

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание оздоровительного центра

Обучающийся

С. С. Чистяков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

канд. экон. наук, доцент, О.В. Зимовец

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение здания оздоровительного центра.

Работа состоит из шести разделов: архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет монолитной железобетонной колонны, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство каркаса здания.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2024 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.4.1 Фундаменты	13
1.4.2 Колонны	14
1.4.3 Перекрытия и покрытие	14
1.4.4 Стены и перегородки	14
1.4.5 Лестницы.....	15
1.4.6 Окна, двери	15
1.4.7 Кровля.....	16
1.4.8 Полы	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	20
1.7 Инженерные системы	21
1.7.1 Теплоснабжение	21
1.7.2 Водоснабжение.....	22
1.7.3 Канализация	22
1.7.4 Энергоснабжение	22
1.7.5 Вентиляция и противодымная защита	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	24
2.2 Сбор нагрузок	24
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	25

2.4	Определение усилий в конструкции	26
2.5	Результаты расчета по несущей способности	31
2.6	Результаты расчета по 2 группе предельных состояний.....	35
3	Технология строительства.....	37
3.1	Область применения технологической карты.....	37
3.2	Организация и технология выполнения работ	37
3.2.1	Требование законченности подготовительных работ	37
3.2.2	Выбор основных грузозахватных устройств.....	40
3.2.3	Организация и технология выполнения работ	40
3.2.4	Выбор монтажного крана	44
3.3	Требование к качеству работ	47
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	48
3.5	Техника безопасности и охрана труда	48
3.6	Технико-экономические показатели	51
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	51
3.6.2	Основные ТЭП.....	51
4	Организация и планирование строительства	52
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ	52
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	53
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	53
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.5	Разработка календарного плана производства работ	54
4.6	Расчет площадей складов	55
4.7	Расчет и подбор временных зданий	56
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	57
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	59
4.10	Проектирование строительного генерального плана	62
4.11	Технико-экономические показатели ППР	62
5	Экономика строительства	64

5.1 Общие данные	64
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	65
6 Безопасность и экологичность объекта	69
6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	80
Приложение Б.....	81
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	87

Введение

Темой выпускной квалификационной работы является «Здание оздоровительного центра».

Проблема формирования здорового образа жизни как технологии сохранения здоровья и обеспечения высокой результативности и продуктивности труда человека является важнейшей проблемой современной России, требующей для своего решения обеспечения здоровых условий жизни людей в едином природно-социальном комплексе здоровьесберегающей среды. Мощным потенциалом оздоровления обладает физическая культура, рассматриваемая как часть общей культуры общества, одна из сфер социальной деятельности, направленная на поддержание здоровья, развитие физических способностей человека и использование их в соответствии с потребностями общественной практики. Это позволяет считать работу по созданию здоровьесберегающей среды, физкультурно-оздоровительных комплексов как важнейшую государственную задачу по оздоровлению разновозрастных категорий и групп населения, воспитанию навыков и привычек здорового образа жизни.

Отсутствие условий, предоставляющих бесплатные физкультурно-оздоровительные возможности, создаёт абсолютно незаполненную потребительскую нишу, формируя выраженный объёмный социальный заказ на создание сети социально-ориентированных объектов, призванных удовлетворить значительную потребность населения города в создании качественной и доступной народно-массовой физкультурно-оздоровительной базы.

В ходе выполнения ВКР необходимо произвести разработку шести разделов, запроектировав архитектурно-планировочные, конструктивные, организационно-технологические решения, а также рассчитать стоимость строительства и обеспечить безопасность и экологичность работ при производстве строительных работ.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – Здание оздоровительного центра.

Район строительства – г. Фатеж, Курская область.

«Климатический район строительства – ПВ» [36].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [5].

«Степень огнестойкости здания – I» [37].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [37].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.1.1» [37].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [37].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад»[36].

Состав грунта послойно:

- насыпной слой,
- суглинок полутвердый,
- суглинок твердый,
- песок мелкий.

Рельеф участка имеет уклон на северо-восток.

Абсолютные отметки участка 204.00 – 202.740.

Расчетная глубина промерзания грунта 1.2 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

При проведении вертикальной планировки проектные отметки территории назначаются исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих древесных насаждений, а также минимального объема земляных работ с учетом использования вытесняемых грунтов на площадке строительства.

После окончания СМР выполняется устройство проездов, тротуаров, дорожек и площадок с усовершенствованными покрытиями, а также оград, расстилка растительного грунта, устройство проездов, тротуаров, дорожек и площадок с неусовершенствованными видами покрытий, посадка зеленых насаждений, посев газонов и посадка цветов в цветниках, уход за зелеными насаждениями.

При укладке асфальтобетонных смесей для обеспечения бесшовности соединения смежных полос асфальтоукладчики должны быть оснащены оборудованием для разогрева кромок ранее уложенных полос асфальтобетона. Допускается устройство стыка путем укладки кромки по доске.

Подготовка территорий строительства под благоустройство территории строительства после завершения строительного-монтажных работ должны выполняться в пределах следующих допусков:

- уклоны временного водоотвода должны быть не менее 3‰;
- толщина щебеночных, гравийных и песчаных подушек под фундаменты сооружений благоустройства должна быть не менее 10 см;
- перепад высот смежных сборных элементов благоустройства должен быть не более 5 мм;
- коэффициент уплотнения грунтов насыпей должен быть не менее 0,98 под покрытиями и не менее 0,95 в других местах.

Устройство различных типов покрытий внутриквартальных проездов, тротуаров и площадок допускается на любых устойчивых подстилающих грунтах, несущая способность которых изменяется под воздействием природных факторов не более, чем на 20%.

Площадь застройки здания – 740,0 м²;

Площадь озеленения – 457,1 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 811,6 м².

Площадка и дорожки перед оздоровительным центром устроены из бетонных плиток. Основные дороги, парковка и тротуары выполнены с

асфальтовым покрытием. Радиус закругления в местах подъезда к территории проектируемого здания не менее 6 м. На листе 1 графической части показаны также газоны, деление и разбивка по горизонталям (вертикальная планировка) территории, прилегающей к зданию.

Строительстве внутриквартальных проездов, тротуаров, пешеходных дорожек и площадок выполняются с соблюдением требования СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги». При строительстве пешеходных дорожек шириной более 2 м следует учитывать возможность проезда по ним транспортных средств с осевой нагрузкой до 8 т (поливомоечные автомобили, автомобили с раздвижными вышками). Покрытия внутриквартальных проездов, тротуаров, пешеходных дорожек и площадок должны обеспечивать отвод поверхностных вод, не должны быть источниками грязи и пылить в сухую погоду.

Благоустройство территории при формировании генплана выполнено в соответствии с СП 82.13330.2016. «Благоустройство территорий». Основными элементами благоустройства и озеленения участка являются деревья, кустарники и газоны. Работы по озеленению территории следует производить в зависимости от климатических условий подрайонов в сроки. Сроки высадки деревьев и кустарников - апрель-май или же сентябрь-октябрь. Высадка газонов производится в конце мая или в конце сентября месяца.

Фатеж относится к средней лесостепной зоне - области дуба, клёна и липы. Для озеленения застраиваемого участка применяем клён и липу; кустарники представлены барбарисом обыкновенным, ивой козьей, клёном татарским; газонные травы представлены мятликом луговым, овсянницей красной.

Растительный грунт, используемый для озеленения территории, заготавливается путём снятия верхнего покрова земли на глубину 60 см.

Работы по озеленению выполняются только после расстилки растительного грунта, устройства проездов, тротуаров, дорожек, площадок и оград, и уборки остатков строительного мусора после их строительства.

Работы по расстилке растительного грунта выполнять по возможности на больших территориях, выделяя под засыпку растительным грунтом только площади, ограниченные проездами и площадками с твердым усовершенствованным покрытием. Корыта для проемов, площадок, тротуаров и дорожек с другими видами покрытий следует вырезать в слое отсыпанного и уплотненного растительного грунта. С этой целью растительный грунт в полосе не более 6 м, прилегающий к этим сооружениям, следует отсыпать с минусовыми допусками по высоте (не более - 5 см от проектных отметок).

Растительный грунт должен расстилаться по спланированному основанию, вспаханному на глубину не менее 10 см. Поверхность осевшего растительного слоя должна быть ниже окаймляющего борта не более чем на 2 см.

Растительный грунт, сохраняемый для благоустройства территории в естественном состоянии, должен полгода вливаться для проведения работ по озеленению территории в соответствии с агротехническими требованиями, наиболее соответствующими климатическим условиям подрайона, в котором размещается строящийся объект.

Подготовка посадочных мест для высадки деревьев и кустарников производиться заранее с тем, чтобы посадочные места возможно дольше могли подвергаться атмосферному воздействию и солнечному облучению. Допускается подготовка посадочных мест непосредственно перед посадками.

Ямы для посадки стандартных саженцев и саженцев с комом должны иметь глубину 75-90 см, для саженцев со стержневой корневой системой - 80-100 см. Стандартные саженцы следует высаживать в ямы диаметром 60-80 см. Размер ям для посадки саженцев с комом должен быть на 0,5 м больше наибольшего размера кома.

Кустарники следует высаживать в ямы и траншеи глубиной 50 см. Для одиночных кустов ямы должны иметь диаметр 50 см. Траншеи под групповые посадки кустарников должны иметь ширину 50 см для однорядной посадки с добавлением 20 см на каждый следующий ряд посадки.

Ямы под многолетние цветочные растения должны иметь глубину и диаметр 40 см.

Газоны следует устраивать на полностью подготовленном и спланированном растительном грунте, верхний слой которого перед посевом газонных смесей должен быть проборонован на глубину 8-10 см. Засев газонов следует производить сеялками для посева газонных трав. Семена мельче 1 мм должны высеваться в смеси с сухим песком, в отношении 1:1 по объему. Семена крупнее 1 мм должны высеваться в чистом виде. При посеве газона семена следует заделывать на глубину до 1 см. Для заделки семян следует использовать легкие бороны или катки с шипами и щетками. После заделки семян газон должен быть укатан катком весом до 100 кг.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание оздоровительного центра, представляет собой трехэтажное строение с полным каркасом.

На первом этаже находятся:

- стойка дежурного;
- администратор;
- специальные помещения;
- аптечный пункт;
- игровой зал;
- обеденный зал;
- процедурные кабинеты;
- кабинеты врачей;
- комната персонала.

Второй этаж занимают:

- гимнастический зал;

- кабинет бухгалтерии;
- кабинеты врачей;
- комнаты отдыха.

На третьем этаже располагается:

- тренажерный зал;
- комнаты отдыха;
- кабинет директора.

Этажи связаны между собой тремя лестничными клетками. Одна из лестниц имеет выход на крышу.

Здание в плане представляет собой прямоугольник, с размерами: в осях 1-8 – 36.86 м, ширина в осях А-Е – 29.26 м.

За нулевую отметку принята отметка пола первого этажа. Высота этажа составляет 3.3 м (от пола до пола следующего этажа). Максимальная отметка здания 14.14 м. В подвальной части здания расположена сеть коммуникаций.

Конструктивное решение здания, соответствует нормативной степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности.

Междуэтажные перекрытия не должны иметь проемов, щелей и дефектов, через которые возможно проникновение дыма. Зазоры в местах прохода инженерных коммуникаций через междуэтажные перекрытия должны иметь уплотнения, обеспечивающие дымонепроницаемость, газонепроницаемость и пределы огнестойкости не менее установленных для указанных перекрытий.

Покрытие полов следует предусматривать из материалов, обеспечивающих группу распространения пламени.

Общая ширина эвакуационных проходов, а также общая ширина дверей в коридорах, лестницах, на путях эвакуации людей принята из расчётов не менее 0,6 м. Ширина входов должна быть не менее 1.2 м в чистоте. В здании

оборудована автоматическая пожарная сигнализация, отделка помещения производится из трудно сгораемого материала.

В проектируемом здании предусмотрено естественное и искусственное освещение.

Внутренняя планировка здания основана на централизованном приеме объемно-планировочного решения в соответствии с технологическими и функциональными требованиями в соответствии с рекомендациями по проектированию оздоровительных центров.

ТЭП объемно-планировочных решений представлен в таблице 1.

Таблица 1 - ТЭП

Наименование	Ед. изм.	1 этаж	2 этаж	3 этаж	Всего
Оздоровительный центр					
Площадь застройки	м ²				740.0
Общая площадь	м ²	644.0	667.4	659.8	2008.7
Полезная площадь	м ²	597.0	588.0	580.4	1782.9
Расчетная площадь	м ²	534.0	501.6	499.0	1534.0
Общий строительный объем здания	м ³				7648.0

1.4 Конструктивное решение здания

Тип конструктивной схемы – здание с полным каркасом. Конструкции каркаса – монолитные железобетонные, перекрытие выполнено в монолитном варианте.

1.4.1 Фундаменты

Под оздоровительный центр запроектирован свайный фундамент с L=7 м, по свайному основанию запроектирован монолитный армированный ростверк. По монолитному ростверку, фундамент выполняется из сборных бетонных блоков.

