

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(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 Офисное здание медицинского центра

Обучающийся

Э.А. Дадашев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Консультанты

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

В.Н. Чайкин

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

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

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2025

Аннотация

«В выпускной квалификационной работе разработан проект на Офисное здание медицинского центра.

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-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 металлической фермы, выполнены схемы и чертежи.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на монтаж конструкций.

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.

Текстовая часть ВКР составляет 103 листа, в том числе 24 таблицы, 8 рисунков и 3 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1» [12].

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты	13
1.4.2 Колонны, ригели	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна, двери	14
1.4.7 Кровля	15
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	19
1.7 Инженерные системы.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание конструкции.....	23
2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Описание расчетной схемы.....	24
2.4 Определение усилий.....	26
2.5 Расчет сечений.....	26
3 Технология строительства	29
3.1 Область применения технологической карты	29
3.2 Выбор монтажного крана.....	34
3.3 Требование к качеству работ	37

3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	38
3.5	Техника безопасности и охрана труда	38
3.6	Технико-экономические показатели	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
3.6.2	График производства работ	40
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	41
4	Организация и планирование строительства	43
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ	43
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	43
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	43
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.5	Разработка календарного плана производства работ	44
4.6	Расчет площадей складов.....	45
4.7	Расчет и подбор временных зданий	46
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	48
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения	50
4.10	Проектирование строительного генерального плана	51
4.11	Технико-экономические показатели ППР.....	53
5	Экономика строительства	54
5.1	Общие данные	54
5.2	Определение сметной стоимости строительства	55
6	Безопасность и экологичность строительства	60
6.1	Технологическая характеристика объекта	60
6.2	Идентификация профессиональных рисков	60
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	61
6.4	Идентификация классов и опасных факторов пожара	62
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	63
	Заключение	666
	Список используемой литературы и используемых источников	677

Приложение А Дополнительные сведения к разделу «Архитектурно-планировочному разделу»	711
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»	733
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»	811

Введение

Выбранным объектом для данной ВКР является «Офисное здание медицинского центра».

Проектируемое здание обеспечивает организацию офисных мест для сотрудников центра.

В настоящее время достаточно актуальным направлением в строительстве является проектирование и возведение специализированных офисных центров.

Проектирование офисных зданий, в отличие от перепрофилирования административных зданий в офисные, позволяет выполнить все требования, предъявляемые к данному типу зданий.

Особое внимание уделяется облагораживанию окружающей территории, устройство достаточного количества парковочных мест, наличие зон отдыха внутри и снаружи здания. Все, что делает работу сотрудников приятнее и удобнее, и все, что привлекает посетителей именно к этому центру.

Естественно, здание должно отвечать требованиям по устройству дополнительных удобств для МГН.

«Целью работы является разработать архитектурно-планировочные, конструктивные, организационно-технологические, экономические решения проектируемого здания, а также описать решения по безопасности.

Принятые материалы должны отвечать всем требованиям безопасности, быть долговечными, а также не вызывать опасных выделений. Немаловажным фактором является также пожарная безопасность используемых материалов» [12].

В ВКР производится разработка шести разделов.

Строительство офисного центра является своевременным и экономически целесообразным. Технические решения, принятые в проекте, соответствуют принятым строительным, санитарным и противопожарным

нормам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную эксплуатацию зданий при их соблюдении.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – Офисное здание медицинского центра.

Район строительства – г. Курск.

«Климатический район строительства – ПВ» [27].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [2].

«Степень огнестойкости здания – IIIа» [29].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1» [29].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.5.2» [29].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [29].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – запад» [27].

«Первый слой: Суглинок тугопластичный с модулем деформации

$$E = 4,57 \text{ МПа} < 5 \text{ МПа}.$$

Второй слой: Переслаивание суглинка тугопластичного и песка мелкого, насыщенный водой с модулем деформации $E = 5,8 \text{ МПа} > 5 \text{ МПа}$, может служить естественным основанием.

Третий слой: Песок мелкий, насыщенный водой с модулем деформации $E = 5 \text{ МПа}$.

Четвертый слой: суглинок пластичный с модулем деформации $E = 2,67 \text{ МПа} < 5 \text{ МПа}$.

Пятый слой: песок средней крупности, насыщенный водой с модулем деформации $E = 9,1 \text{ МПа} > 5 \text{ МПа}$ » [17].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Медицинский центр, находящийся в Курске в районе «Родники», занимает примечательное место с главным фасадом, развернутым по направлению к улице Бойцов 9-й дивизии. По соседству, слева от основного входа, возводятся новые монолитные здания.

Ориентация главного входа в здание - юго-запад, а дополнительные входы, обращенные к северу и востоку, расположены во дворе комплекса. Площадь перед основным входом достаточно велика, что способствует легкому доступу и, в случае необходимости, надежной эвакуации посетителей и персонала.

Для парковки автомобилей на территории центра обустроены два парковочных места. Одно на шесть автомобилей, а другое - на тридцать четыре. Парковка распланирована так, что автомобили размещаются под 45 градусов к дороге, позволяя оптимально использовать пространство. Стандартами взято машино-место 5,2 на 3,5 метра для автомобиля среднего размера (4,95×1,85 м), с зазором в 1,6 метра между транспортными средствами.

«Подъезд к первому парковочному пространству регулируется улицей с односторонним движением шириной 3,5 метра, где предусмотрено 5 мест для личных автомобилей и одно специализированное место» [24].

Вторая автостоянка доступна через обходную, также с шириной проезжей части 3,5 метра, и является точкой выезда из офисного комплекса. Для обеспечения беспрепятственного движения в рамках этой дороги учтены расширения шириной 6 метров через каждые 75 метров дорожного покрытия, что способствует более организованной и безопасной эксплуатации парковочных зон.

Офисное здание медицинского центра, с прилегающим к нему проездом, находится на улице Бойцов 9-ой Дивизии. Вблизи расположена остановка

общественного транспорта, обеспечивающая удобную транспортную доступность.

Тротуары вокруг центра спроектированы с учетом нужд маломобильных граждан, их ширина составляет 3,0 м, 2,25 м и 1,5 м, при этом они кратны минимальной ширине в 0,75 м, что соответствует стандартам доступности. Наклон проходов и тротуаров соответствует нормативам доступности – не более 5% вдоль и не более 1% поперек.

«Доступность в здание обеспечивается пандусом у центрального входа с безопасным уклоном в 1:8 и установленными двойными поручнями для дополнительной поддержки. Та же инфраструктура предусмотрена и у эвакуационного выхода, который ведет во двор комплекса» [21].

Для помощи в ориентации по территории для инвалидов, центр оснащен системой визуальных информационных средств. Они способствуют безопасности, удобству перемещения и информируют о характеристиках окружающей среды.

Для обеспечения беспрепятственного доступа пожарных автомобилей предусмотрены тротуарные дорожки шириной 3 м.

На территории офисного здания медицинского центра реализована тщательно продуманная система дренажа. Уклон территории выполнен с градиентом 1‰ для эффективного отвода ливневых вод. Колодцы для сбора дождевой воды установлены вдоль проезда, примыкающего к углам строения. Эти системы собирают дождевую воду и направляют ее через подземные трубопроводы напрямую в муниципальную ливнесточную канализацию, которая пролегает под улицей Бойцов 9-ой дивизии.

В концепцию дизайна участка вписана зеленая зона, которая составляет 40% от всей площади, предназначенной под застройку. Этап озеленения начинается лишь после комплексной очистки территории от оставшихся после строительных работ отходов.

Для утилизации отходов на объекте установлена хозяйственная площадка, отгороженная прочным профнастилом и живой изгородью с обязательным соблюдением 25-метровой дистанции до зданий.

Проект благоустройства территории соответствует стандартам СП 82.13330.2016.

Основные показатели благоустройства:

- «общая площадь: 8954,0 м²,
- площадь застройки: 1814,0 м²,
- процент застройки территории: 20%,
- площадь озелененных участков: 3580,0 м²,
- доля озеленения: 40%,
- площадь дорог, тротуаров и отмостки: 3560,0 м²» [2].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Офисное здание медицинского центра предназначено для работы и досуга офисных работников медицинского центра.

В основном в здании располагаются кабинеты работников коллцентра, бухгалтерии и администрации, залы совещаний, а также места для неформального общения сотрудников.

Офисное здание медицинского центра представляет собой современный архитектурный комплекс, включающий два прямоугольных блока, соединенных уникальной скругленной частью. Каждый из блоков обладает размерами 24×24 метра и вписывается в общую гармоничную концепцию строения.

На втором и третьем этажах помещения спроектированы так, чтобы обеспечить комфортное питание посетителей и персонала. Здесь располагаются общепитовые площади, которые включают в себя кухни и буфеты, и могут вместить до 50 человек одновременно.

Структура здания включает в себя три надземных уровня, каждый из которых имеет высоту в 3.6 метра, а также один подземный этаж. Центральный элемент конструкции составляет атриум, который начинается с высоты +10.550 метров относительно земли. Помимо функциональных помещений, здание располагает и оборудованной открытой площадкой для прогулок на втором этаже, предоставляя отличные условия для отдыха в перерывах между работой.

Технико-экономические параметры комплекса выражаются следующими показателями:

- общий площадный размер собственно здания равен 6957,1 м²;
- «полезная, или рабочая, площадь составляет 6058,0 м²;
- конструктивный объем здания включает в себя 25369,0 м³, из которых надземная часть занимает 18748,0 м³ и подземная – 6621,0 м³;
- площадь, занятая самим зданием, равна 1814,0 м²» [2];
- планировочный и объемный коэффициенты, которые соответственно равны $K_1 = 0,87$, $K_2 = 3,65$, важны для оценки соотношения занимаемого и полезного пространства.

Эти показатели отражают тщательное планирование с учетом максимальной функциональности и удобства как для работников, так и для посетителей медицинского учреждения.

1.4 Конструктивное решение здания

«Здание каркасное с рамной конструктивной системой. Основными несущими элементами здания являются колонны и главные балки. Устойчивость конструкций обеспечена жестким соединением главной балки с колонной и монолитным диском перекрытия. Опирание вспомогательных балок на главные балки шарнирное.

Узлы опирания ферм на колонны и арок на фермы приняты шарнирными. Устойчивость конструкций обеспечена постановкой горизонтальных связей по нижнему и верхнему поясу ферм. Арки волновой оболочки запроектированы с затяжками. Устойчивость арок обеспечена связями в торцах и распорками, расположенными в коньке» [2].

