В7,5;
- Обратную засыпку производить местным грунтом слоями по 20-30 см;
- Укладку бетона производить с применением вибратора.

| | | | | | |
|--|---------------|------|-------|---------|------|
| БР 08.03.01.01 - 2022 КР | | | | | |
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата |
| Разработал | Арефьева Е.Е. | | | | |
| Консультант | Иванова О.Д. | | | | |
| Руководитель | Якшина А.А. | | | | |
| Н.контр. | Якшина А.А. | | | | |
| Зав.кафедрой | Ковыкин А.А. | | | | |
| Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | | | | Стация | Лист |
| План фундамента на отм. - 3,400 (опалубка). План фундамента на отм. - 3,400 (армирование). Спецификация элементов фундамента. Ведомость расхода стали на 1 элемент. Разрез 1-1. Разрез 2-2 | | | | Д | 4 |
| СМиТС | | | | | |

Объектный строительный генеральный план

Условные обозначения



- Зона обслуживания крана
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Линия границы монтажной зоны
- Башенный кран на рельсовом пути
- Участок дороги в опасной зоне работы крана
- Ворота и калитка
- Знак, предупреждающий о работе крана
- Шкаф электропитания крана
- Проектируемая сеть электроснабжения
- Воздушная линия электропередачи
- Постоянная сеть водоснабжения
- Постоянная сеть канализации
- Постоянная сеть теплоснабжения
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Линия ограничения зоны действия крана
- Ограждение строительной площадки
- Трансформаторная подстанция
- Навес над входом в здание
- Пожарный гидрант
- Пожарный пост
- Временная пешеходная дорожка
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Место первичных средств пожаротушения
- Выездной стенд с транспортной схемой
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Мусороприемный бункер
- Проекторная вышка
- Стенд со схемой строповки масс армзв
- Место приема раствора из бетона
- 1 Складирование кирпича на поддонах
- 2 Складирование перемычек
- 3 Складирование лестничных маршей
- 4 Складирование плит перекрытия

Экспликация зданий и сооружений

| Поз. | Наименование | Объем | | Размеры в плане, мм | Тип, марка или краткое описание |
|------|---|----------|--------|---------------------|---------------------------------|
| | | Ед. изм. | Кол-во | | |
| 1 | Возводимое здание | шт. | 1 | 41160x58740 | строящееся |
| 2 | Гардеробная | шт. | 2 | 2500x6000 | блок-контейнер |
| 3 | Душевая | шт. | 1 | 2500x6000 | блок-контейнер |
| 4 | Столовая | шт. | 1 | 2500x6000 | блок-контейнер |
| 5 | Туалет | шт. | 4 | 2500x6000 | блок-контейнер |
| 6 | Помещение для обогрева с сушильной | шт. | 1 | 2500x6000 | блок-контейнер |
| 7 | Инвентарное здание административного назначения | шт. | 2 | 2500x6000 | |
| 8 | Пункт мойки колес | шт. | 1 | 8000x4000 | |
| 9 | КПП | шт. | 1 | 3000x6000 | блок-контейнер |

ТЭП

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|---|----------------|----------|
| Протяженность временных дорог | км | 0,36 |
| Протяженность инженерных коммуникаций | км | 0,98 |
| Протяженность ограждения строительной площадки | км | 0,43 |
| Общая площадь строительной площадки | м ² | 10718,04 |
| Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений | м ² | 1798,2 |
| Площадь временных зданий и складов | м ² | 374,57 |
| % использования строительной площадки | % | 3,12 |

| | | | | | |
|---|---------------|------|--------|---------|------|
| БР 08.03.01.01 - 2022 ОС | | | | | |
| ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал | Арефьева Е.Е. | | | | |
| Консультант | Якшина А.А. | | | | |
| Руководитель | Якшина А.А. | | | | |
| И.контр. | Якшина А.А. | | | | |
| Зав.каф. | Ковчин А.А. | | | | |
| Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан | | | | Стация | Лист |
| Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания | | | | Д | 6 |
| | | | | СМиТС | |

ул. Муртазина

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

И.о. Заведующий кафедрой

А.А. Коянкин
подпись инициалы, фамилия

« 17 » июня 20 22 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Хирургический корпус ЦГБ в г. Учалы Республики Башкортостан
тема

Руководитель А.А. Якшина ст. преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник Е.В. Арефьева
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022