При устройстве свайных оснований под фундаменты:

- повышается надежность работы фундаментов;
- уменьшаются земляные работы;
- уменьшается материалоемкость;

– возможность работать в зимний период времени без боязни промерзания грунтового основания;

– в случае затопления подвала, замачивание основания, нет опасности просадки фундамента при последующей эксплуатации.

Отрицательной стороной свайного фундамента является трудоемкость при забивании свай.

1.4.2 Колонны

Несущими конструкциями существующего здания являются монолитные железобетонные колонны сечением 400×400мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты перекрытия монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.

В монолитной плите, на границе лоджий, с шагом устанавливается утеплитель, во избежание появления мостика промерзания.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающими конструкциями здания являются кирпичные самонесущие стены. Перегородки первого этажа кирпичные, на втором и третьем выполнены из газобетона – самонесущие.

Наружные стены выполнены из силикатного кирпича с объемной массой кирпича $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; внутренние стены из обыкновенного полнотелого кирпича пластического прессования ГОСТ 379-95, на растворе марки М50 из кирпича марки М75. Толщина наружных стен в зависимости от расчетной температуры воздуха принята 510 мм. Внутри кирпичной кладки имеется утеплитель толщиной 120 мм.

Наружные и внутренние стены подвальной части здания, запроектированы из ФБС и сплошной кладкой из полнотелого керамического кирпича М100, Мрз35 на растворе М75.

Наружный слой стен выполнить из силикатного кирпича с фактурным слоем, по морозостойкости кирпич не менее Мрз.25. Раствор должен быть только на портландцементе.

Перегородки первого этажа выполняются из керамического кирпича толщиной 120 мм. На втором и третьем этажах из газобетона толщиной 100 мм, звукоизоляционные плиты минераловатные полужесткие толщиной 50 мм. Применение газобетонных перегородок ускоряет процесс строительства и уменьшает вес на конструкции перекрытия.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши и площадки сборные железобетонные.

1.4.6 Окна, двери

Окна и витражи витрины в значительной мере определяют степень комфорта в здании и его архитектурно - художественное решение. Окна и витражи подобраны по ГОСТ 30674-99, в соответствии с площадями освещаемых помещений. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты. Основы витражей т.е. коробки и переплеты выполняются из пластика, что в 2,5 - 3 раза легче стальных, они коррозионно-стойкие и декоративные. Пластиковые окна малочувствительны к изменению влажности воздуха и неподвержены гниению, в связи с чем нет необходимости периодически их окрашивать.

Размеры дверей приняты по ГОСТ 6629-88; 24698-81, 30673-99 как внутренние внутри помещений, кабинетах так и наружные усиленные. Двери применены как однопольные, так и двухпольные, размером: 2,1 м высотой и 0,9; 0,8; 0,7 м шириной. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным пробкам, закладываемым в кладку во время кладки стен.

Для наружных деревянных дверей и на лестничных клетках в тамбуре - коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей - без порога. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья

устанавливают специальные пружинные устройства, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками.

Ведомость заполнения проемов представлена в Приложении А.

1.4.7 Кровля

Состав кровли:

- плита покрытия – 200мм,
- пароизоляция – рубероид подкладочный,
- утеплитель пенополистерол (толщина подбирается в теплотехническом расчете),
- разуклонка керамзитом,
- стяжка из цементно-песчаного раствора М100 – 25 мм,
- огрунтовка битумом,
- 2 слоя кровельного ковра.

1.4.8 Полы

Полы в жилых и общественных зданиях должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства уборки. Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. Покрытие пола в квартирах принято из линолеума на теплоизолирующем основании. Во встроенных помещениях приняты плиточные полы.

Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность и бесшумность. Отрицательные стороны - большая трудоемкость, что увеличивает срок строительства.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурная выразительность, своеобразие и современность внешнего облика здания достигается свободным решением фасадов, введением в композицию элементов динамики, акцентирующих основную входную группу, различных форм заполнения оконных и витражных проемов.

Наружная отделка: цокольная часть из рельефных цокольных блоков заводского изготовления. Отделка стен - из облицовочного красного кирпича.

Внутренняя отделка: в комнатах стены обклеиваются обоями после штукатурки стен. Стены коридоров окрашены водоэмульсионными красками, потолки окрашены масляными красками.

Внутренняя отделка в административных помещениях, а также в помещениях приёма пищи, выполнена из гипсокартонных и гипсоволокнистых листов на деревянном и металлическом каркасах серии 1.045.9-2.00 по ГОСТ 6266-97.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012»[28] согласно формуле 1:

$$R_{отр}=a \cdot ГСОП+b, \quad (1)$$

где а и b- коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

«Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003;b=1.2$ »[28].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}C \cdot сут$ по формуле 2 из СП 50.13330.2012»[36]:

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

«где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С
 $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{ов}=-2.3^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{от}=194 \text{ сут} \text{ [36].}$$

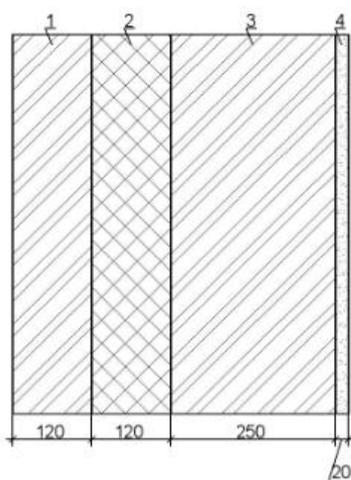
$$\text{ГСОП}=(20-(-2.3))194=4326.2^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

По формуле 1:

$$R_{\text{норм}}=0.0003\cdot 4326.2+1.2=2.5 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт.}$$

«Поскольку населенный пункт Фатеж относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б» [36].

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.



1. Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530 ($\rho=1400$ кг/м.куб), толщина $\delta_1=0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B1}=0.64$ Вт/($^{\circ}$ С)
2. Маты минераловатные ГОСТ 21880 ($\rho=125$ кг/м.куб), толщина $\delta_2=0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B2}=0.05$ Вт/($^{\circ}$ С)
3. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_3=0.25$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B3}=0.81$ Вт/($^{\circ}$ С)
4. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_4=0.02$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B4}=0.93$ Вт/($^{\circ}$ С)» [36].

Рисунок 1 - Состав наружной стены

«Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, ($м^2$ °С/Вт) определим по формуле 3 СП 50.13330.2012» [36]:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}, \quad (3)$$

«Где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($м^2$ °С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(м^2\text{°С})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(м^2\text{°С})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен» [36];

$$R_{0усл} = 1/8.7 + 0.12/0.64 + 0.12/0.05 + 0.25/0.81 + 0.02/0.93 + 1/23 = 3.08 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 4 СП 23-101-2004»[36]:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r, \quad (4)$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, $r=0.92$;

$$R_{0пр} = 3.08 \cdot 0.92 = 2.83 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

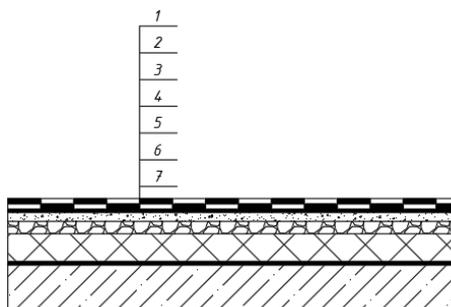
Условие выполнено, принимаем толщину утеплителя 120 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

По формуле 1:

$$R_{0норм} = 0.0004 \cdot 4326.2 + 1.6 = 3.33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 2:



- «1.Техноэласт, толщина $\delta_1=0.008\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
- 2.Грунтовка ($\rho=1400\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_2=0.0002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.27\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
- 3.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.025\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=0.93\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
- 4.Гравий керамзитовый ГОСТ 9757 ($\rho=600\text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_4=0.03\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б4}=0.19\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
- 5.Пеноплекс ($\rho=125\text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_5=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б5}=0.045\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
- 6.Пароизоляция, толщина $\delta_6=0.002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б6}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
- 7.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_7=0.22\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б7}=2.04\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$ » [36].

Рисунок 2 - Состав покрытия

По формуле 3:

$$R_{0\text{усл}}=1/8.7+0.008/0.17+0.0002/0.27+0.025/0.93+0.03/0.19+0.15/0.045+0.002/0.17+0.22/2.04+1/23=3.84\text{м}^2\text{°C/Вт.}$$

Согласно формуле 4:

$$R_{0\text{пр}}=3.84\cdot 0.92=3.53\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт.}$$

Условие выполнено.

1.7 Инженерные системы

В здании оздоровительного центра участка инженерных коммуникаций (водопровод, канализация, теплоснабжение), проходящие через перекрытия, должны выполняться из металлических труб.

Кабельные сети, пересекающие перекрытия, также должны прокладываться в металлических трубах или в коммуникационных коробах (нишах) с пределом огнестойкости не менее EI 45.

В подземной части следует применять электрокабели с оболочкой, не распространяющей горение.

В помещениях оздоровительного центра следует предусматривать оповещение людей о пожаре в соответствии с требованиями НПБ 104-95.

В помещениях оздоровительного центра следует предусматривать автоматическую пожарную сигнализацию. Сигнализация должна быть предусмотрена во всех помещениях, за исключением помещений с мокрыми процессами.

1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения оздоровительного центра служат тепловые сети г. Фатеж, которые питаются теплом котельной. Теплоносителем для нужд отопления является горячая вода по температурному графику: 70-95°C, для нужд горячего водоснабжения горячая вода с температурой 65°C. Отопление

- водяное с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя для систем: 95°С – двухтрубных и 105°С – однетрубных.

1.7.2 Водоснабжение

Предусмотрено от существующей городской сети водопровода.

Горячее водоснабжение следует предусматривать для обеспечения хозяйственно-бытовых и технологических нужд.

В соответствии с СП 30.13330.2020 для жилых и общественных зданий, а также административно-бытовых зданий необходимо устраивать внутренний противопожарный водопровод, минимальный расход воды на пожаротушение 2,5л/с, число струй – 2.

1.7.3 Канализация

Сброс хозяйственно-фекальных стоков от оздоровительного центра предусматривается в существующий коллектор диаметром 300мм.

1.7.4 Энергоснабжение

Предусмотрено по II категории надежности и выполняется путем присоединения к существующей электросети мощностью 15 кВт.

Электротехнические устройства с оздоровительного центра должны предусматриваться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок и настоящих норм.

Освещение помещений оздоровительного центра следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

К сети аварийного (эвакуационного) освещения должны быть подключены световые указатели:

- эвакуационных выходов на каждом этаже;
- мест установки соединительных головок для подключения пожарной техники;
- мест установки внутренних пожарных кранов и огнетушителей;
- мест расположения наружных гидрантов (на фасаде сооружения).

Световые указатели должны включаться автоматически при срабатывании пожарной сигнализации.

1.7.5 Вентиляция и противодымная защита

Элементы систем противодымной защиты (вентиляторы, шахты, воздуховоды, клапаны, дымоприемные устройства) следует предусматривать в соответствии с СП 60.13330.2020 «Отопление вентиляция и кондиционирование».

В вытяжных воздуховодах в местах пересечения ими противопожарных преград должны устанавливаться нормально открытые огнезадерживающие клапаны.

Транзитные воздуховоды за пределами обслуживаемого этажа или помещения, выделенного противопожарными преградами, следует предусматривать с пределом огнестойкости не менее EI 30.

Вентиляторы вытяжных систем и систем дымоудаления гимнастического зала размещены на кровле здания с соблюдением нормативных требований по шумо- и виброизоляции.

Создание необходимого микроклимата в гимнастическом зале обеспечивается дополнительные установки, которые должны в период работы обеспечить расчетный воздухообмен.

Выводы по разделу

В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения проектируемого оздоровительного центра. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Наименование объекта – Здание оздоровительного центра.

Место строительства – г. Фатеж, Курская обл.

Место строительства относится ко второму району по давлению ветра (нормативное давление ветра 0.3 кПа) и к третьему району по весу снегового покрова (расчётный вес снегового покрова 1.8 кПа). Расчетная зимняя температура наружного воздуха -26С.

В данном разделе произведен расчет монолитной плиты перекрытия, толщиной 200 мм.

Тип конструктивной схемы – здание с полным каркасом. Конструкции каркаса – монолитные железобетонные, перекрытие выполнено в монолитном варианте.

Несущими конструкциями существующего здания являются монолитные железобетонные колонны сечением 400×400мм. Ограждающими конструкциями здания являются кирпичные самонесущие стены. Перегородки первого этажа кирпичные, на втором и третьем выполнены из газобетона – самонесущие.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на плиту перекрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Сбор нагрузок

Элементы покрытия	Нормативная нагрузка, q_0^H кг/м ²	К-т надежности по нагрузке	Расчётная нагрузка, при $\gamma_f > 1$ q_0 , кг/м ²
1	2	3	4
Постоянная МОП			
Линолеум	6,0	1.3	7,8
Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,05$ м	90,0	1.3	117,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Выравнивающий слой раствора В7,5 $\delta=0,02$ м	40,0	1,3	52,0
Плита перекрытия $\delta=0,20$ м	500,0	1,1	550,0
Итого постоянная нагрузка МОП, g	690,0	-	726,8
Постоянная ваннные комнаты			
Керамическая плитка	16,0	1,3	20,8
Гидроизоляция	3,0	1,3	3,9
Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,05$ м	90,0	1,3	117,0
Выравнивающий слой раствора В7,5 $\delta=0,02$ м	40,0	1,3	52,0
Плита перекрытия $\delta=0,20$ м	500,0	1,1	550,0
Итого постоянная нагрузка МОП, g	690,0	-	743,7
Временная:			
Временная в помещениях	200	1,3	260,0
Временная в лифтовых холлах, лестничных клетках	300	1,3	390,0

Принимаем расчетные значения постоянно нагрузки - $726,8 \text{ кг/м}^2$, временной – $650,0 \text{ кг/м}^2$.