1.4.1 Фундаменты

В рамках проекта офисного здания медицинского центра разработано решение по использованию свайных фундаментов, спецификация которых предусматривает использование свай установленной длины.

Для поддержки конструкции стен, предвиден железобетонный ленточный ростверк. В качестве материала для стен подвала выбраны сборные бетонные блоки типа ФБС, надежно крепящиеся к ленточному ростверку и формирующие цельную, устойчивую основу для надземной части здания.

Выбор конструкции фундамента обусловлен учетом гидрогеологических особенностей участка, где планируется строительство.

1.4.2 Колонны, ригели

«Колонны запроектированы металлические трубобетонные из стальных электросварных труб. Монтажный стык колонн располагается на высоте 0,8 м от уровня пола.

Ригели и вспомогательные балки приняты из металлических двутавров» [14].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

В проекте многоэтажного медицинского офисного здания приняты решения, направленные на создание надежных и долговечных конструкций перекрытий. Используя современные технологии и материалы, предусмотрено устройство монолитных перекрытий, армированных стальным профильным листом. Данный подход позволяет обеспечить высокий уровень прочности, а также оптимальную изоляцию и звукоизоляцию.

Толщина этих монолитных перекрытий составляет 150 мм.

В центральной, атриумной части здания архитектурная концепция предполагает использование ферм большого пролета - 24 метра, что обеспечивает открытость и простор внутреннего пространства. Атриум перекрывается при помощи ферм, на которые в свою очередь оперты арки. Эта конструкция не только выполняет несущую функцию, но и служит важным элементом интерьера, создавая впечатляющий объемный эффект и допуская естественный свет во внутренние части здания.

1.4.4 Стены и перегородки

«Для наружной стены применяется облегченная кирпичная кладка с применением жестких минераловатных плит ISOVER OL-E. Наружный слой состоит из лицевого кирпича толщиной 120 мм. Следующий слой – это воздушная прослойка 20 мм. Третий слой состоит из жесткой минераловатной плиты ISOVER. Четвертый слой выкладывается из мелких конструкционно-теплоизоляционных блоков из ячеистого бетона марки D700, толщиной 200 мм.

В «мокрых» помещениях перегородки выполняются из глиняного кирпича.

Перегородки внутри помещений выполнены из металлического алюминиевого каркаса с обшивкой ГКЛ и пенобетонных блоков. Звукоизоляция перегородок достигается за счет заполнения металлического каркаса перегородки минераловатным утеплителем марки URSA M15. Крепление ГКЛ к каркасу осуществляется на самонарезающих винтах» [22].

1.4.5 Лестницы

«Лестницы сборные ступени по стальным косоурам» [22].

1.4.6 Окна, двери

В дизайне офисного здания медицинского центра учтены высокие требования к остеклению. Оконные конструкции выполнены из ПВХ-профилей, которые соответствуют действующему ГОСТ 30673-2013, обеспечивая надлежащее качество и долговечность. Стандартные размеры окон соответствуют ГОСТ 11214-2003, что гарантирует их

унифицированность и упрощает процесс монтажа. Обеспечив тонированными стеклопакетами, эти окна предлагают не только приватность, но и защиту от солнечного света. Стеклопакеты состоят из 4-миллиметрового закаленного листового стекла, что повышает безопасность в случае повреждения.

На третьем этаже и прогулочной террасе второго этажа установлены окна собственной, нестандартной конструкции, обогащающие архитектурный облик здания своей уникальностью и изысканностью. На третьем этаже витражи исполнены в круглой форме, добавляя эффектного визуального акцента.

Что касается дверей, то внешние исполнены как из древесины, так и из ПВХ-профилей в соответствии с ГОСТ 30673-2013. Размеры и стандартизация выдерживаются согласно ГОСТ 475-2016, а усиленное двустворчатое остекление придает им дополнительную прочность и эстетику.

«Внутренние двери, также созданные в соответствии с ГОСТ 475-2016, могут быть как остекленными, так и глухими. Дверь бухгалтерского отдела выполнена в усиленном варианте, что обеспечивает повышенный уровень безопасности. Изготовление предусмотрено в однополной и двуполной конфигурациях» [5].

Для люков, предоставляющих доступ на кровлю, выбран стандарт ГОСТ 475-201. И атриумное остекление выполнено в виде сплошного витража, обеспечивающего максимальное естественное освещение. Соблюдая действующие стандарты и серию 2.230-1, индивидуально подобранный размер для витрин обеспечивает архитектурный эксклюзив. Витражи из 10-миллиметрового закаленного стекла дополнены бронирующей светоотражающей пленкой светло-синего цвета, что не только усиливает прочность, но и уменьшает воздействие солнечных лучей на внутренний микроклимат здания.

1.4.7 Кровля

В конструктивную схему кровли офисного здания, где предусмотрено обеспечение надежности и долговечности, интегрирован ряд материалов и

технологий. Конфигурация кровли является стандартной, с не вентилируемым типом. Основание формируется за счет использования стального профилированного настила, на который последовательно укладываются два слоя качественного рубероида марки «Бикрост», обеспечивающего достаточную защиту от влаги.

Для оптимизации теплосбережения объекта предусмотрен слой экструзионного пенополистирола «Пеноплекс 45», выбор которого основан на его высоких изоляционных свойствах. Этот материал характеризуется отличными теплоизоляционными характеристиками и легким весом. Номинальная толщина теплоизоляционного покрытия составляет 100 мм, что отвечает результатам теплотехнического расчета, нацеленного на создание оптимального теплового баланса внутри помещений здания.

Завершается конструкция кровли гидроизоляционным слоем, который включает в себя два слоя рубероида марки «Изопласт». Этот материал характеризуется улучшенными гидроизоляционными свойствами, что критически важно для защиты здания от негативного воздействия осадков и сопутствующих атмосферных явлений.

Таким образом, кровельная система медицинского офисного здания продумана с учетом всех необходимых требований к долговечности, тепло- и гидроизоляции, чтобы обеспечить комфорт в помещениях и защитить конструкцию от внешних воздействий.

1.4.8 Полы

«В здании заложено 7 типов пола. 1-3 типы - на грунтовом основании в подвале, 4-7 по перекрытию на вышележащих этажах. Состав полов приведен в экспликации полов» [23].

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.

Внутренняя отделка здания разнообразная. Отделка подвала состоит из окраски известковыми и силикатными составами потолка и стен по слою штукатурки нормального качества. Колонны подвала штукатурятся по металлической сетке простой штукатуркой и окрашиваются масляным составом.

Отделка потолка первого этажа представлена силикатной окраской помещений с мокрым режимом (туалеты), и подвесным потолком «Армстронг» в остальных помещениях.

Отделка стен и перегородок представляет собой облицовку плиткой в «мокрых» помещениях, простую штукатурку с последующей наклейкой обоями в помещениях для тренерского состава и высококачественную штукатурку с последующей высококачественной масляной окраской.

Оштукатуривание колонн производится только по металлической сетке с толщиной штукатурного слоя 50 мм» [22].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав наружной стены (изнутри наружу) представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав наружной стены

№	Материал слоя	Толщина δ , мм	Теплопроводность $\lambda(B)$, Вт/(м·°С)
1	Газо- и пенобетон на известняковом вяжущем (600 кг/м ³)	200	0,12
2	Бикроэласт ТПП	-	-
3	Маты минераловатные	100	0,05
4	Облицовочный кирпич	-	-

Градусо-сутки отопительного периода, D_d , определяют по формуле 1:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{ht})z_{ht}, \quad (1)$$

«где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C принимаемая по нормам проектирования зданий и сооружений;

t_{ht} - средняя температура периода со средней суточной температурой <8°C, определяемая по таблице 1» [20];

« z_{ht} - продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой <8°C, определяемая по таблице 1» [20].

$$D_d = (21 - (-2,2))194 = 4500,8 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов, определяется по формуле 2:

$$R_{\text{red}} = aD_d + b, \quad (2)$$

где $a=0,00035$, $b=1,4$; по таблице 4» [20].

$$R_{\text{red}} = 0,00035 \times 4500,8 + 1,4 = 2,98 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C/Вт)}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0 определяем по формуле 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}, \quad (3)$$

где α_{int} - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 7» [20];

« R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции;

α_{ext} - коэффициент теплопередачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 7» [2].

«Термическое сопротивление слоя ограждающих конструкций определяем по формуле 4» [20]:

$$R_k = \sum R_i = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}, \quad (4)$$

«где δ_i - толщина слоя;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, принимаемый по приложению Е» [20].

«Определим толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \times \lambda_2 \quad (5)$$
$$\delta_3 = \left(2,98 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{0,12} - \frac{1}{23} \right) \times 0,05 = 0,06 \text{ м}$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя $\delta = 100$ мм.

Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены равно:

$$R_k = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,12} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,82 \text{ м}^2 \times \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$
$$R_0 = 3,82 > R_{\text{red}} = 2,98 \text{ м}^2 \times \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Условие выполняется. Наружная стена удовлетворяет теплотехническим требованиям» [20].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Конструкция покрытия приведена на рисунке 1.

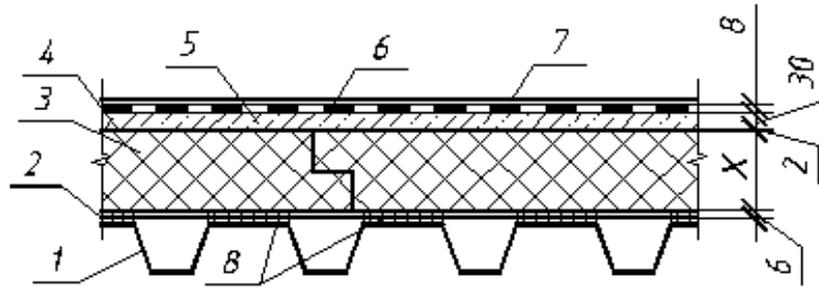


Рисунок 1 – Конструкция покрытия

Конструкция покрытия приведена на рис.1. и состоит из следующих слоев:

– стальной профнастил Н 75-750-0,9:

$$\delta_1 = 0.0009\text{м}; \lambda_1 = 58\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С});$$

– пароизоляция из двух слоев рубероида «Бикроэласт»:

$$\delta_2 = 0.006\text{м}; \lambda_2 = 0.27\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С});$$

– плиты теплоизоляционные Пеноплекс 45:

$$\delta_3 = X; \lambda_3 = 0.032\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С});$$

– прокладочный слой из пергамина:

$$\delta_4 = 0.002\text{м}; \lambda_4 = 0.17\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С});$$

– уклонообразующий слой из цементно-песчаного раствора:

$$\delta_5 = 0.03\text{м}; \lambda_4 = 0.93\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С});$$

– водоизоляционный ковер из двух слоев рубероида «Изопласт»:

$$\delta_6 = 0.008\text{м}; \lambda_6 = 0.17\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С});$$

– защитный слой из гравия (в расчете не учитывается);

– приклейка (в расчете не учитывается)» [20].

«Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов, определяется по формуле 2 $a=0,0004$, $b=1,6$; по таблице 4» [20].

$$R_{\text{ред}}=0,0004\times 4500,8+1,6=3,4 (\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{С}/\text{Вт}).$$

Определим толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left(3,4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,006}{0,27} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,008}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \times 0,032 = 0,1 \text{ м}$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя $\delta = 100$ мм.

1.7 Инженерные системы

В новом офисном центре разработаны современные инженерные системы, обеспечивающие комплексное снабжение и комфортное функционирование объекта. Инженерные связи включают такие жизненно необходимые элементы, как системы водоснабжения, водоотведения, тепло- и электроснабжения.

Система холодного водоснабжения, оборудованная для хозяйственно-питьевых нужд, является тупиковой и содержит два основных ввода диаметром 110 мм, выполненных из полиэтилена. Горячее водоснабжение организовано открытого типа; горячая вода поступает из индивидуального теплового пункта (ИТП), расположенного на первом этаже, где также производится учет расхода горячей воды.

Кроме того, офис оборудован противопожарным водопроводом для усиления безопасности использования. Водоотведение решено в виде системы, предназначенной для хозяйственно-бытовых стоков, которая направляет отработанную воду в общую канализационную сеть, расположенную внутри двора.

Теплоснабжение осуществляется посредством двухтрубной системы с независимой организацией циркуляции горячей воды. Главный теплоноситель от наружной теплосети проходит через коммерческий учет, затем подается к оборудованию, отвечающему за вентиляцию, горячее водоснабжение и

отопление, после чего вода с температурой 75°C возвращается обратно в тепловую сеть.

Вентиляционная система представляет собой общеобменную приточно-вытяжную, что создает комфортные условия для пользователей помещений. Системы охлаждения и кондиционирования воздуха предусмотрены на всех этажах, обеспечивая единство микроклимата для всего персонала.

Электроснабжение здания производится из внешней распределительной сети с напряжением 380/220 В. Для освещения использованы светодиодные светильники высокой степени защиты IP 66, гарантирующие эффективность и безопасность использования. Системы высокоскоростного интернета, телефонии, радиосвязи и общественного телевидения обеспечат необходимый уровень связи и информационной поддержки.

Утилизация отходов в офисном центре предусмотрена посредством специально размещенных контейнеров на закрепленной за зданием территории, что способствует поддержанию чистоты и порядка.

Выводы по разделу

В настоящем разделе была выполнена разработка схемы плана участка земли, принятие архитектурных планировочных решений медицинского центра. «Также в разделе выбирались конструктивные элементы, схема здания, давалось описание инженерных систем здания, элементов отделки. Для теплотехнического расчета ограждающих конструкций использовались нормативные документы. Отообразим графическую часть раздела на листах 1-4» [12].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

«Проектируемый объект – Офисное здание медицинского центра.

Район строительства – г. Курск.

Здание каркасное с рамной конструктивной системой. Основными несущими элементами здания являются колонны и главные балки. Устойчивость конструкций обеспечена жестким соединением главной балки с колонной и монолитным диском перекрытия. Опирание вспомогательных балок на главные балки шарнирное.

Целью расчетно-конструктивного раздела является произвести расчет стропильной фермы.

Для этого необходимо:

- установить расчетную схему конструкции,
- собрать действующие нагрузки,
- подобрать сечения элементов,
- разработать графическую часть по полученным результатам,
- сделать выводы» [7].

2.2 Сбор нагрузок

«Нагрузки на 1 м² кровли здания принимаются равномерно распределенными и определяются как сумма нагрузок от компонентов покрытия таблицы 2, 3» [12].

Таблица 2 - Постоянные нагрузки

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	$\gamma_f > 1$	Расчетная нагрузка при $\gamma_f > 1$, кПа
Защитный слой из гравия, $\delta = 10$ мм, $\gamma = 17.658$ кН/м ³	0.177	1.2	0.202
Гидроизоляционный ковер из одного слоя Изопласта	0.036	1.2	0.041
Уклонообразующий слой из цементно-песчанного раствора, $\delta = 30$ мм, $\gamma = 17.658$ кН/м ³	0.53	1.3	0.655
Прокладочный слой из кровельного пергамина ГОСТ 2697-83*	0.013	1.2	0.015
Плиты теплоизоляционные Пеноплекс 45, $\delta = 100$ мм, $\gamma = 0.5$ кН/м ³	0.05	1.2	0.057
Пароизоляция из двух слоев Бикроэласта	0.076	1.2	0.087
Профилированный настил Н 75-750-0,9» [7]	0.123	1.05	0.123
	$\Sigma = q_{кр}^H = 1.005$		$\Sigma = q_{кр}^L = 1,18$

Таблица 3 - Временные нагрузки

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	$\gamma_f > 1$	Расчетная нагрузка при $\gamma_f > 1$, кПа» [7]
Снег	1.5	1.4	2.1

2.3 Описание расчетной схемы

Для определения сечений конструктивных элементов необходимо задать габариты рассчитываемой рамы в программу SCAD 11.5, рисунок 2.

Нагрузка, приложенная к узлам, рассчитывается программой автоматически и результаты приведены на рисунках.

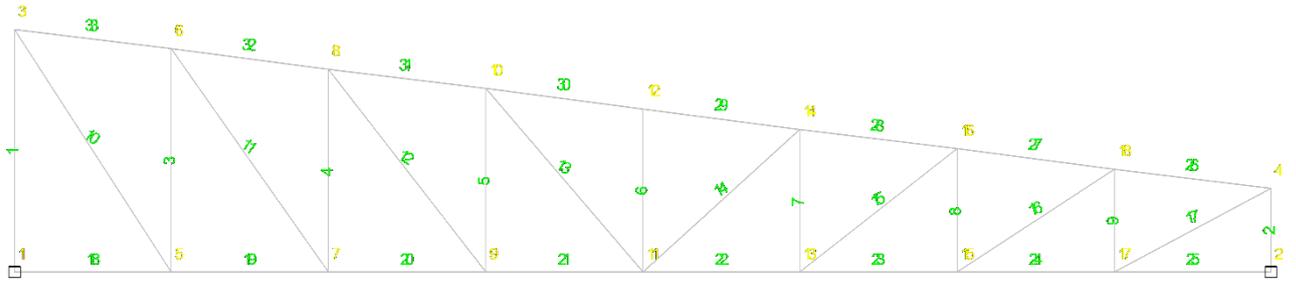


Рисунок 2 - Расчетная схема фермы

«Для определения усилий в элементах требуется приложить действующие нагрузки на раму, рисунок 3-5» [7].

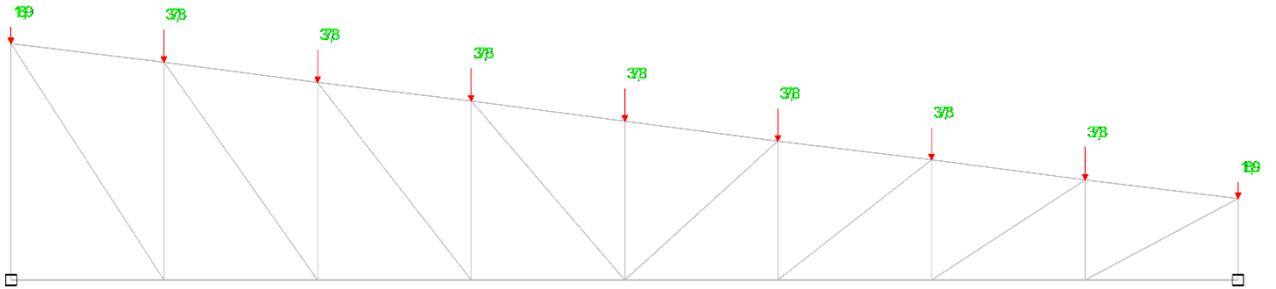


Рисунок 3 - Нагрузка от снега

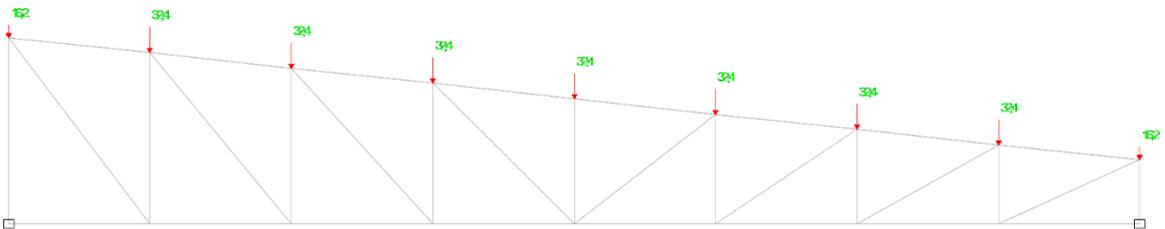


Рисунок 4 - Нагрузки от покрытия

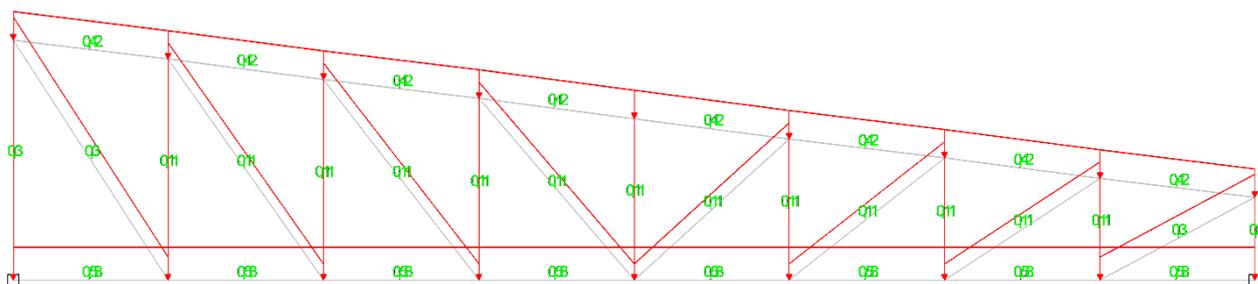


Рисунок 5 - Нагрузка от собственного веса

2.4 Определение усилий

Результаты статического расчета выражены в графической форме в виде эпюр напряжения, рисунок 6.