После произведенного сбора всех нагрузок, необходимо задать расчетную схему, на основе которой будем производить расчет усилий, возникающих от приложенной нагрузки.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Общий вид конструктивной схемы представлен на рисунке 3.

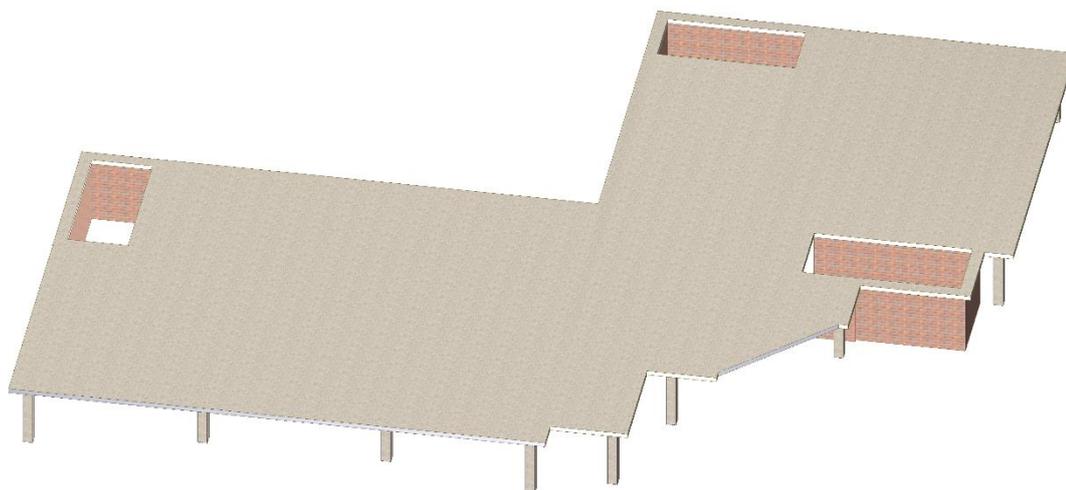


Рисунок 3 - Общий вид конструктивной схемы

2.4 Определение усилий в конструкции

На рисунках 4, 5, 6, 7 представлены результаты статического расчета плиты перекрытия здания - изополя напряжений по M_x , M_y , Q_x , Q_y , по которым в режиме железобетонные конструкции был выполнен подбор арматуры плиты перекрытия здания.