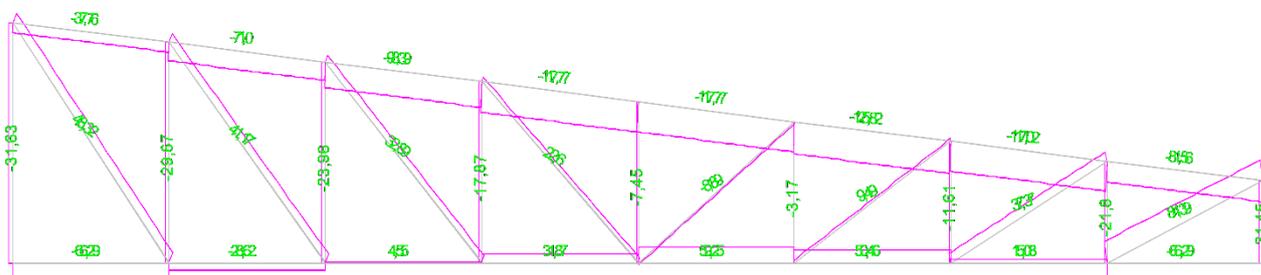


Рисунок 6 - Эпюра N, от комбинации загрузений

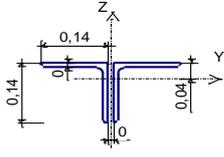
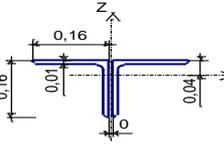
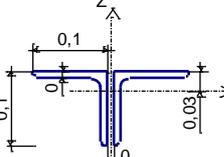
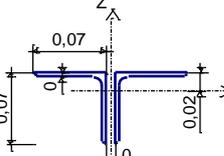
2.5 Расчет сечений

Расчет элементов стальных конструкций производится с использованием программного комплекса. В таблице 4 представлены результаты подобранных сечений.

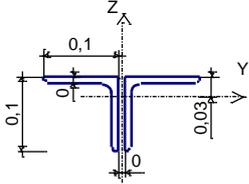
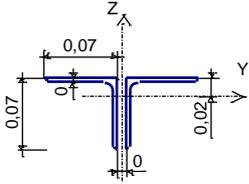
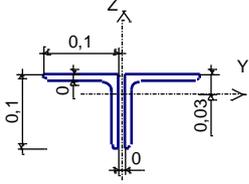
Для всех элементов принимаем следующие данные:

- «Расчетное сопротивление стали $R_y = 245/1,05233 = \text{МПа}$,
- Коэффициент условий работы - 1,0,
- Предельная гибкость - 150,0» [7].

Таблица 4 - Подбор сечений

Номер элемента	Коэф. расч. длины X1Y1	Коэф. расч. длины X1Z1	Длина элемента	Принятое сечение	Размеры сечения	Эскиз
Верхний пояс						
26	0,12	0,12	3,01	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93	L140×10	
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
Нижний пояс						
18	0,12	0,12	3,0	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93	L160×12	
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
Стойки						
1	1	1	2,4	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93	L100×10	
2			0,82			
3			2,2			
4			2,01		L70×5	
5			1,81			
6			1,61			
7			1,41			
8			1,22			
9			1,02			

Продолжение таблицы 4

Раскосы						
10	1	1	3,84	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509- 93	L100×10	
11			3,72		L70×5	
12			3,61			
13			3,5			
14			3,32			
15			3,24			
16			3,17			
17			3,11		L100×10	

Выводы по разделу

«В разделе осуществлялся расчет металлической фермы здания, определение расчетной схемы, появляющихся усилий. Также раздел содержит расчеты по всем предельным состояниям с подбором сечений фермы. В графической части отображены спецификации, результаты» [12].

3 Технология строительства

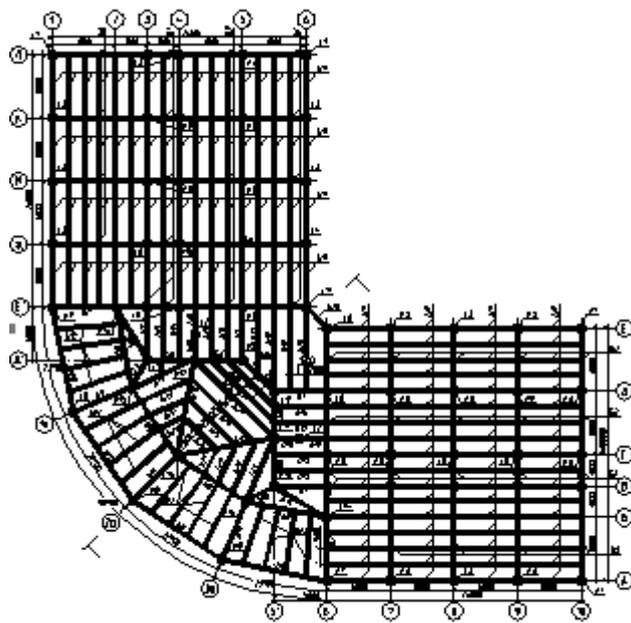
3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разработана на монтаж конструкций каркаса здания и соответствует требованиям:

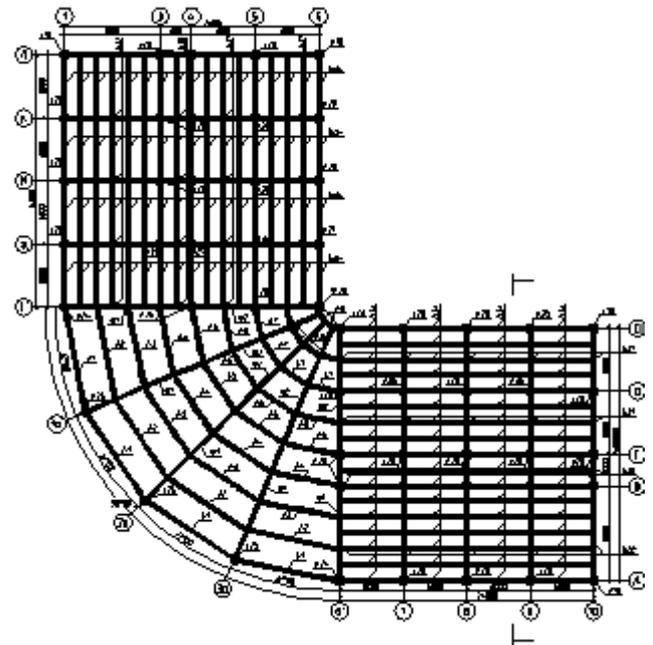
- типовой технологической картой на монтаж металлоконструкций;
- СП 48.13330.2019. Организация строительства;
- СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [1],
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции» [4];
- СП 16.13330.2017 Стальные конструкции,
- ГОСТ 24297-87 «Входной контроль продукции. Основные положения»;
- ГОСТ 12,4.011-89 ССБТ «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»;
- ГОСТ 12,4.103-83 ССБТ «Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»;
- «Руководство по разработке технологических карт в строительстве» [М.: ЦНИИОМТП, 2004 г.].

3.2 Организация и технология выполнения работ

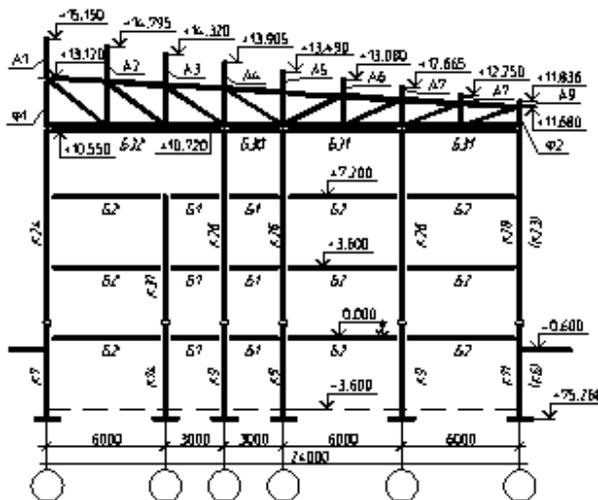
Схема установки элементов представлена на рисунке 7 (а, б, в, г).



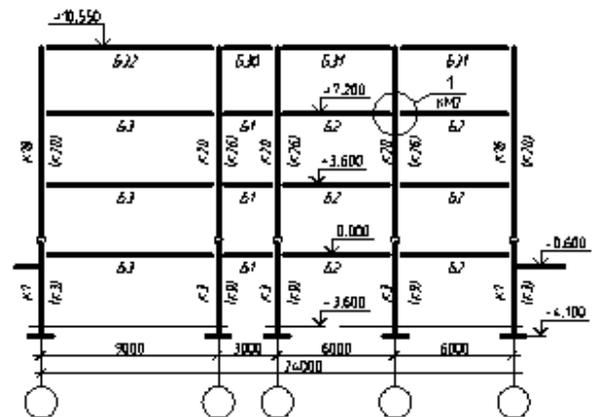
а)



б)



в)



г)

«а – план 1-го этажа; б – план покрытия; в – разрез 1-1; разрез 2-2

Рисунок 7 – Схема расположения элементов каркаса» [1]

Комплексная организация монтажных работ предусматривает, что основные элементы каркаса располагают поблизости от рабочей зоны заранее, после чего переходят к подготовительным процедурам. К ним относится

тщательная проверка высотных и координатных отметок, по которым выверяют точность планировки перед непосредственным подъемом конструкций. На этапе установки все компоненты крепятся по ранее нанесенным осям рискам, а фиксацию осуществляют временными сварными точками. После того как элементы временно зафиксированы, проводят инструментальный контроль их планового положения и высоты. Основные сварочные работы выполняются только после подтверждения правильности установки. Рабочий процесс завершается составлением исполнительных схем, где подробно отражают геодезические характеристики всех смонтированных частей, а акты подтверждают качество монтажных операций.

В процессе устройства колонн внимание акцентируется на приемке типов выполняемых скрытых работ с составлением требуемых актов, проверкой готовности фундаментов, подготовкой их поверхностей через очистку от пыли, мусора, устранение дефектных зон металлическими щетками, ремонтными растворами.

Монтаж колонн выполняется после того, как реализована параллельная раскладка элементов уступами параллельно зданию, технологии прохождения подъемного крана. Кроме того, также организуются проходы между ними от 2-х метров, что необходимо для обеспечения безопасности работников (рисунок 8).

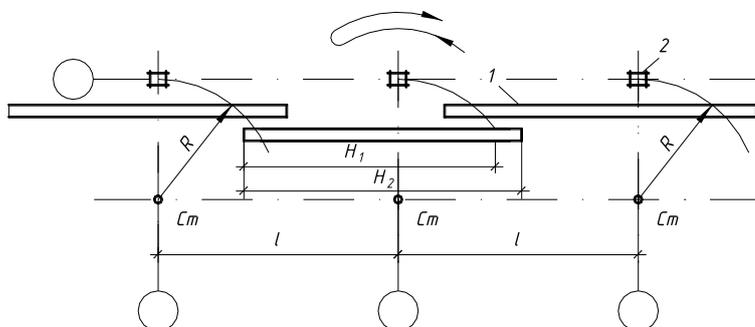


Рисунок 8 – Схема предварительной раскладки колонн

Колонны устанавливают способом, при котором не требуются операции по выверке после монтажа. Первоначально закрепляют опорные плиты и только затем производят крепление самой колонны, строго сопоставляя анкерные болты с отверстиями на плите. Верхние отметки должны соответствовать проекту с минимально допустимыми отклонениями в 2 мм, достигаемыми регулировкой встроенными болтами и специальными «ушками», приваренными к опорной поверхности. В случае выявления превышения допуска применяют компенсирующие подкладки. Для перемещения используют строповку за приваренные монтажные петли, а для облегчения наведения на болты и защиты резьбы устанавливают металлические защитные наконечники. Окончательную проверку положения колонн выполняют геодезическим методом: оценивают вертикальность в обеих основных плоскостях.

Перед тем, как выполнить поднятие, металлические балки подлежат размещению в зоне в соответствии с радиусом действия механизма, осевым направлением колонн. При использовании подъемных кранов требуется удерживать балку оттяжками от разных отклонений. Временное крепление выполняется с помощью коротких сварочных швов с последующей точной геодезической проверки положения в пространстве. Итоговое крепление сопровождается созданием исполнительных схем, совокупностью актов.

Работы с фермами металлокаркаса начинаются с предварительной укрупнительной сборки на специально подготовленной территории, непосредственно примыкающей к стройплощадке. Предварительный монтаж допускает соединение отправочных элементов болтами, а для предотвращения потери устойчивости каждого конструктивного пояса используют усиливающий стержень, закрепленный хомутами с регулярным шагом. Первая ферма поднимается краном с использованием специальных тяг, предотвращающих колебания, и закрепляется с помощью нескольких расчалок для обеспечения пространственной устойчивости. Каждую

последующую ферму соединяют с установленными элементами временными распорками, одновременно монтируя основные постоянные связи для устойчивости всей системы.

Объем монтажных работ указан в таблице 5.

Таблица 5 - Объем монтажных работ

«Наименование элементов»	Марка элемента	Масса, т	Кол-во элементов		Общая масса эл-тов, т
			на один этаж	на все здание	
1	2	3	5	6	7
Колонны	К1-К17	0,90	65	65	58,50
- // -	К18, К20, К21, К23-К28	1,81	52	52	94,12
- // -	К19, К22, К29-К34	1,62	13	13	21,06
Балки	Б1, Б30	0,19	12	48	9,12
- // -	Б2, Б31	0,45	20	80	36,00
- // -	Б3, Б32	1,30	8	32	41,60
- // -	Б4, Б33	2,66	1	4	10,64
- // -	Б5, Б6, Б7	0,21	7	21	4,41
- // -	Б8, Б9	0,46	8	24	11,04
- // -	Б10	0,42	2	2	0,84
- // -	Б11, Б34	0,26	136	544	141,44
- // -	Б12, Б14	0,27	21	63	17,01
- // -	Б15	0,21	10	10	2,10
- // -	Б13, Б16	0,12	16	32	3,84
- // -	Б17-Б20	0,36	4	12	4,32
- // -	Б21-Б24	0,22	7	7	1,54
- // -	Б25, Б26, Б28	0,38	4	4	1,52
- // -	Б27	0,48	1	1	0,48
- // -	Б29	0,19	1	3	0,57
Фермы	Ф1	1,31	5	5	6,55
- // -	Ф2	0,92	5	5	4,60
Арки	А1-А5	0,30	16	16	4,80
- // -	А6-А9	0,080	20	20	1,60
Распорки	Р1-Р4	0,19	24	24	4,56
- // -	Р5-Р8	0,05	56	56	2,80
Связи	С1-С4	0,22	14	14	3,08
- // -	С5-С10	0,10	29	29	2,90
Σ					491,04» [11]

3.2 Выбор монтажного крана

«Для производства строительного-монтажных работ на строительной площадке ведущей машиной является кран. К техническим параметрам крана относятся: требуемая грузоподъемность Q_k , высота подъема крюка H_k , наибольший вылет крюка L_k , длина стрелы L_c . Кран выбирается для элементов с максимальными монтажными параметрами.

1. Требуемые технические параметры крана.

1. Требуемая грузоподъемность крана, формула 6» [11]:

$$Q_k = Q_э + Q_{зр} \text{ т,} \quad (6)$$

«где $Q_э$ - масса монтируемого элемента; $Q_{зр}$ - масса грузозахватного устройства» [11].

Колонна $Q_k = 1,81 + 0,02 = 1,83 \text{ т;}$

Балка $Q_k = 2,66 + 0,05 = 2,71 \text{ т;}$

Ферма $Q_k = (1,31 + 0,92) + 1,75 = 3,99 \text{ т;}$

Арка $Q_k = 0,30 + 0,05 = 0,35 \text{ т.}$

2. Высота подъема крюка, формула 7:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{см} \text{ м,} \quad (7)$$

«где h_0 - монтажный горизонт, м; $h_з$ - зазор безопасности (не менее 1 м); $h_э$ - высота элемента, м; $h_{см}$ - высота строповки, м.

Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, формула 8» [11]:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (8)$$

«где h_n - длина грузового полиспаста (2 м); b_1 - длина или ширина элемента, м; S - расстояние от края элемента до стрелы (приблизительно 1,5 м); α - угол наклона оси стрелы к горизонту, град» [11].

Колонна: $H_k = 1,4 + 1,0 + 9,92 + 1,4 = 13,72 \text{ м, } tg\alpha = 2,1250, \alpha = 65^\circ;$

Балка: $H_k = 10,75 + 1,0 + 0,4 + 2,2 = 14,35$ м, $tg\alpha = 1,400$, $\alpha = 54^\circ$;
 Ферма: $H_k = 11,32 + 1,0 + 2,40 + 3,60 = 18,32$ м, $tg\alpha = 0,7467$, $\alpha = 37^\circ$;

Арка: $H_k = 13,72 + 1,0 + 2,03 + 2,2 = 18,95$ м, $tg\alpha = 2,7097$, $\alpha = 70^\circ$.

3. «Длина стрелы крана оборудованного гуськом, формула 9:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \text{ м,} \quad (9)$$

где H - расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;
 h_c - расстояние от оси крепления стелы до уровня стоянки крана (приблизительно 1,0 м)» [11].

$$\text{Колонна: } L_c = \frac{13,72 + 2,0 - 1,0}{0,9063} = 16,24 \text{ м;}$$

$$\text{Балка: } L_c = \frac{14,35 + 2,0 - 1,0}{0,8090} = 18,97 \text{ м;}$$

$$\text{Ферма: } L_c = \frac{18,32 + 2,0 - 1,0}{0,6018} = 32,10 \text{ м;}$$

$$\text{Арка: } L_c = \frac{18,95 + 2,0 - 1,0}{0,9397} = 21,23 \text{ м.}$$

4. «Вылет крюка гуська, формула 10:

$$L_{к.г} = L_c \cos \alpha + L_2 \cos \beta + d \text{ м,} \quad (10)$$

где L_c - длина гуська; β - угол наклона гуська к горизонту ($\beta = 15^\circ$); d - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [11].

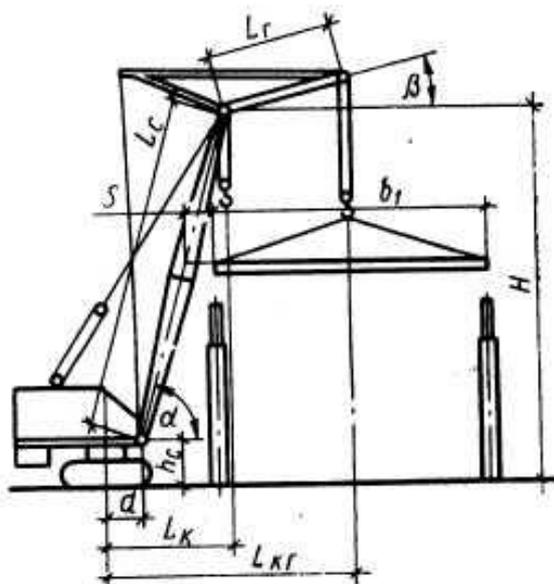
$$\text{Колонна: } L_{к.г} = 16,24 \cdot 0,4226 + 7 \cdot 0,9659 + 1,5 = 15,12 \text{ м;}$$

$$\text{Балка: } L_{к.г} = 18,97 \cdot 0,5878 + 7 \cdot 0,9659 + 1,5 = 19,41 \text{ м;}$$

$$\text{Ферма: } L_{к.г} = 32,10 \cdot 0,7986 + 7 \cdot 0,9659 + 1,5 = 33,90 \text{ м;}$$

$$\text{Арка: } L_{к.г} = 21,23 \cdot 0,3420 + 7 \cdot 0,9659 + 1,5 = 15,52 \text{ м.}$$

«Схема для определения основных параметров самоходного крана показана на рисунке 9» [11].



«Рисунок 9 – Схема для определения основных параметров самоходного крана» [11]

Монтажные параметры элементов перечислены в таблице 6.