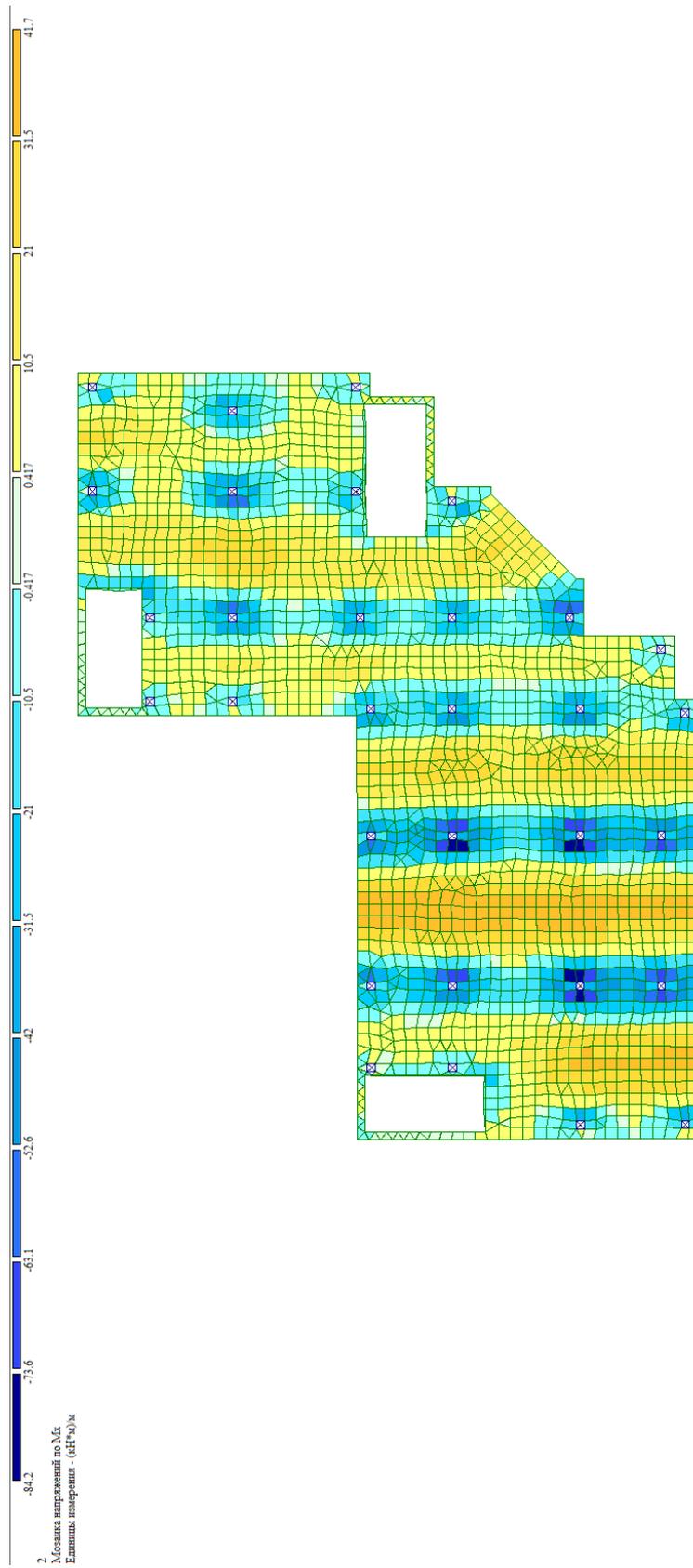


Рисунок 4 - Мозаика напряжений по σ_x

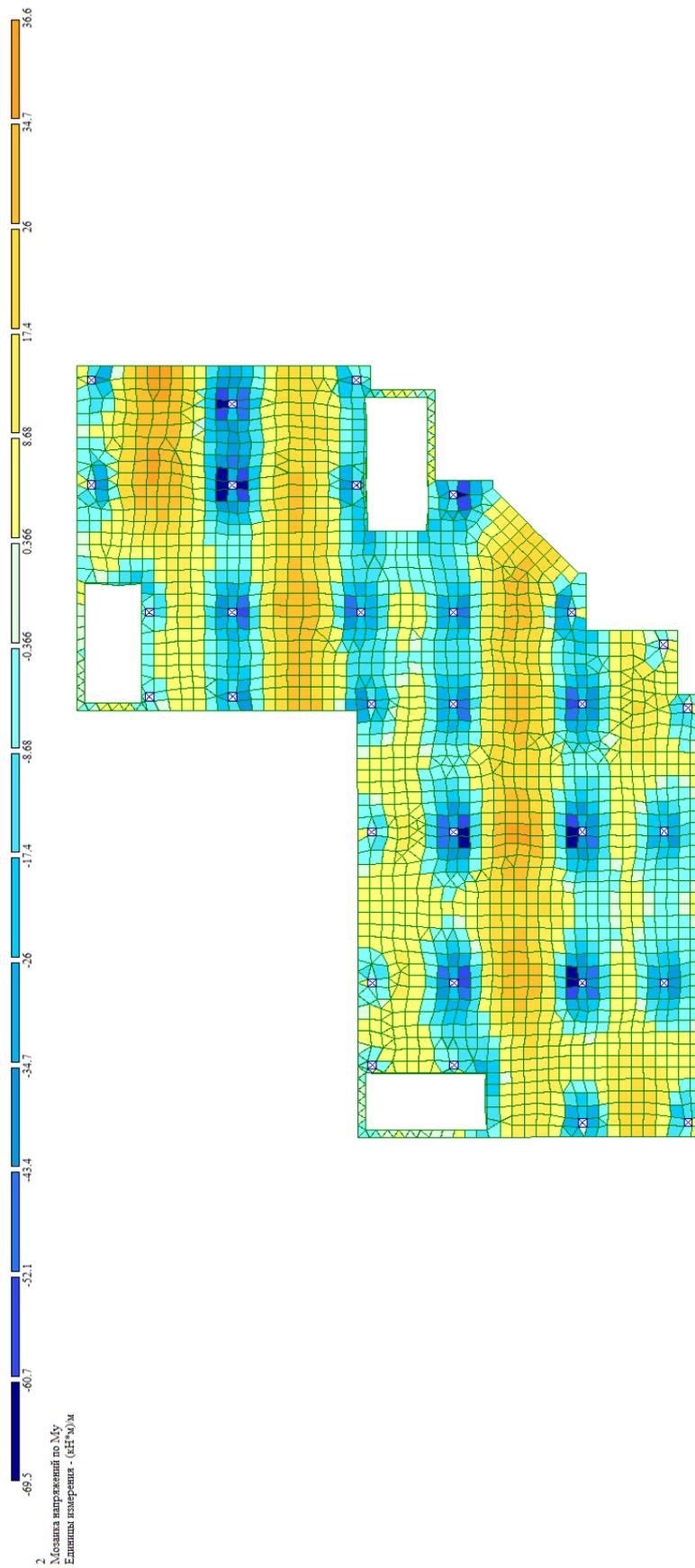


Рисунок 5 - Мозаика напряжений по σ_{xx}

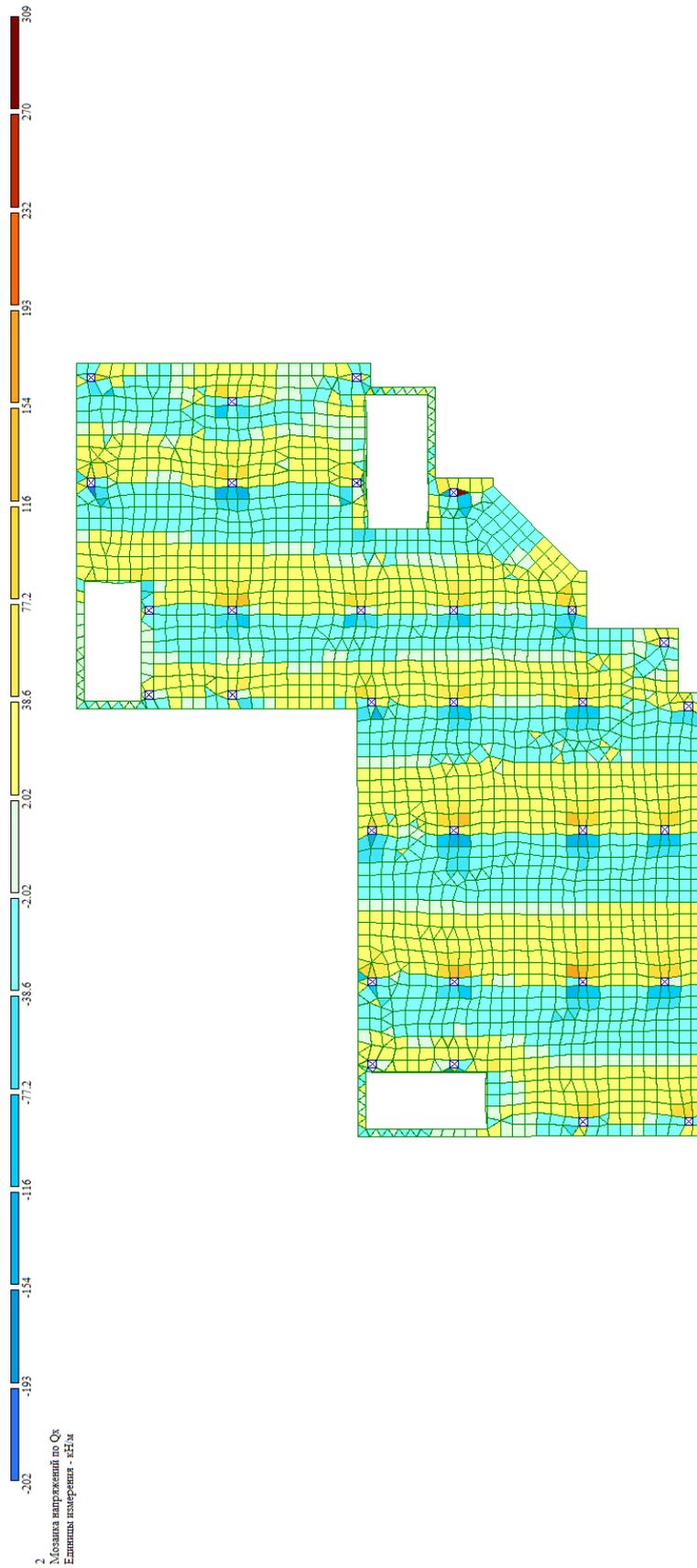


Рисунок 6 - Мозаика напряжений по Qx

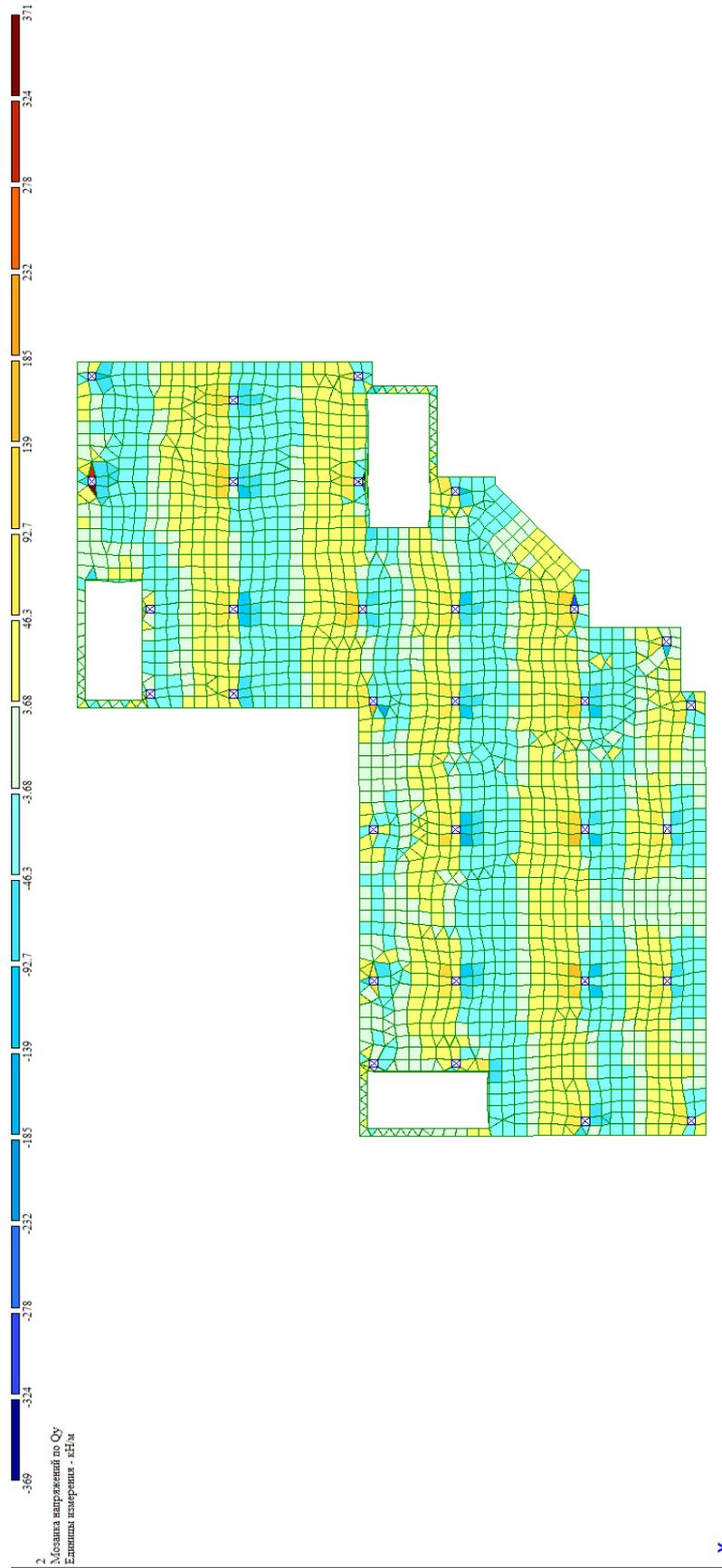
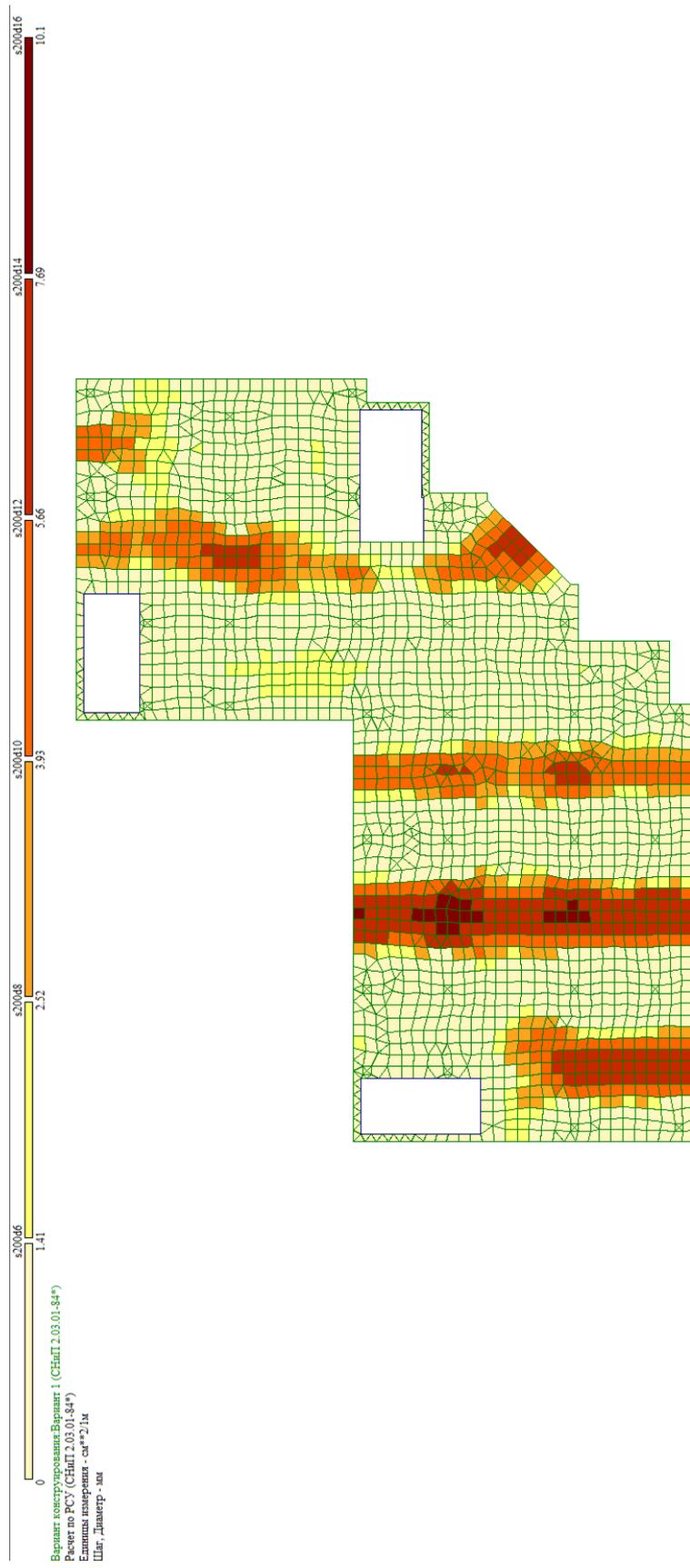


Рисунок 7 - Мозаика напряжений по Q_y

2.5 Результаты расчета по несущей способности

На рисунках 8, 9, 10, 11 представлены результаты подбора арматуры. Плита перекрытия армируется сварными сетками верхнего и нижнего яруса, разделенными при помощи фиксаторов.



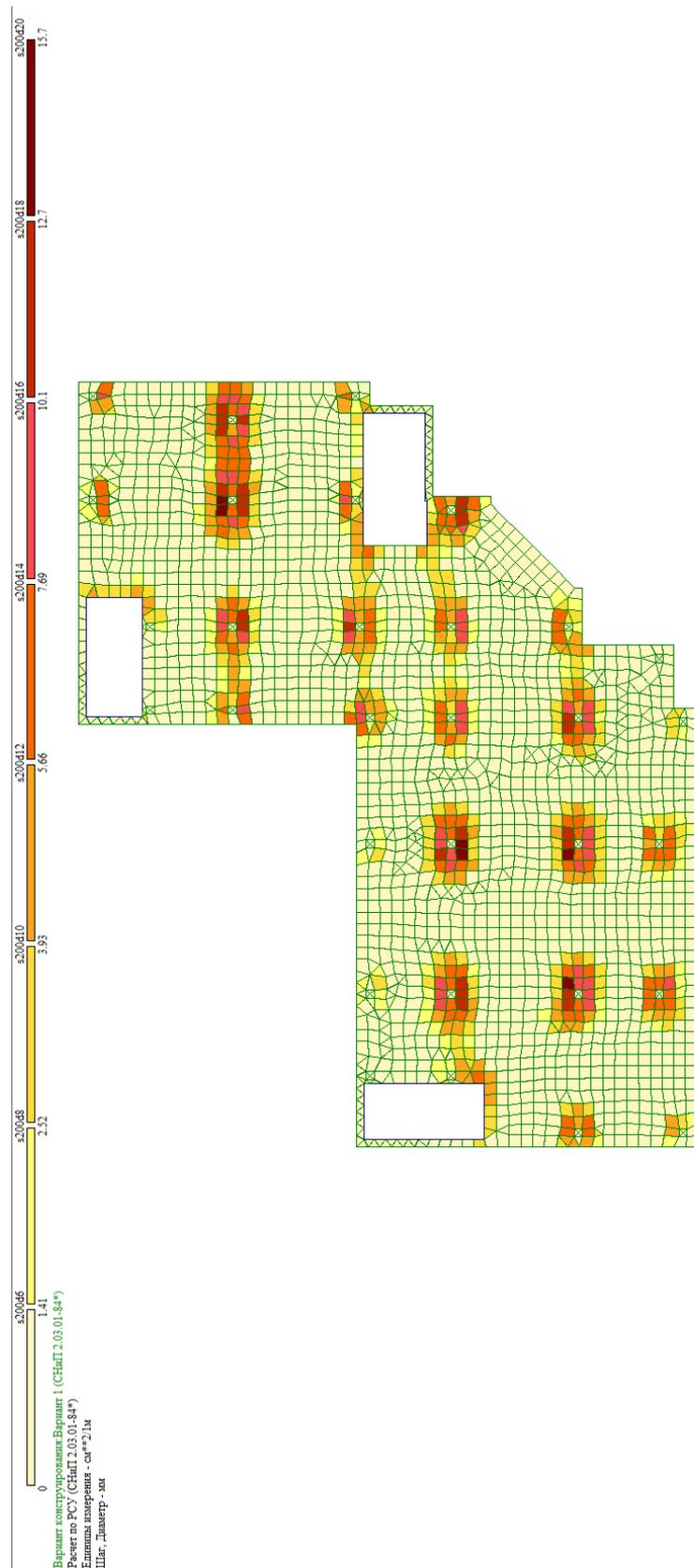


Y
 X

Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (ближе стены - посредине), максимум в элементе 877

Активация Windows
 Чтобы активировать Windows, перейд

Рисунок 9 - Нижняя арматура по оси X



Активация Windows
 Чтобы активировать Windows, перейд

Рисунок 10 - Верхняя арматура по оси Y



АКТИВАЦИЯ Windows
 Чтобы активировать Windows, перейди

Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (ближе к стени - посередине), максимум в элементе 1092.

Рисунок 11 - Нижняя арматура по оси Y

2.6 Результаты расчета по 2 группе предельных состояний

Прогиб плиты перекрытия представлен на рисунке 12.