Таблица 6 – Монтажные параметры элементов

«Наименование элементов»	Требуемые технические параметры крана				Марка крана
	монтажная масса Q_k , т	высота подъема H_k , м	длина стрелы L_c , м	вылет крюка $L_{k,2}$, м	
Колонна	1,83	13,72	16,24	25,50	МГК-25БР
Балка	2,71	14,35	18,97	22,50	СКГ-40
Ферма	3,99	18,32	32,10	13,50	СКГ-63А
Арка	0,35	18,95	21,23	21,50	МГК-25БР» [11]

«На основе сравнительного анализа выбираем кран на гусеничном ходу СКГ-63А.

Расчет параметров крана произведен для самого тяжелого и трудно монтируемого элемента. Все остальные конструкции монтируются этим же краном» [11].

3.3 Требование к качеству работ

Контроль качества при монтаже конструкций реализуется поэтапно и охватывает несколько основных направлений. Первоначально проводится анализ поступающих на строительную площадку элементов. Данный этап предусматривает проверку соответствия конструктивных деталей проектной документации, нормативам, паспортным данным, техническим условиям, а также рабочим чертежам. Такой входной контроль позволяет исключить включение в работу изделий с несоответствиями или возможными дефектами.

После технологических операций, монтажа конструкций выполняется операционный контроль производственными начальниками, специалистами по качеству, руководителями звеньев. Также выполняется самоконтроль рабочими, ответственными за осуществление работ. Такое применение самоконтроля с операционным контролем минимизирует риск допущения неточностей в технологической цепочке.

Достоверность и точность установки проверяют с помощью инструментальных измерений. Для этого фактические расстояния между осями контролируемых элементов сверяют с разбивочными осями здания, а отметки высот опорных поверхностей определяют нивелированием. Все смонтированные конструкции должны укладываться в установленные допуски. Допустимые значения отклонений приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Допускаемые отклонения при монтаже металлических конструкций

«Наименование отклонений	Допускаемые отклонения
Отклонение опорной плиты	$\pm 1,5$ мм
Смещение анкерных болтов	5 мм
Смещение осей колонн относительно разбивочных осей	± 5 мм
Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении	15 мм
Отклонение отметок опорных узлов	± 20 мм
Отклонение расстояний между балками	± 5 мм
Отклонение в положении центров отв. самонарезающих болтов стального настила	± 5 мм» [11]

«К операционному контролю привлекают строительные лаборатории, геодезические службы. Указания по контролю качества оформляются в табличной форме (таблица 8)» [11].

Таблица 8 - Схема операционного контроля качества монтажа каркас здания

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполнения операций			
	состав	способ	время	отв. лица, службы
Складирование материалов	защита констр	визуальный осмотр	приемка	мастер
Сборка и сварка конструкций	контроль тока, соотв. тех. схеме	визуальный осмотр	постоянно	мастер
Дефектоскопия сварного шва	наличие раковин, трещин и прочих пороков	дефектоскоп	после сварки	лаборатория» [11]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Выбор грузозахватных приспособлений произведен с учетом конструктивных особенностей монтируемых конструкций. Принятые монтажные приспособления и их характеристики занесены в Приложение Б. Перечень транспортных средств приведен в Приложении Б» [11].

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Организация монтажной площадки предусматривает строгую изоляцию зоны работ. Посторонние, а также иные виды деятельности на этом участке полностью исключаются. В период сборки зданий и сооружений монтажный персонал работает только на закрепленных конструкциях или на специально предназначенных подмостях, которые прошли проверку на стабильность и надежность. Запрещается размещаться на поднимаемых или перемещаемых элементах, как и находиться под ними до того момента, когда компоненты окончательно окажутся в расчетном положении. В процессе перемещения

конструктивных деталей следует постоянно предотвращать раскачивание и повороты с помощью гибких оттяжек.

Для подъема требуется освободить крупногабаритные элементы от наледи, загрязнений. Тогда как места для выполнения захватов требуется определять проектом. Запрещено использовать поврежденное монтажное оборудование. Команды крановщику подает 1 работник. Однако команда «Стоп» может быть подана любым сотрудников при возникновении угрозы безопасности.

При подъеме конструкций необходима плавность движений: сначала элемент приподнимают на небольшую высоту (20–30 см), чтобы убедиться в надежности строповки, и только после этого осуществляется дальнейшее перемещение. Допускаемые расстояния между перемещаемыми частями по горизонтали от 1 метра, а по вертикали – от 0,5 метров. Во избежание внештатных ситуаций категорически запрещено оставлять элементы висящими во время остановок в работе.

Перед установкой монтажникам необходимо проверить соответствие координатных, разбивочных осей на опорной поверхности с подготовкой оборудования для закрепления, проверкой безопасности рабочей зоны. При наведении элементов запрещено использовать физические усилия. Совмещение геометрических, разбивочных осей проводится с помощью ломиков, конусных оправок, сборочных приспособлений. Запрещено проверять отверстия пальцами.

После позиционирования любого элемента необходимо обеспечить его надежную фиксацию (в соответствии с проектными требованиями) с гарантией устойчивости при воздействии эксплуатационных и ветровых нагрузок. При этом закрепление следует проводить на уже устойчивых элементах, поддерживая геометрическую неизменяемость всего строящегося объекта. Расстроповку разрешается выполнять только после проведения всех требуемых видов закрепления, а при работах с заклепками или высокопрочными болтами – от 30% крепежа должно быть уже установлено

(если их больше пяти), в остальных случаях достаточно двух. Там, где применяют сварку, расстропка разрешена только после нанесения прихваток или основных сварных швов по проекту.

Временные крепления подлежат демонтажу после фиксации конструкции. При появлении неисправностей технологического оборудования или при выявлении дефектов крановщик получает команду об остановке. Тогда как о проблеме уведомляется инженерно-технический специалист. В случае выявления неустойчивости смонтированных деталей или защитных средств, требуется незамедлительное уведомление руководителя работ или ответственному лицу.

«Монтажные процессы приостанавливают при ухудшении погодных условий: при усилении ветра до 15 м/с и выше, во время снегопадов, гроз, либо при снижении видимости из-за тумана. О таких изменениях незамедлительно сообщают руководителю участка» [12].

3.6 Технико-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.

Трудоемкость работ определяется по формуле 11:

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

где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [1].

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

График приведен в Графической части.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 12:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (12)$$

где: T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [1].

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Исходными данными для определения технико-экономических показателей являются калькуляция и график выполнения монтажных работ. Определяются следующие показатели:

1. Продолжительность работ - определяется по графику производства работ – 53 смены.

2. Затраты труда на монтаж 1 т конструкций, формула 12» [1]:

$$T_p = \frac{\sum m_p}{V} = \frac{665,1}{481,8} = 1,38, \text{ чел-см/т.} \quad (12)$$

3. Затраты машинного времени на монтаж 1 т конструкций, формула 13:

$$T_m = \frac{\sum m_m}{V} = \frac{68,9}{481,8} = 0,14, \text{ маш. ч./т.} \quad (13)$$

5. Выработка на одного рабочего в смену, формула 14:

$$B = \frac{V}{T_p} = \frac{481,8}{665,1} = 0,72, \text{ т/чел-см.} \quad (14)$$

ТЭП технологической карты указаны в таблице 8.

Таблица 8 - Техничко-экономические показатели технологической карты

№ п/п	«Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Продолжительность работ	см	53
2	Затраты труда	Чел-см/т	1,38
3	Затраты машинного времени	маш. ч/т	0,14
4	Себестоимость монтажа	руб./т	10,31
5	Выработка на 1-го рабочего	т/чел-см	0,72» [1]

Выводы по разделу 3

«В разделе, посвященном технологии строительства выполнены и рассчитаны все требуемые разделы технологической карты на устройство каркаса здания. Также, разработаны мероприятия направленные на соблюдение техники безопасности на объекте при работе с краном» [1].

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение офисного здания медицинского центра.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [22].

Описание конструкций приведено в «Архитектурно-планировочном» разделе данной ВКР.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице В.1» [1].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах [8]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2» [1].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор крана осуществлен в разделе 3 «Технология строительства». Принят кран СКГ-63А.

Применяемые машины и механизмы представлены в таблице В.3» [1].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [5]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле (15)» [10]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см} (\text{ маш} - \text{см}) \quad (15)$$

«где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – длительность смены, час »[10].

«Расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение В, таблицу В.4 в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью» [1].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части разработан календарный план, график движения рабочей силы.

Для создания его требуется установление длительности осуществления работ. Формула вычисления (16):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (16)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [10].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих рассчитываем по формуле (17)» [10]:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{38}{64} = 0,59 \quad (17)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

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

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{10716.0}{292} = 38 \text{ чел}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

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

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала.

Его определяем по формуле (18)» [1]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (18)$$

«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 по формуле (19):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (19)$$

где q – норма складирования» [10].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов рассчитывается по формуле (20)» [10]:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (20)$$

«где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [10].

«Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблице В.5, В.6.

Общая площадь: склада под навесом – 129,6 м²; открытого склада – 1056,92 м². Общая площадь складской зоны – 1186,5 м²» [1].

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 64 рабочих.

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

В таблице 9 представлена ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке» [1].

Таблица 9 - Ведомость количества 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
71	59	12	51	41	10» [1]

«Максимальное число работающих на стройплощадке:

$$64 / 0.845 = 71 \text{ чел.},$$

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

Число ИТР на стройплощадке:

$$71 \times 0.11 = 8 \text{ чел.},$$

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

Число служащих:

$$71 \times 0.032 = 3 \text{ чел.}$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке

Число МОП и охрана:

$$71 \times 0.013 = 1 \text{ чел.},$$

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:

$$59 \times 0.69 = 41 \text{ чел.}$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$12 \times 0,8 = 10 \text{ чел.},$$

где 0.8 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену

Число работающих в смену:

$$41 + 10 = 51 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.6» [1].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Расчет потребности в ресурсах приведены в таблицах 10, 11.

Таблица 10 - Расчет потребности в воде на производственные нужды

«Наименование воды	Объем работ потребителей		Коэффициент неравномерности	Расход воды		
	Ед. изм.	Кол-во		на ед. работ, л	на весь объем, л	всего, л/с
2	3	4	5	6	7	8
Поливка кирпича	1 тыс. шт.	218,74	1,5	300	65622	4,1
Уход за бетоном	1 м ³	530	1,5	170	90100	5,63
Штукатурные работы	1 м ²	10665	1,5	5	53325	3,33
Малярные работы	1 м ²	10975	1,5	10	109750	6,86
Мойка автомобилей	1 маш.	10	1,5	100	1000	0,06
Работа экскаватора	1 маш.	1	1,5	100	100	0,01
Работа копра» [1]	1 маш.	1	1,5	200	200	0,01

«Расход воды на производственные нужды определяем по формуле 21:

$$Q_{np} = \frac{\sum Q_{cp} K_1 K_2}{t_1 \cdot 3600} \quad (21)$$

где Q_{cp} - максимальный расход воды, л;

K_1 - коэффициент неравномерности потребления воды для строительных работ, $K_1 = 1,5$;

K_2 - коэффициент на неучтенные расходы воды, $K_2 = 1,2$;

t_1 - количество часов работы, к которому отнесен расход воды ($t_1 = 8$ ч)» [1].

Таблица 11 - Расчет потребности в воде на хозяйственно-бытовые нужды

№ п/п	«Потребление воды	Кол – во работающих	Норма расхода, л	Коэффициент неравномерности	Расход воды	
					на всех работающих	всего л/с
1	Хозяйственные нужды строительной площадки	64	25	2	1300	0,09
2	Душевые установки» [1]	36	30	1	780	0,03

«Расход воды на хозяйственно бытовые нужды определяем по формуле 22:

$$Q_{хоз} = \frac{Ч(П_1 \cdot K_2 + П_2 K_3)_{max}}{3600 \cdot 8}, \quad (22)$$

где $Ч_{max}$ - наибольшее количество рабочих в смену;

$П_1$ - норма потребления на 1 человека в смену;

$П_2$ - норма потребления на прием одного душа, принят 0,6.

$K_3 = 0,5$ - коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену (0,3-0,6);

K_2 - коэффициент неравномерности потребления воды.

$$Q_{хоз} = \frac{64 \cdot (25 \cdot 2 + 0,6 \cdot 30)}{3600 \cdot 8} \approx 0,12 \text{ л/с}$$

Полная потребность в воде, по формуле 21, составит» [1]:

$$Q_{общ} = 0,5(Q_{пр} + Q_{хоз}) + Q_{пож}$$

$$Q_{общ} = 0,5(20 + 0,12) + 10 = 20,06 \text{ л/с}$$

«Диаметр трубопровода для временного водоснабжения рассчитываем по формуле 23» [1]:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} \quad (23)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,06 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}}{3,14 \cdot 2 \text{ м/с}}} = 0,113 \text{ м}$$

v - скорость передвижения по трубопроводу.

Принимаем трубопровод диаметром $d = 125 \text{ мм}$.

Диаметр временной сети канализации рассчитывается по формуле (26) (без учета пожарных и технологических нужд):

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}}{3,14 \cdot 2 \text{ м/с}}} = 0,009 \text{ м}$$

Принимаем минимальный диаметр труб временной канализации $D_{кан} = 50 \text{ мм}$.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Электроснабжение строительства осуществляется от действующих систем или инвентарных передвижных электростанций. При разработке стройгенплана необходимо решить вопрос электроснабжения строительной площадки – определить потребную трансформаторную мощность $W_{тр}, \text{ кВт}$ » [1].

Результаты сводим в таблицу 12.

Таблица 12 - Расход электроэнергии на строительной площадке

№ п/п	«Потребители электроэнергии	Объем работ		Мощность	
		ед. изм.	кол-во	на ед. изм.	кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Вибратор глубинный ПВ - 18	шт.	1	1,8	1,8
2	Бетононасос СО – 49 Б	шт.	1	4	4
3	Сварочный аппарат СТН -350	шт.	2	25	50
4	Штукатурная станция СО – 57А	шт.	1	5,25	5,25
4	Виброрейка СД – 47	шт.	2	0,6	1,2
5	Поверхностный вибратор ИВ – 91	шт.	2	0,6	1,2
6	Наружное освещение	1000м ²	12,65	1,2	15,18
7	Освещение складов	1000м ²	0,68	1,2	0,82
8	Бытовые помещения	100м ²	2,04	1,2	2,5
9	Стреловой кран СКГ - 63А	шт.	1	100	100
					∑=176,15» [1]

«Общая мощность электропотребителей определяем по формуле 24:

$$W = W_{\text{сил.ус.}} + W_{\text{тех.нуж.}} + W_{\text{в.о.}} + W_{\text{н.о.}} \quad (24)$$

где $W_{\text{сил.ус.}}$ - мощность силовых установок строительных машин и инструментов;

$W_{\text{тех.нуж.}}$ - мощность на технологические нужды;

$W_{\text{в.о.}}$ - мощность для внутреннего освещения;

$W_{\text{н.о.}}$ - мощность для наружного освещения.

Требуемая мощность трансформатора $W_{\text{тр}} = 176,15 \times 1,1 = 193,77$.

Принимаем трансформатор ТМ 200/6 кВт» [1].

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. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

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» [10].

«Определим величину опасной зоны по формуле 25.

$$R_m = L_r + X, \quad (25)$$

где L_r - наибольший габарит перемещаемого груза;

X - минимальное расстояние отлета груза.

$$R_m = 3 + 4 = 7 \text{ м}$$

Определим значения опасной зоны крана при перемещении груза над строящимся зданием на высоте 39,8 м для груза щит опалубки 3х3 м по формуле 26.

$$R_{оп} = 1/2B_r + L_r + X, \quad (26)$$

где B_r - наименьший габарит перемещаемого груза;

L_r - наибольший габарит перемещаемого груза;

X - минимальное расстояние отлета груза.

$R_{оп1} = 1,5 + 3 + 7,5 = 12$ м от линии ограничения работы крана по зданию» [1].

4.11 Технико-экономические показатели ППР

- «1.Объем и площадь здания 25369,0 м3/ 6957,1м2;
- 2.Общие трудозатраты на выполнение СМР на объекте, 10716,0 чел.-дн.;
- 3.Трудоемкость на единицу объема 0.42 чел.-дн./м3;
- 4.Трудоемкость на единицу площади 1,54 чел.-дн./м2;
- 5.Расчетная продолжительность строительства объекта 13,2 мес.
- 6.Протяженность временных инженерных коммуникаций - 358,3 м.;
- 7.Площадь твердого покрытия временных дорог и площадок - 220,0 м» [1].

Выводы по разделу 4:

«В данном разделе подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, материалы, изделия и конструкции. Подсчитаны трудозатраты по ГЭСН 81-02-2020. На основе этого разработан календарный план производства работ. Определены площади временных зданий, складов. На основе этого разработан объектный стройгенплан» [1].

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

«Проектируемый объект – Офисное здание медицинского центра.

Район строительства – г. Курск.

Офисное здание медицинского центра предназначено для работы и досуга офисных работников медицинского центра.

Здание имеет три надземных этажа и один подземный этаж. Высота этажей 3.6 м. Центральная часть представляет собой атриум с отметкой низа конструкций +10.550.

Здание каркасное с рамной конструктивной системой. Основными несущими элементами здания являются колонны и главные балки. Устойчивость конструкций обеспечена жестким соединением главной балки с колонной и монолитным диском перекрытия. Опирание вспомогательных балок на главные балки шарнирное.

Площадь озеленения – 3580,0 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 3560,0 м².

Общая площадь здания: $P_0 = 6957,1 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 25369,0 \text{ м}^3$.

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

«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 Офисного здания медицинского центра, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Курск были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;

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 дома офисного здания медицинского центра в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 Административные здания, рассчитываем стоимость 1 м² при помощи интерполяции» [12].

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (27)$$

«где $P_A = 64,25 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник

N 02. Административные здания;

$$P_C = 57,35 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2} – 02-01-001-04 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.$$

Административные здания;

$A = 5750 \text{ м}^2$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.
Административные здания;

$C = 9450 \text{ м}^2$ – 02-01-001-04 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.
Административные здания;

$B = 6957,1 \text{ м}^2$ – площадь здания;

$$P_B = 57,35 - (9450 - 6957,1) \times \frac{57,35 - 64,25}{9450 - 5750} = 62 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2} \gg [12].$$

«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. Курск)» [14]:

$$C = 62 \times 6957,1 \times 0,89 \times 1,01 = 387724,96 \text{ тыс. руб. (без НДС)},$$

где «0,89– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Курск, (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N2, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Курск, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N2, таблица 3)» [14].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах 13 и 14.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 15. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [12].

Таблица 13 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект: Офисное здание медицинского центра				
Общая стоимость	387724,96 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 81-02-02-2024	Офисное здание медицинского центра	1 м ²	6957,1	62	$C=62 \times 6957,1 \times 0,89 \times 1,01 = 387724,96$ тыс. руб.
Итого:					387724,96

Таблица 14 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

Объект	Объект: Офисное здание медицинского центра				
Общая стоимость	14333,18 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 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	35,6	273,18	$273,18 \times 35,6 \times 0,88 \times 1 = 8558,18$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	35,8	183,31	$183,31 \times 35,8 \times 0,88 = 5775$
Итого:					14333,18

Таблица 15 - Сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-06-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Офисное здание медицинского центра	387724,96
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	14333,18
Итого		402058,14
НДС 20%		80411,63
Всего по смете		482469,77

«Сметная стоимость строительства офисного здания медицинского центра составляет 482469,77 тыс. руб., в т ч. НДС – 80411,63 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 69,35 тыс. руб.

В таблице 16 приведены основные показатели стоимости строительства офисного здания медицинского центра с учетом НДС» [12].

Таблица 16 - Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	Показатели	Стоимость
		на 01.01.2024, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	482469,77
	в том числе:	
1.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	19298,79
1.2	Стоимость технологического оборудования	33772,88
1.3	Стоимость фундаментов	21711,14
2	Общая площадь здания, м ²	6957,10
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	69,35
4	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	19,02

Выводы по разделу:

«Расчеты выполнены в соответствии с укрупненными нормативами цены строительства, утвержденными Укрупненными нормативами цены строительства НЦС 81-02-2024, которые вступили в силу с 1 января 2024 года. Для определения общей стоимости строительства офисного здания медицинского центра, благоустройства и озеленения территории использовались укрупненные нормативы цены строительства из следующих сборников, применяемых в сметных расчетах: НЦС 81-02-02-2024 (Сборник N02) для административных зданий, НЦС 81-02-16-2024 (Сборник N16) для малых архитектурных форм и НЦС 81-02-17-2024 (Сборник N17) для озеленения. Общая сметная стоимость строительства офисного здания медицинского центра в г. Курске составляет 482469,77 тыс. рублей, включая НДС в размере 80411,63 тыс. рублей. Стоимость одного квадратного метра равна 69,35 тыс. рублей» [1].