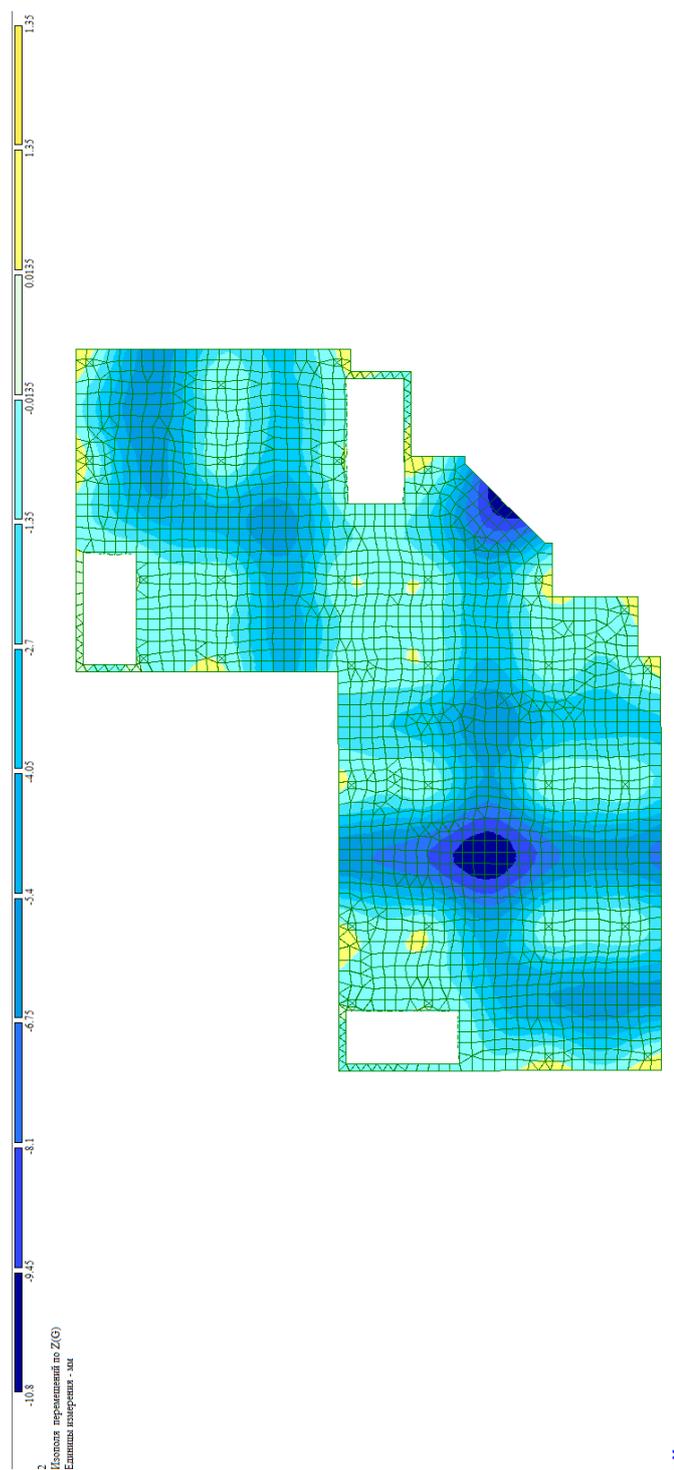


Рисунок 12 - Мозаика перемещений плиты по Z (прогиб)

Мозаика перемещений показывает нам наибольший прогиб – 10,8 мм. Используем поправочный коэффициент (для работы на изгиб) $k = 1,5$ для расчета прогиба железобетонных элементов. Максимальный прогиб плиты, формула 5:

$$f_{max} = 10,8 \cdot 1,5 = 16,2 \text{ мм}, \quad (5)$$

где f_{max} – максимальный прогиб конструкции.

Нормативное значение максимально допустимого прогиба плиты жилого здания по требованию СП 20.13330.2016 составляет 32 мм для пролета 6 м: где f_u – максимально допустимый прогиб.

Условие выполнено.

Выводы по разделу

Армирование плиты перекрытия представлено на листах графической части проекта. Армирование плиты производится арматурными стержнями диаметром 12A400 с шагом 200 по всей площади. сетка 200×200мм из арматуры Ø12A400 зоны усиления из Ø12,16,20 A400.

Для обеспечения проектного положения рабочей арматуры нижняя сетка устанавливается на пластмассовые, а верхняя на металлические фиксаторы. Стыкование арматурных стержней выполняется с использованием перепуска арматурных стержней. При армировании плиты применяются П-образные элементы.

Край плиты усиливается п-образными деталями из арматуры Ø10A400 по всей площади плиты необходимо установить «лягушки» для поддержания сетки арматуры шагом 800×800 из арматуры A400.

Арматурные стержни подбираются в соответствии с изгибаемыми моментами, определенные в результате статического расчета плиты. При этом различаются верхняя сетка (С1) и нижняя сетки (С2) основного армирования плиты и дополнительная арматура плиты, устанавливаемая в надколонной зоне плиты в виде отдельных добавочных стержней (ОС).

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

Технологическая карты на монолитные работы, перекрытие на отметке +6.600, разработана на основании рабочих чертежей в соответствии с действующими нормами и правилами на здание оздоровительного центра.

Технологическая карта разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

3.2 Организация и технология выполнения работ

Производство монолитных работ ведем по 2-х захватной схеме. Первым потоком выполняется установка (распалубка) опалубки и арматуры, вторым – бетонирование.

Установку арматуры и закладных деталей, а также элементы опалубки осуществляем гусеничным краном СКГ-30/10. При армировании и бетонировании обеспечиваем проектное положение арматуры и величину защитного слоя.

Бетонирование колонн и перекрытий осуществляется бетонным насосом СБ-95.

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

К началу работ подготовительного периода предоставленная строительная площадка является свободной от застройки.

В подготовительный период необходимо выполнить следующие виды работ:

- оградить в соответствии со стройгенпланом строительную площадку временным инвентарным забором. Предусмотреть устройство ворот и калитки; выбор типа ограждения определяется проектом проведения

(производства) работ согласно Постановлению Правительства Москвы №299-ПП от 19 мая 2015г.;

– вывесить знаки безопасности, знаки ГИБДД (знак ограничения скорости движения автотранспорта, знак, запрещающий проход людей через территорию строительной площадки, знак «движение запрещено»);

– предусмотреть мероприятия по отводу грунтовых вод и атмосферных осадков (рекомендуется открытый водоотлив с применением насосов);

– организовать въезд и выезд на общую строительную площадку;

– произвести устройство временных дорог, транспортных и разворотных площадок из дорожных плит 2П30.18-30 на песчано-щебеночном основании;

– подготовить место чистки и мойки колес автотранспорта с оборотно-возвратной системой водоснабжения типа «Мойдодыр-К»;

– подготовить основание площадки под установку временных бытовых помещений;

– установить временный бытовой городок контейнерного типа по ГОСТ 22853-86;

– обеспечить бытовой городок временными коммуникациями;

– обеспечить рабочих аптечками, средствами защиты, первичными средствами пожаротушения и т.п. (ГОСТ 12.1.114.82);

– обеспечить бытовки средствами автоматической системы пожарной сигнализации с выводом на пульт охраны;

– установить посты охраны на въезде-выезде на территорию строительной площадки согласно стройгенплану;

– организовать охрану и систему оперативно-диспетчерской связи, включая мобильную телефонную связь, на территории стройплощадки и автоматическую пожарную сигнализацию;

- обеспечить объект временными коммуникациями;
- выполнить временное освещение строительной площадки;
- установить пожарные щиты, ящики с песком, вывесить планы щиты пожарной защиты, с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, а также вывесить схему рабочего стройгенплана с обозначением средств пожаротушения и связи;
- выполнить мероприятия по защите наружных коммуникаций, колодцев, попадающих в охранную зону работ (при их наличии);
- при наличии деревьев на стройплощадке произвести их защиту деревянными щитами из досок толщиной 25мм;
- произвести вырубку деревьев, попадающих в пятно строительства проектируемого здания (при их наличии);
- обесточить и снять все воздушные линии и растяжки (при их наличии);
- выполнить необходимую планировку площадки;
- произвести геодезическую разбивку осей;
- установку временного ограждения строительной площадки, временного бытового городка, укладку дорожных плит, погрузочно–разгрузочные работы производить с использованием автокрана «Ивановец» (КС-45717К-1Р) с телескопической стрелой 29.0м;
- для планировки участка и срезки растительного слоя грунта применять бульдозер ДЗ-271;
- для устройства котлована используется экскаватор JCB 3СХ;
- разработать ППР на подготовительный период строительства и устройство бытового городка. Все работы проводить при наличие согласованного Заказчиком ППР.

3.2.2 Выбор основных грузозахватных устройств

Виды принятых монтажных приспособлений приведены в таблице Б.1 Приложения Б.

3.2.3 Организация и технология выполнения работ

Опалубливание плиты производится: унифицированной разборно-переставной опалубкой «МОДОСТР». Опалубка включает в себя следующие основные элементы:

- телескопические стойки;
- систему несущих и распределительных балок;
- формообразующую поверхность (водостойкую фанеру);
- бортовые упоры и стойки ограждения;
- регулируемые полкосы;
- элементы крепления.

С конструктивной точки зрения телескопическая стойка представляет собой нижнюю часть и выдвигаемую верхнюю часть меньшего диаметра. Регулирование стойки по высоте осуществляется ступенчато с шагом 75мм, путём перестановки фиксирующего элемента, а также плавно в пределах от 0 до 75 мм, регулировочной муфтой, что позволяет обеспечить точную установку оголовков по высоте. Нижняя опорная часть заканчивается опорными башмаками, обеспечивающими равномерную передачу давления на нижележащее перекрытие. В оголовки стойки укладывается система несущих и распределительных балок, на которые и опираются щиты опалубки. В качестве щитов опалубки применяются фанерные плиты. Демонтаж опалубки осуществляется опусканием металлических стоек с последующей разборкой щитов и балок только после набора бетоном 70% прочности.

Опалубка поступает на объект поэлементно в соответствии с прилагаемыми нормоконструкциями. Сборку следует выполнять вручную начиная с установки стоек. Регулирование стоек по высоте может

производиться как нижними, так и верхними регулировочными муфтами. Несущие балки вкладывают в съёмные оголовки, далее по верху несущих балок укладывают распределительные балки с таким шагом (не более 1500 мм), чтобы стык листов фанеры пришелся на середину балки. Стык распределительных балок выполняют внахлестку, а по краям их скрепляют гвоздями с главными балками.

На распределительные балки укладывают настил из листов водостойкой фанеры. Параллельно этим работам производят укладку арматурных сеток. Бортовые доски в местах устройства рабочего шва и на краях перекрытия устанавливаются по месту. В заключение выставляют опалубку на проектную отметку вывинчивая регулировочные муфты стоек против часовой стрелки. Демонтаж конструкции опалубки производится в последовательности обратной сборке.

Для облегчения снятия опалубочных плит применяют различные антиадгезионные смазки, в данном случае применяется машинное масло.

Опалубливание колонн осуществляется веерной опалубкой «МОДОСТР». В состав веерной опалубки колонн входят следующие элементы:

- перфорированный опалубочный щит;
- элементы крепления;
- регулируемые подкосы с элементами крепления.

Опалубка обеспечивает высокое качество лицевой поверхности колонны. Телескопические подкосы выполнены трубчатыми и обеспечивают плавную регулировку вертикальности опалубки. Анкерование подкосов осуществляется через подпятник и резьбовой анкер непосредственно к перекрытию.

Опалубка перемещается с этажа на этаж при помощи монтажного крана КБ-504. Перед установкой опалубки колонны из арматурных стержней свариваются фиксаторы точной установки опалубки колонн. Расстановка

опалубки колонн в пределах этажа также производится при помощи монтажного крана. Щиты опалубки закрепляются при помощи винтов. Далее при помощи подпятника и анкерных болтов устанавливаются подкосы для регулирования вертикальности опалубки, с этой целью в плите перекрытия на расстоянии 1200 мм от опалубочного щита перфоратором сверлятся отверстия диаметром 16 мм. Распалубка конструкции производится при помощи монтажного ломика после раскрепления щитов опалубки.

На строительную площадку арматурные сетки поступают в уже готовом виде. На площадке они складываются на специально заранее подготовленном месте, обозначенном на технологической карте. Соединение арматурных сеток в каркасы производится на строительной площадке с помощью электродуговой сварки. На готовых каркасах краской обозначаются риски для привязки к осям здания. Арматурные сетки устанавливаются в проектное положение на бетонные подкладки, с учётом защитного слоя, которые остаются после бетонирования в теле конструкции. Верхние сетки армирования плиты укладываются на металлические подставки, также с учётом защитного слоя бетона. Армирование колонн выполняется путём приварки пространственных каркасов к выпускам арматуры до начала монтажа опалубки. Монтаж арматурных элементов производится при помощи крана. Перед установкой арматуры в проектное положение необходимо очистить арматуру от окалины, ржавчины, масла и грязи.

Бетонная смесь доставляется на строительную площадку со специального узла завода ЖБИ. Для доставки её на строительную площадку применяют автобетоносмеситель СБ-92-1А на базе автомобиля КАМАЗ 5511. Доставленную смесь выгружают непосредственно у бетонируемого объекта в бадьи. Бадьи устанавливают в зоне действия крана и пока одну бадью подают краном две другие наполняют бетонной смесью.

В опалубку укладывают подвижную бетонную смесь марки ПЗ (осадка конуса 10-15см.)

Подача смеси осуществляется строительным краном КБ-504 поворотными бадьями вместимостью 2,0м³. Для обеспечения требуемой высоты плиты укладываются маячные рейки с прорезями для арматуры. Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев смеси) должен быть не более 2-х часов. Бетонная смесь в колонны укладывается слоями 500мм.

Уплотнение бетонной смеси в колонне осуществляется глубинным вибратором ИВ 108. Уплотнение бетонной смеси в плите осуществляется виброрейкой СО-47. Вибрирование должно осуществляться до выделения цементного молока (30-40 секунд).

В связи с тем, что выполнение работ по устройству монолитного каркаса осуществляется в зимний период года, при приготовлении бетонной смеси применяется полиметаллический водный концентрат - природный высококонцентрированный рассол, добываемый откачкой из скважин или как попутный продукт при разработке нефтяных месторождений. Полиметаллический водный концентрат содержит ряд макрокомпонентов (хлор, кальций, магний и др.) и микрокомпонентов (рубидий, железо, алюминий, барий, никель и др.) и предназначен для применения в качестве ускорителя твердения и противоморозной добавки при производстве бетонных и железобетонных конструкций и строительных растворов, приготовленных с применением вяжущего на основе портландцементного клинкера.

При производстве бетонных работ используется прогрев бетона греющими проводами. Шаг раскладки провода в плитах перекрытий принят равным 30...50 мм.

Для осуществления электропрогрева монолитных колонн используется методика прогрева путем навивки внешнего греющего элемента (провода марки ПНСВ-1,2 мм), который обматывался с шагом 20...30 мм на опалубку сразу после укладки смеси.

После это поверхность оперативно обертывалась заранее подготовленным утеплителем, и после проверки включался прогрев. Длина участка греющего провода ПНСВ-1,2 мм при данной технологии составляет 50...55 м. Рабочее напряжение прогрева не более 80...85 В.

После укладки смеси в колонну и плиту перекрытия не позднее 2...3-х часов подключается система электропрогрева.

В качестве эффективного утеплителя используется материал марки «Isover» КТ-11-50 толщиной 50 мм. Материал укладывается на полиэтиленовую пленку, укрывающую свежееуложенную бетонную смесь. «Isover» КТ-11-50 по сравнению с минераловатной плитой имеет лучшие теплофизические характеристики, обрачиваемость и технологичность при использовании.

После укладки бетонной смеси и подключения проводов к трансформатору подётся напряжение 49...50 В, затем через один - два часа напряжение повышалось до 60 В. После достижения в бетоне температуры 30°C оно поддерживается в заданном режиме периодическим включением и выключением трансформатора. Опалубка снимается при остывании бетона в пределах от 5оС до 0оС, не допуская примерзания их к бетону.

3.2.4 Выбор монтажного крана

Минимальные требуемые параметры кранов для монтажа элементов, характеризующихся максимальными монтажными параметрами.

К монтажным параметрам относятся:

– Q – грузоподъемность, т;

– $H_{кр.}^{тр.}$ – требуемая высота подъема крюка крана, м;

– $H_{стр.}^{тр.}$ – требуемая высота от уровня стоянки крана до головки стрелы, м;

– $L_{стр.}^{тр.}$ – требуемый вылет стрелы крана, м.

Высота подъема стрелы, формула б:

$$H_{кр.}^{mp.} = h_0 + h_c + h_k + h_3, \quad (6)$$

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

h_c – высота строповки, м;

h_k – высота конструкции, м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м.

Высота от уровня стоянки крана до головки стрелы, формула 7:

$$H_{стр.}^{mp.} = H_{стр.}^{кр.} + h_n, \quad (7)$$

где $H_{кр.}^{mp.}$ – требуемая высота подъема крюка крана, м;

h_n – высота полиспаста, м.

Вылет стрелы, формула 8:

$$l_{стр.}^{mp.} = (H_{стр.}^{mp.} - h_{ш}) \cdot (l/2 - r) / (h_c + h_n), \quad (8)$$

где $H_{стр.}^{mp.}$ – требуемая высота от уровня стоянки крана до головки стрелы, м;

м;

$h_{ш}$ – требуемая высота от уровня стоянки крана до уровня шарнира пяты стрелы, м;

l – длина монтируемого элемента, м;

r – расстояние от оси стрелы до монтируемого элемента или до ранее смонтированных элементов, м;

h_c – высота стропов, м;

h_n – высота полиспаста, м.

Длина стрелы, формула 9:

$$L_{стр.}^{mp.} = \sqrt{(l_{стр.}^{mp.} - a)^2 + (H_{стр.}^{mp.} + h_{ш})^2}, \quad (9)$$

где $l_{стр.}^{mp.}$ – требуемый вылет стрелы, м;

a – расстояние от шарнира пяты стрелы до оси вращения крана, м;

$H_{стр.}^{mp.}$ – требуемая высота от уровня стоянки крана до головки стрелы, м;

$h_{ш}$ – требуемая высота от уровня стоянки крана до уровня шарнира пяты стрелы, м.

Грузоподъемность крана, формула 10:

$$Q = k \cdot G_3 + g, \quad (10)$$

где k – коэффициент учитывающий увеличение массы от расчетной;

G_3 – наибольшая масса монтируемого элемента, т;

g – масса захватных приспособлений, т.

Опалубка:

$$H_{кр.}^{mp.} = 11,3 + 4,2 + 1 + 1 = 17,5\text{м},$$

$$H_{стр.}^{mp.} = 17,5 + 1,5 = 19\text{м},$$

$$l_{стр.}^{mp.} = (19 - 1,5) \cdot (3/2 - 0,5)/(4,2 + 1,5) = 3,07\text{м},$$

$$L_{стр.}^{mp.} = \sqrt{(3,07 - 2)^2 + (19 + 1,5)^2} = 20,53\text{м},$$

$$Q = 1,07 \cdot 0,7 + 0,09 = 0,84\text{т}.$$

Арматура:

$$H_{кр.}^{mp.} = 11,3 + 4,2 + 0,5 + 1 = 17\text{м},$$

$$H_{стр.}^{mp.} = 17 + 1,5 = 18,5\text{м},$$

$$l_{стр.}^{mp.} = (18,5 - 1,5) \cdot (7,2/2 - 0,5)/(4,2 + 1,5) = 9,25\text{м},$$

$$L_{стр.}^{mp.} = \sqrt{(9,25 - 2)^2 + (18,5 + 1,5)^2} = 21,27\text{м},$$

$$Q = 1,07 \cdot 2,1 + 0,09 = 2,34\text{т}.$$

Данные для выбора крана, таблица 3.

Таблица 3 - Данные для выбора крана

Наименование элемента	Масса элемента, т	Требуемые характеристики		
		Н _{гр.кп.} , м	L _{стр.} , м	Q, т
Опалубка	0,7	17,5	20,53	0,84
Арматура	2,1	17	21,27	2,34

Технические характеристики кранов, таблица 4.

Таблица 4 - Технические характеристики кранов

Марка	Длина стрелы, м	Грузоподъемность, т		Вылет крюка, м		Высота подъема крюка, м	
		max	min	max	min	max	min
СКГ-30/10	25	30	4	28 (с гуськом)	4	26	6,5

3.3 Требование к качеству работ

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ выполняется специальными службами строительных организаций, оснащенных необходимыми техническими средствами, а также производственными подразделениями подрядчиков (исполнителей) в порядке самоконтроля в процессе строительного производства.

Управление качеством является частью общей системы управления строительством. Под управлением качеством понимается установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации, осуществляемое путем систематического контроля и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество. Одним из основных методов управления является контроль. Задачи контроля состоят в предупреждении дефектов и брака в работе и обеспечении установленного качества.

В производственный контроль включаются:

– входной контроль комплектности технической документации, соответствия поступающих на строительство материалов сопроводительным,

нормативным и проектным документам, завершенности предшествующих работ;

– операционный контроль соответствия производственных операций нормативным и проектным требованиям в процессе выполнения и по завершении операций;

– приемочный контроль качества выполненных работ.

Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в таблице Б.4 приложения Б.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость строительных машин и механизмов, технологическая оснастка и инструмент представлена в графической части на листе би в Приложении Б, таблицы Б.1-Б.3.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

При монтаже опалубки и арматуры, разгрузке бетонных смесей в опалубку особое внимание следует обращать на прочность и устойчивость поддерживающих конструкций, а также исправность и прочность приспособлений и устройств, применяемых для подъёма всех видов материалов и изделий.

Опалубочные щиты, элементы лесов и приспособлений поднимают и подают к месту установки в пакетах или контейнерах. Опалубку освобождают от крюка крана только после её надёжного закрепления.

При нанесении смазок на опалубку пневмораспылителями рабочие должны быть в очках, респираторах, рукавицах и резиновых сапогах.

В случае обнаружения деформации опалубки должны быть приняты срочные меры по исправлению обнаруженных дефектов.

Опалубку разбирают только после достижения бетоном необходимой прочности, при этом следует принимать меры, предотвращающие падение элементов опалубки, обрушение лесов и конструкций.

При монтаже арматуры необходимо руководствоваться общими требованиями техники безопасности, при этом особое внимание уделяют мероприятиям по защите людей от поражения электрическим током. Рабочие должны иметь средства индивидуальной защиты. Необходимо предусматривать защиту окружающих от слепящего света, а деревянные элементы опалубки и лесов от возможного возгорания. Корпуса сварочных аппаратов следует надёжно заземлять.

Запрещается стоять на привязанных или приваренных хомутах и стержнях арматуры, находиться на опалубке до полного её закрепления. Для приёма бетонной смеси у опалубки устраивают площадки с ограждениями, на которых должны находиться рабочие.

Перед укладкой бетонной смеси в опалубку проверяют надёжность крепления опалубки.

При подаче бетонной смеси краном в опалубку необходимо принять меры, предотвращающие самопроизвольное открывание затворов бадей. При выгрузке бетонной смеси из бадей уровень низа затвора должен находиться не выше 1 м от бетонируемой поверхности. Запрещается использовать неисправные бадей, а также стоять под бадьёй во время её перемещения и установки.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечить их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

При бетонировании плиты в радиусе опасной зоны (42,5м) не допускается пребывание людей, не участвующих в работах по монтажу, на элементах конструкций и оборудования во время их подъёма или перемещения.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

Вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных устройств и приспособлений не должен превышать максимальной грузоподъемности крана при данном вылете стрелы.

Не допускается подъем конструкций неустановленного веса. Нельзя допускать подтягивания конструкций перед их подъемом.

Монтажные работы при силе ветра более 6 баллов производить запрещается.

Машинист монтажного крана несет ответственность за исправное его содержание, за правильную и безопасную эксплуатацию. Он должен производить все операции на кране только по сигналу бригадира монтажной бригады.

Очистку подлежащих монтажу конструкций от грязи, наледи следует производить до их подъема.

Навесные монтажные площадки, лестницы должны быть закреплены на монтируемых конструкциях до их подъема.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса здания следует производить только после надлежащего закрепления всех элементов предыдущего яруса.

Во время работы крана в радиусе опасной зоны запрещается пребывание посторонних лиц.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в Приложение Б.

3.6.2 Основные ТЭП

ТЭП по технологической карте указаны в таблице 5.

Таблица 5 - ТЭП

Наименование показателей	Ед. изм.	Кран СКГ-30/10
Продолжительность монтажных работ	смена	40,24
Себестоимость единицы продукции	руб/м ³	10,55
Трудоемкость единицы продукции	чел-см/м ³	0,68
Приведенные удельные затраты	руб/м ³	15,47
Выработка на одного рабочего в смену	м ³ /чел-см	1,48

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан проект производства работ на возведение оздоровительный центра в городе Фатеже Курской области. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 [20].

В данном разделе решаются следующие задачи:

- выполнить расчет объемов строительно-монтажных работ,
- на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
- выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
- выполнить расчет трудоемкости работ,
- произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
- произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
- произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН [8]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [1]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Расчет параметров и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

Учитывая полученные грузовые характеристики требуемого крана, выбираем кран СКГ-30/10.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН [8].

«Трудоемкость работ, формула 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)}, \quad (11)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [10].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы, формула 12:

$$\langle T = T_p / n \cdot k \rangle \quad (12)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*»[16].

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитываются следующие показатели:

– коэффициент равномерности потока по числу рабочих, формула 13:

$$\alpha = R_{cp} / R_{max}, \quad (13)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[10].

$$\alpha = \frac{58}{35} = 1,66.$$

«среднее количество рабочих в день, формула 14:

$$R_{cp} = \Sigma T_p / T_{общ}, \quad (14)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику»[10].

$$R_{\text{ср}} = \frac{3850}{110} = 35 \text{ чел.}$$

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала, формула 15:

$$\ll Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (15)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[10].

После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 16:

$$\ll F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / q, \text{ м}^2 \quad (16)$$

где q – норма складирования материала» [10].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 17:

$$\ll F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (17)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезды» [10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблица В.4.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 58 рабочих.

Согласно МДС 12-46.2008 процентное соотношение численности работающих по их категориям на строительной площадке составляет: рабочие - 84,5%; ИТР - 11%; служащие - 3,2%; МОП и охрана - 1,3%.

Ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке, таблица 6.

Таблица 6 - Ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке

Число работающих в сутки, чел.			Число работающих в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана		рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана
69	58	12	50	40	5

Максимальное число работающих на стройплощадке:

$$58 / 0.845 = 69 \text{ чел.},$$

где 0.845 - % рабочих от общего количества, работающих на стройплощадке.

Число ИТР на стройплощадке:

$$69 \times 0.11 = 8 \text{ чел.},$$

где 0.11 - % ИТР от общего количества работающих на стройплощадке.

Число служащих:

$$69 \times 0.032 = 3 \text{ чел.}$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке

Число МОП и охрана:

$$69 \times 0.013 = 1 \text{ чел.},$$

где 0.013 - % МОП и охрана от общего количества работающих на стройплощадке

Число ИТР, служащих и охраны:

$$8 + 3 + 1 = 12 \text{ чел.}$$

Число основных рабочих в смену:

$$57 \times 0.69 = 40 \text{ чел.}$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$57 \times 0,08 = 5 \text{ чел.,}$$

где 0.08 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену

Число работающих в смену:

$$40 + 5 = 45 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.5 Приложения В.

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Расход воды на производственно-технологические нужды, формула 18:

$$q_{\text{пр}} = (V \cdot q_1 \cdot k_1) / (3600 \cdot t), \text{ л/с,} \quad (18)$$

где V- объем СМР в сутки;

q_1 - норма удельного расхода воды (л);

K_1 -коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5);

t - продолжительность смены (ч)(1=8,2).

Расход воды на строительные машины для охлаждения двигателей, формула 19:

$$q_{\text{маш}} = (W \cdot q_2 \cdot k_2) / 3600, \text{ л/сек,} \quad (19)$$

где W - количество машин и мощность двигателя внутреннего сгорания,

q_2 - норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л,

k_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды($k_2=1,2$).

Расход воды на хозяйственно питьевые нужды, формула 20:

$$q_{\text{хоз}}=(N*q_3*k_3)/(3600*t), \quad (20)$$

где N - максимальное число рабочих в смену;

q_3 - норма удельного расхода воды на 1 работающего в смену (10);

k_3 - коэффициент часовой неравномерности водопотребления(3);

t - Продолжительность смены (8,2).

Расход воды на душевые установки, формула 21:

$$q_{\text{душ}}=(N*q_4)/(60*t_1), \text{ л/с}, \quad (21)$$

где N - количество рабочих, принимающих душ;

t_1 - продолжительность работы душевой установки (11=45мин.=0,75ч.)

q_4 - норма удельного расхода воды на одного рабочего, принимающего душ (40).

Суммарное водопотребление на производственные и хозяйственно-бытовые нужды при условии совпадения расходов, формула 22:

$$\Sigma q=q_{\text{пр}}+q_{\text{хоз}}+q_{\text{душ}}. \quad (22)$$

Расход воды на тушение пожара для строительных площадок принимается в соответствии с их площадью, т.е. 20л/с, формула 23:

$$q_{\text{расч}}=q_{\text{пож}}+0,5*\Sigma q \quad (23)$$

Расчёт потребности во временном водоснабжении, таблица 7.

Таблица 7 - Расчёт потребности во временном водоснабжении

Потребители воды	Ед изм	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэфф неравн потр	Прод работы	Число часов потр воды в смену, л/с	Расход воды
Производственные нужды							
Технологические нужды							
Поливка бетона	м3	739	200	1.5	5	8	7.698
Штукатурные работы	1000м3	7.64	3700	1.5	30	8	1.472
Малярные работы	1000м3	7.64	600	1.5	31	8	0.239
Итого							9.409
Обслуживание машин							
Бульдозер	шт	1	150	1.6	3	8	0.008
Краны	шт	1	14	1.6	70	8	0.001
Бетононасос	шт	1	14	1.6	3	8	0.001
Итого							0.010
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	50	10	3	-	8	0.05
Противопожарные нужды							
Площадь стройплощадки	га	1.5	10	-	-	-	10

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q = 10 + 0,5 \times 9,47 = 14,7 \text{ л/ч.}$$

Диаметр водопровода, формула 24:

$$d = \sqrt{q_{\text{расч}} / \pi \cdot v} \quad (24)$$

где v - скорость воды в трубах, м/с (2м/с);

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(14,7/3,14 \times 2)}) = 96,8 \text{ мм - по стандарту } 100,0 \text{ мм.}$$

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

Расчет сетей электроснабжения требуется для технологических, производственных, хозяйственно-бытовых нужд, а также для наружного и

внутреннего освещения. Лучше всего, по точности, себя зарекомендовал метод расчета по установленной мощности электроприемников с учетом коэффициента спроса, формула 25:

$$P_p = \alpha \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{1c} \cdot P_t}{\cos \varphi} + k_{3c} \cdot P_{ов} + k_{4c} \cdot P_{он}, \quad (25)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,05 – 1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы. Чем больше потребителей, тем меньше k_c ;

P_c , P_t , $P_{о.в.}$, $P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников (с), технологических потребителей (т), осветительных приборов внутреннего (о.в.) и наружного (о.н.) освещения, кВт».

Определим установочную мощность для трансформаторов и сварочных машин с учетом коэффициента мощности, формула 26:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \cdot \cos \varphi \text{ кВт}, \quad (26)$$

где $P_{св.маш.}$ – мощность сварочных машин, кВА.

Ведомость установленной мощности силовых потребителей, таблица 8.

Таблица 8 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед изм	Количество	Удельная мощность на ед изм, кВт	К-т спроса	К-т мощности	Трансформаторная мощность
1	2	3	4	5	6	7
Силовые						
Обор-е для бетонирования	шт	1	8	0.5	0.6	6.7
Электросварочный аппарат	шт	2	30	0.5	0.4	75.0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
Передвижная малярная станция	шт	2	10	0.5	0.6	16.7
Всего						98.3
Внутреннее освещение						
Прорабские	м2	27	0.015	0.8	1	0.3
Бытовые помещения	м2	180	0.015	0.8	1	2.2
Навесы	м2	12	0.003	0.35	1	0.01
Закрытые склады	м2	36	0.018	0.3	1	0.2
Всего						2.7
Наружное освещение						
Территория строительства	100 м2	241	0.015	1	1	3.6
Открытые складские площадки	100 м2	3	0.05	1	1	0.2
Основные дороги и проезды	км	0.32	5	1	1	1.6
Всего						5.4

Для подбора трансформатора переведем мощность из значений кВт в кВА, формула 27:

$$P_{\text{тр}} = \frac{P_p}{\cos \varphi} \quad (27)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{106,4}{0,8} = 133,0 \text{ кВа.}$$

Выбираем столбовую комплектную трансформаторную подстанцию наружной установки с характеристиками, превосходящими требуемую мощность трансформатора (133,0 кВА) – ТМ 150-1000/10/0,4.

У данной модели мощность составляет 150 кВА.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию. Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Склады должны находиться в рабочей зоне действия крана. Схема движения транспорта по стройплощадке – полукольцевая.

На СГП запроектированы временные дороги шириной 6 м с двухсторонним движением транспорта»[13].

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

4.11 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем и площадь здания 7648,00 м³/2008,7 м²;
2. Общие трудозатраты на выполнение СМР на объекте, 3850,0 чел.-дн.;
3. Трудоемкость на единицу объема 0.50 чел.-дн./м³;
4. Трудоемкость на единицу площади 1.91 чел.-дн./м²;
5. Расчетная продолжительность строительства объекта 5,0 мес.
6. Нормативная продолжительность строительства объекта 5,5 мес.
7. Протяженность временных инженерных коммуникаций - 225,31 м.;
8. Площадь твердого покрытия временных дорог и площадок - 324,22 м².

Выводы по разделу 4

В данном разделе подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, включающих широкий спектр мероприятий, таких как земляные работы, возведение фундамента, монтаж каркаса здания, кровельные работы, установка инженерных систем и проведение отделочных работ. Каждый этап требует тщательного планирования и учета различных факторов влияния, таких как погодные условия, доступность рабочих ресурсов и материально-техническое обеспечение.

Составлена ведомость потребности в изделиях, материалах и конструкциях, включающая подробный перечень всех необходимых элементов для выполнения строительных работ. Это касается как основных материалов (бетон, кирпич, сталь), так и вспомогательных (изоляционные материалы, крепежные элементы). Важно учитывать спецификации и стандарты качества для всех материалов, чтобы обеспечить долговечность и безопасность построенных конструкций.

Разработана ведомость трудозатрат, которая включает информацию о количестве работников, необходимых для выполнения различных видов работ. На основе этого разработан календарный план производства работ.

Подсчитаны площади временных зданий и складов, которые используются для хранения материалов, оборудования и других строительных ресурсов.

Диаметр временной водопроводной сети определен исходя из потребностей строительной площадки в воде для технологических процессов и хозяйственно-бытовых нужд рабочих.

На основе всего вышеперечисленного разработан объектный строительный генеральный план на строительство всего здания. Этот план представляет собой комплексный документ, в котором отражены все аспекты организации строительной площадки, включая размещение временных зданий и сооружений, маршруты движения техники и работников, складские площадки и зоны выполнения различных видов работ.

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

Выбранным объектом строительства является Здание оздоровительного центра.

Район строительства – г. Фатеж, Курская область.

Здание в плане представляет собой прямоугольник, с размерами: в осях 1-8 – 36.86 м, ширина в осях А-Е – 29.26 м.

Тип конструктивной схемы – здание с полным каркасом. Конструкции каркаса – монолитные железобетонные, перекрытие выполнено в монолитном варианте.

Площадь озеленения – 457,1 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 811,6 м².

Общая площадь здания: $P_0 = 2008,7 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 7648 \text{ м}^3$.

Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г.

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [14].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 в редакции 2024 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве

строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [16].

«Для определения стоимости строительства оздоровительного центра, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Фатеж были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-04-2024 Сборник N04. Объекты здравоохранения;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [17, 18].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства оздоровительного центра в сборнике НЦС 81-02-04-2024 выбираем таблицу 04-04-001-01, стоимость 1 посещения в смену составляет 3011,73 тыс.руб. Оздоровительный центр рассчитан на 50 посещений в смену» [16].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Фатеж)» [14]:

$$C=50 \times 3011,73 \times 0,88 \times 1,00 = 132516,12 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,88– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Курской области, (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Курская область, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник №4, таблица 3)» [14].

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах 9 и 10.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 11, НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

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

Таблица 9 - Объектный сметный расчет № ОС-06-01 Здание оздоровительного центра

Объект	Объект: Здание оздоровительного центра				
Общая стоимость	216982,22 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-04-2024 Таблица 04-04-001-01	Здание оздоровительного центра	1 м ²	100	132516,12	$C = 50 \times 3011,73 \times 0,88 \times 1,00 = 132516,12$ тыс. руб.
Итого	132516,12				

Таблица 10 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Здание оздоровительного центра				
Общая стоимость	3464,86 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	8,116	377,6	$377,6 \times 8,116 \times 0,89 \times 1,0 = 2727,5$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	4,571	183,31	$183,31 \times 4,571 \times 0,88 = 737,36$
Итого	3464,86				

Таблица 11 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-06-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание оздоровительного центра	132516,12
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	3464,86
-	Итого	135980,98
-	НДС 20%	27196,2
-	Всего по смете	163177,17

Сметная стоимость строительства оздоровительного центра составляет 163177,17 тыс. руб., в т ч. НДС – 27196,2 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 81,24 тыс. руб.

В таблице 12 приведены основные показатели стоимости строительства оздоровительного центра в г. Фатеж с учётом НДС.

Таблица 12 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	163177,17
В том числе стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	6527,09
Стоимость технологического оборудования	11422,40
Стоимость фундаментов	7342,97
Общая площадь здания, м ²	2008,70
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	81,24
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	21,34

Выводы по разделу

В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- возведение основного объекта строительства (здание оздоровительного центра);
- озеленение прилегающей территории;
- устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

Сметная стоимость строительства оздоровительного центра составляет 163177,17 тыс. руб., в т ч. НДС – 27196,2 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 81,24 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассматриваются различные аспекты безопасности выполнения работ на техническом объекте – как со стороны пожарной безопасности, так и со стороны экологической безопасности. Выполнение требований безопасности необходимо, так как нарушения техники безопасности могут привести к серьезным последствиям как в виде порчи строительной техники, так и вреда здоровью сотрудников строительной площадки.

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Проектируемый объект – Здание оздоровительного центра.

Район строительства – г. Фатеж.

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 13.

Таблица 13 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Вид выполняемой работы	Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	Материалы для выполнения работы
Устройство монолитных плит перекрытия	Армирование, бетонирование	Монтажники 1-5 разрядов, Бетонщики	кран СКГ-30/10	Арматура, бетон, опалубка

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Исходя из характера производимых работ, необходимо определить профессиональные риски монтажников. Проведя анализ и идентификацию рисков, были выявлены наиболее опасные и вредные факторы для сотрудников, занимающихся монтажными работами, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Профессиональные риски приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Профессиональные риски

Технологический процесс	Негативный фактор, вызывающий профессиональные риски	Источник возникновения негативного фактора
Бетонные работы	Загрязнение рабочей зоны	Строительная техника, отходы производства, строительные леса и стреловидный кран, работа в неблагоприятные погодные условия
	Травмирование при работе на высоте	
	Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	
	Работа инструментов и строительной техники	

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Проанализировав данные пункта 6.2, необходимо добиться снижения воздействия негативных факторов и снижения вероятности возникновения опасных ситуаций с помощью организационно-технических предприятий. Методы и средства защиты представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Негативный фактор	Методы и средства нейтрализации негативного фактора	Средства защиты от негативных факторов
Загрязнение рабочей зоны	Контроль чистоты рабочей площадки, использование средств индивидуальной защиты	Респиратор, защита рук в виде перчаток, спец. костюм для работы в условиях загрязнения
Травмирование при работе на высоте	Проведения инструктажа по работе на высоте, использование средств индивидуальной защиты	Использование каски, перчаток, системы удержания и позиционирования (страховочный канат, анкерные элементы крепления)
Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	Инструктаж по организации рабочего места в сложных погодных условиях, ротация персонала, наличие комнаты отдыха	Использование спецодежды для выполнения работ – утепленные куртки, ботинки со стальным носком, и прочие элементы СИЗ
Работа инструментов и строительной техники	Проведение инструктажа по технике безопасности работы со строительной техникой	Использование строительной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5, использование инструментов с высокими классами безопасности

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность технического объекта регламентируется двумя нормативными документами – ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность» и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Согласно нормативным документам, в рассматриваемом случае строительства медицинского центра, существует ряд негативных факторов, способных привести к опасности возгорания на объекте. Негативные факторы представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Негативные факторы опасности возгорания

Технологический процесс	Используемая строительная техника	Класс пожара	Опасные факторы	Последствия срабатывания опасного фактора
Земляные работы	Экскаватор	Класс Е	Открытое пламя, высокая температура, нахождение на строительной площадке горючих материалов	Возгорание, потенциально способное привести к необратимым повреждениям объекта, строительного оборудования, а также к травмированию персонала
Монтаж	Стреловидный кран			
Сварка	Сварочный аппарат			

Для нейтрализации воздействия негативных факторов существуют специально разработанные мероприятия по противодействию, а также технические средства защиты. Методы противодействия приведены в таблице 17.

Таблица 17 - Мероприятия противодействия опасным факторам пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых мероприятий	Требования по повышению пожарной безопасности объекта
Устройство плит перекрытий	Бетонные работы	Соблюдение «ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». Соблюдение ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Вне зависимости от характера объекта, экологическая безопасность является одним из важнейших факторов обеспечения его функционирования. Для обеспечения экологической безопасности необходимо провести анализ вредных воздействий на окружающую среду. Проанализированные негативные факторы приведены в таблице 18.

Таблица 18 - Негативные факторы воздействия на окружающую среду

Наименование технологического объекта	Технологические процессы, выполняемые на объекте	Влияние объекта на атмосферу	Влияние объекта на гидросферу	Влияние объекта на литосферу
Здание оздоровительного центра	Монтажные работы	Загрязнение строительной пылью и выхлопными газами от используемой техники	Загрязнение стоками, слив отходов, повышенная нагрузка на канализационную систему	Загрязнение почвы отходами работ строительной техники

Описанные в таблице 18 негативные факторы нейтрализуются с помощью разработанных мер и методов улучшения экологической безопасности. Разработанные методы приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Методы улучшения экологической безопасности

Наименование технологического объекта	Здание оздоровительного центра
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению атмосферы	Использование автомобильной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5. Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению гидросферы	Отходы необходимо сливать в специально предназначенных очистных сооружениях, проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению литосферы	Проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву.

Выводы по разделу

В результате выполнения анализа безопасности и экологичности объекта, была дана конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта, была проведена идентификация профессиональных рисков исходя из специфики проводимых на объекте работ, по которым были предложены методики и средства снижения профессиональных рисков. Также в разделе рассмотрены способы обеспечения как пожарной, так и экологической безопасности технического объекта.

Заключение

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы разработки проекта организации строительства оздоровительного центра в г. Фатеж.

В архитектурно-планировочном разделе представлены решения по генеральному плану, архитектурно - планировочные решения, конструктивные решения, мероприятия по соблюдению требований в области пожарной, санитарно-эпидемиологической безопасности, мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения и энергетической эффективности, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В конструктивном разделе описана конструктивная схема, выполнен сбор нагрузок и выполнен расчет плиты перекрытия, подобрана арматура. Выполнены соответствующие чертежи.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитной плиты перекрытия, определена потребность в материально-технических ресурсах.

Подобран подходящий для данного здания монтажный кран и другие машины, и механизмы.

Раздел, посвященный организации и планированию строительства включает в себя разработку календарного и строительного генерального планов, определение складских площадей, потребности в электроснабжении и водоснабжении.

В экономическом разделе работы произведен расчет сметной стоимости строительства согласно НЦС 81-02-04-2023 Сборник N4. Объекты здравоохранения.

Разработаны методы улучшения безопасности труда, пожарной и экологической безопасности для нейтрализации негативных факторов строительства.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.12.2023).

2. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. М. : Стандартинформ, 2019.- 47 с.

3. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021. – 39 с.

4. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

5. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.

6. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.

7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

8. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.

9. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – 26 с.

10. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

11. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.11.2023).

12. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.11.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

13. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>

14. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства

строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

15. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.12.2023).

16. Приказ Минстроя России от 28 марта 2023 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

17. Приказ Минстроя России 28 марта 2023 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Озеленение».

18. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования". – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

19. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2012 г. – 45 с.

20. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

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

22. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

23. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

25. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. –212 с.

26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

28. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

29. СП 63.13330.2018 Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Издание официальное. – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2019 г. – 67 с.

30. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

31. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

32. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

33. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

34. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2022 г. – 59 с.

35. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

36. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.12.2023 г.).– Текст: электронный.

37. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.12.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

38. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.12.2023).

39. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 27.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ДВЕРИ:					
Д1	ГОСТ 475-2016	ДН 21×9ГУ	5	—	Остек- ленная
Д2	ГОСТ 475-2016	ДН 21×9ГУ	1	—	Остек- ленная
Д3	Сертифицированная противопожарная	ДПС 21×13	10	—	Остек- ленная
Д4	ГОСТ 475-2016	ДН 21×11ГУ	12	—	-
Д5	Индивидуальная металлопластиковая	900х2100(н)	46	—	Остек- ленная
ВИТРАЖИ:					
Втр-1	—	—	4	—	62м ²
Втр-2	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	2	—	611м ²
Втр-3	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	80,0м ²
ОКНА:					
ОК-1	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	52	—	2,4м ²
ОК-2	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	12	—	1,2м ²

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу Технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость монтажных приспособлений

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, N рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5
Бак красконагнетательный	СО-12AS	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Закруткич	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	M12291		Сварочные работы	1
Строп 2-ветвевой	2СК1-10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка опалубки	1
Строп 4-ветвевой	4СК1-10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка бункера	1
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	2

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Ведомость потребности в материалах, полуфабрикатах, изделиях

Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Требуемый материал	Марка, класс, тип материала	Ед. изм.	Требуемое количество материала	Примечание
Опалубочные работы	м ²	807	Щиты опалубки	Дерево	шт.	404	PERI MULTIFLEX
Арматурные работы: более 0,3 т от 0,1 т до 3 т до 0,1 т	шт.	10	Арматура	А-240 А-400	шт.	10	Металлопрокат
	шт.	24			шт.	24	
	шт.	60			шт.	60	
Бетонные работы	м ³	147	Бетон	В25	м ³	147	Портланд-цемент

Таблица Б.3 - Ведомость потребности в машинах, механизмах, инструменте, приспособлениях

Наименование механизмов и машин	Кол-во шт.	Марка	Тех. характеристика Область применения
Гусеничный кран	1	СКГ-30/10	Грузоподъемность Q=30т, монтажные работы
Автобетононасос	2	СБ-95	Бетонирование плит перекрытий
Автобетоносмеситель	6	АБС-6	Объем бетона = 5,1 м ³ доставка бетона
Глубинный вибратор	6	ИВ-52	N=1,5кВт Уплотнение бетона
Поверхностный вибратор	3	С-414	Уплотнение бетона
Виброрейка	3	СО-131А	Уплотнение бетона
Компрессор передвижной	3	ЗИФ-55	Подача сжатого воздуха
Сварочный аппарат	5	ТД-500	Сварочные работы

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Требования к контролю качества при устройстве плиты перекрытия

Наименование контролируемых процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5
Установка опалубки	Установка опалубки в соответствии с проектным.	Правильность установки опалубки осуществляется геодезической группой в соответствии с проектными размерами. правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85.	мастер	Перед установкой опалубки положение проволочной оси при помощи отвеса переносится плиту. Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
Арматурные работы	Соответствие материала и формы арматурных сеток проектным чертежам.	Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Расчленение пространственных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена предусмотренной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.	прораб, мастер	Заготовку стержней мерной длины требуется выполнять согласно нормам. Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СНиП 3.09.01-85. Монтаж арматурных конструкций следует производить преимущественно из крупногабаритных блоков или унифицированных сеток заводского изготовления с обеспечением фиксации защитного слоя.
Укладка бетонных смесей	Качество укладки.	Контроль качества укладки бетонной смеси производится по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105—86, ГОСТ 22690.0—77, журналу работ.	мастер	Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва не более 2 часов. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Не рекомендуется устраивать рабочие швы.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
Уплотнение бетона	Устранение пор в бетоне.	Вибрирование может быть прекращено в момент выступление на поверхности уплотняемого бетона цементного молока.	бригадир, мастер	При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на армокаркас и элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 — 10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов задается на схеме.
Выдерживание и уход за бетоном	Бетон должен набрать проектную прочность.	Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.	прораб, мастер	В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.
Разборка опалубки	Сроки разборки опалубки.	Разборка опалубки допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Установка и приемка опалубки, распалубливание монолитных конструкций, очистка и смазка производятся по ППР.	прораб	Порядок разборки опалубки должен осуществляться в соответствии с ЕНиР 4-1: снятие элементов креплений с перерезыванием сеток; снятие щитов, досок и т.д.; спуск элементов опалубки; сортировка и очистка элементов опалубки от налипшего бетона и выдергивание гвоздей; отнеска элементов опалубки к месту складирования и укладка в штабель.

Продолжение Приложения Б

№ п/п	Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты на единицу			Затраты на объем			Состав звена		
					Н, чел. ч.	Н, маш. ч.	Р, руб.	т, чел. ч.	т, маш. ч.	ΣЗ, руб.	Профессия	Раз- ряд	Кол- во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	§ Е 4-1-44 т2 пб т1 п1б т1 п1а т2 пв	<u>Установка сеток и каркасов:</u> колонн перекрытия: массой от 0,3 т до 0,6 т массой от 0,1 т до 0,3 т массой до 0,1 т	шт.	31	0,24		0-15,8	7,44		4-89,8	арматурщик машинист	3, 2	1, 2
			шт.	10	0,81	0,09	0-54,9	8,1	14,16	5-49		4, 2	1, 3
			шт.	24	0,42		0-28,5	10,08		6-84		4, 2	1, 3
			шт.	60	0,36		0-23,8	21,06		14-28		3, 2	1, 2
2	§ Е 4-1-34 т1, т3 п2а т5 п1а	<u>Установка опалубки:</u> колонн перекрытия	м ²	149	0,4	0,19	0-28,6	59,6	151,52	42-61,4	плотник машинист	4, 2	1, 1
			м ²	658	0,37		0-26,5	243,46		174-37		5	
3	§ Е 4-1-49 т2 п4 т2 п15	<u>Укладка бетонной смеси:</u> колонн перекрытия	м ³	15	1,5	-	1-0,7	22,5	-	16-05	бетонщик	4, 2	1, 1
			м ³	132	0,57		0-49,3	75,24		65-07,6			
4	§ Е 4-1-34 т1, т3 п2б т5 п1б	<u>Распалубка:</u> колонн перекрытия	м ²	149	0,15	0,075	0-10,1	22,35	60,48	15-04,9	плотник машинист	3, 2	1, 1
			м ²	658	0,15		0-10,1	98,7		66-45,8		5	
								Σ	Σ	Σ			
								569,07	226,16	411-12,5			

Рисунок Б.1 - Калькуляция трудозатрат

Приложение В
Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование
строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[10]

Наименование работ	Объем работ	
	ед.изм	кол-во
1	2	3
Подготовительные работы	5%SQ	
Разр-ка гр. Эксковатором	1000м3	2.04
Доработка грунта вручную	100м3	0.67
Устр-во бет.под-ки	100м3	0.32
Бетон-ние ж/б фундаментов	100м3	0.6
Монтаж фундаментных блоков	100шт	5.27
Устр-во вертика. гидроизоляции	100м2	2.1
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.93
Устройство монол.колонн	100м3	0.6
Устройство моно. ж/б перекрытий и покрытий	100м3	5.3
Монтаж ж/б лестниц	100шт	0.14
Кладка стен из кирпича	м3	698
Устройство перегородок из кирпича	100м2	18.4
Установка дверных блоков	100м2	2.6
Установка оконных блоков	100м2	1.7
Устр-во утеплителя из мин. ваты	100м2	6.8
Уст-во стяжек легковесных	100м2	6.8
Устр-во пароизоляции	100м2	6.8
Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100м2	6.8
Устр-во гидроизоляционного ковра	100м2	6.8
Мокрая штукатурка стен и потолков	100м2	55
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	3.9
Побелка потолков	100м2	0.5
Окраска стен по штукатурке	100м2	19.6
Оклейка стен обоями	100м2	0.4
Наружная отделка стен	100м2	13
Устройство бетонных полов	100м2	7.2
Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	27.2
Устройство покрытий из ламината	100м2	6.8
Устр-во полов из кер.плитки	100м2	4.7

Продолжение Приложения В

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

Наименование материалов	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3
Фундаментные блоки ФЛ; ФБС	шт.	189; 338
Арматура	т	48,624
Бетон	м ³	739
Кирпич	т; шт.	364; 845
Техноэласт	м ²	1883
Лестничные марши	шт.	14
Оконные блоки	м ²	259,4
Дверные блоки	м ²	169,5
Стекло оконное	м ²	303,5
Перемычки	шт.	320
Гидроизоляц.мат-лы	м ²	755
Битум	т	2,7
Утеплитель	м ²	700,4
Раствор цементный	м ³	288,7
Раствор цементный известковый	м ³	77,3
Ламинат	м ²	2250,0
Обои, клей	м ² ; кг	3873,2;978
Плитка половая	м ²	483
Плитка облицовочная	м ²	385
Краска, шпатлевка	кг.	115,4; 21,5