6 Безопасность и экологичность строительства

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – Офисное здание медицинского центра.

Таблица 17 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж конструкций каркаса	Монтажные	монтажники: 4р -2, 3р - 1,	Кран СКГ-63А	Металлические колонны и фермы» [1]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 18 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж конструкций каркаса	-расположение рабочего места вблизи перепада по высоте; -движущиеся машины и их органы; -повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин, средств смазки; -острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Монтажный кран, железобетонные конструкции, перемещаемый краном груз» [1]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 19 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности
Движущиеся машины и их органы	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [1]	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Офисное здание медицинского центра	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [1]

Таблица 21 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [1]

Таблица 22 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Офисное здание медицинского центра	Монтажные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	- запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Таблица 23 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Офисное здание медицинского центра	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [1]

Таблица 24 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Офисное здание медицинского центра
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончанию строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [1].

Выводы по разделу 6:

«В разделе приведена характеристика технологического процесса монтажа конструкций каркаса здания, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые вещества и материалы» [2].

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, острые углы и кромки, повышенное содержание в воздухе

вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов» [12].

«Разработаны методы и средства снижения рисков, связанных с выбранной профессией, такие как ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Разработан комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов» [1].

Заключение

«Выпускная квалификационная работа посвящена разработке проекта по возведению офисного здания медицинского центра. В работе рассмотрены основные аспекты строительства, запроектировано офисное здание, с учетом обеспечения удобств и безопасности» [1].

Архитектурно-планировочный раздел содержит информацию о планировочной организации земельного участка, архитектурных и конструктивных решениях, а также мероприятиях по соблюдению требований пожарной и санитарной безопасности. Также в этом разделе разработаны меры по обеспечению доступа маломобильных групп населения и повышению энергетической эффективности объекта. Этот раздел играет важную роль в проектировании, поскольку определяет архитектурные решения и параметры объекта, учитывая различные требования к безопасности и энергоэффективности.

Конструктивный раздел включает в себя подробное описание конструктивной схемы объекта, сбор нагрузок и подбор сечений металлической фермы. В этом разделе описаны материалы, используемые для возведения конструкций, их размеры и параметры, а также методы расчетов, проведенные для обоснования выбранных решений для металлической стропильной фермы, с учетом всех необходимых параметров.

Разработана технологическая карта на устройство каркаса здания, а также календарный план и стройгенплан.

«Общая сметная стоимость строительства офисного здания медицинского центра в г. Курске составляет 482469,77 тыс. рублей, включая НДС в размере 80411,63 тыс. рублей. Стоимость одного квадратного метра равна 69,35 тыс. рублей.

Проведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основании этого анализа был разработан перечень необходимых мероприятий» [1].

Список используемой литературы и используемых источников

1. «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.

2. 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.

3. 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.

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

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

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

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

8. Маслова Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» :

электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 15.03.2024 г)

9. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2024. Административные здания».

10. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 115/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Озеленение».

11. Приказ Минстроя России от 7 марта 2024 г. № 167 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

12. «Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. – 67 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 15.03.2024 г).

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

14. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 28.08.2017. М : Стандартинформ, 2017. – -158 с

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

16. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с» [12].

17. «СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.
18. 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.
19. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.
20. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.
21. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.
22. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.
23. 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.
24. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.
25. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.
26. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2022 г. – 59 с» [12].

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

28. СП 294.1325800.2018. Конструкции стальные. Правила проектирования [Электронный ресурс]: Введ. 2017-12-01 – М.: Минстрой РФ, 2017. – 158 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/fff/konstruktsii-stalnye.pdf> (дата обращения: 15.03.2024 г).

29. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 N 123 (ред. от 29.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 15.03.2024 г» [12]

Приложение А

Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

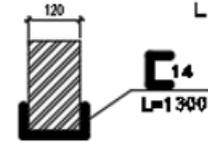
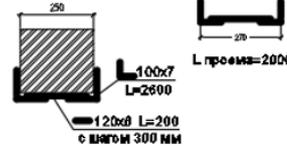
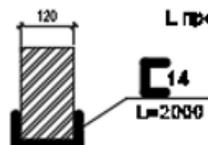
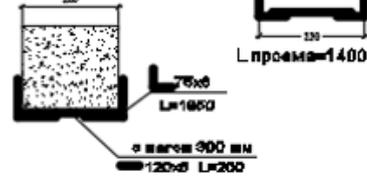
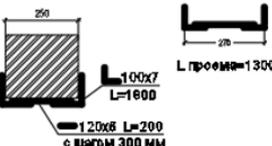
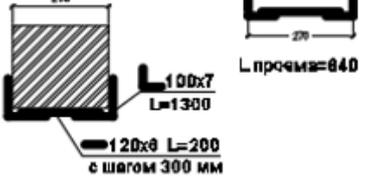
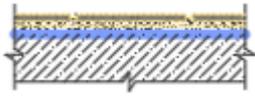
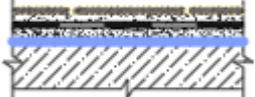
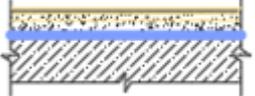
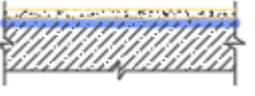
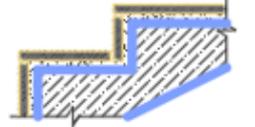
Поз.	Схема перемычки	Поз.	Схема перемычки
ПР-1 14 шт.	 L проема=800,200 С14 L=1300	ПР-6 5 шт.	 L проема=2000 100x7 L=2600 120x8 L=200 с шагом 300 мм
ПР-2 11 шт.	 L проема=1000 С14 L=1400	ПР-7 1 шт.	 L проема=2000 С14 L=2600
ПР-3 8 шт.	 L проема=1450,1500 С14 L=2000	ПР-8 4 шт.	 L проема=1400 70x8 L=1800 с шагом 300 мм 120x8 L=200
ПР-5 2 шт.	 L проема=1300 100x7 L=1600 120x8 L=200 с шагом 300 мм	ПР-9 2 шт.	 L проема=640 100x7 L=1300 120x8 L=200 с шагом 300 мм

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

«Марка	Обозначения	Наименование	Кол-во на этаж		Масса ед. кг	Примеч.
			1-4 эт	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	9ПБ13-37	14	14	74	-
2		8ПБ13-1	11	11	35	
3		9ПБ18-37	8	8	103	
4		10ПБ18-27	2	2	215	
5		9ПБ16-37	5	5	88	
6		8ПБ19-3	1	1	52	
7		8ПБ13-1	4	4	45	
8		9ПБ18-37	2	2	52» [1]	

Продолжение Приложения А

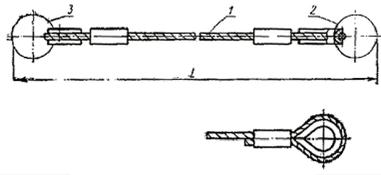
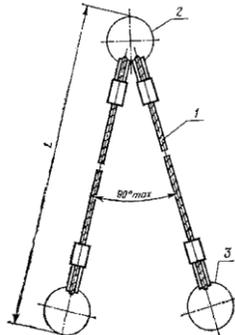
Таблица А.3 – Экспликация полов

«Тип пола»	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина в мм	Примечание» [5]
I		Керамогранит – 10; Клей «Вентонит Easy Fix» - 6; Выравнивающая цементно-песчаная стяжка – 32; Ж/Б плита.	
II		Линолеум гетерогенный – 2; Клейт «forbo»; Выравнивающая стяжка «Вентонит 3000» - 19; Выравнивающая цементно-песчанная стяжка – 22; Ж/Б плита.	
III		Керамогранит -10; Клей «Вентонит Easy Fix» - 6; Гидроизоляция -3; Выравнивающая цементно-песчанная стяжка – 22; Ж/Б плита.	
IV		Топпинг -3; Бетон марки М200 армированный фиброй -47; Ж/Б плита.	
V		Цементно-песчаная стяжка – 42; Звукоизоляция – 8; Ж/Б плита перекрытия.	
VI		Керамогранит – 12; Клей «Вентонит Easy Fix» - 6; Плита лестничного марша.	

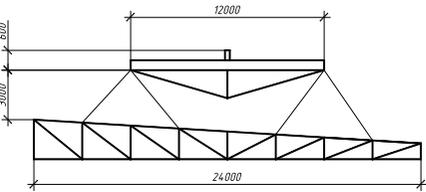
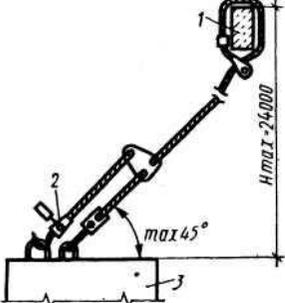
Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

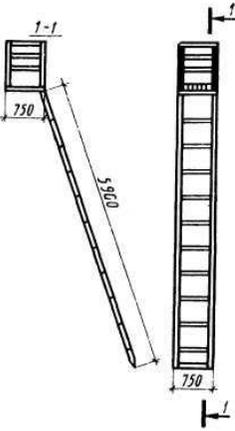
Таблица Б.1 - Монтажные приспособления

Наименование конструкции	Наименование монтажного приспособления	Эскиз	Кол-во	Назначение	Техническая характеристика		
					грузоподъемность, т	масса, т	высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7	8
«Колонны К1-К34	Строп 1СК-2,5/1400 ГОСТ 25573-82*		1	Установка колонн в проектное положение	2,5	0,02	1,4
Балки Б1-Б34, арки А1-А9	Строп 2СК-3,2/2200 ГОСТ 25573-82*		1	Строповка металлических балок и арок	3,2	0,05	2,2» [1]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Фермы	Траверса ПИ Промстальконструкция 15946Р-11		1	Строповка металлических ферм	25	1,75	3,6
Фермы	«Расчалка», ПИ Промстальконструкция 2008-09		4	Временное крепление ферм	-	0,1	-
Фермы	Инвентарная распорка, Промстройпроект 04-00-1		4	Временное крепление ферм	-	0,09» [1]	-

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Балки	Приставная лестница с площадкой		2	Обеспечение рабочего места на высоте	-	0,11	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Транспортные средства

№ п/п	«Наименование элементов	Масса элементов	Тип, марка машины	Кол-во машин	Грузоподъемность	Кол-во элементов	Масса перевоз. элементов	Коэф. исп.	Способ монтажа
1	Колонны К1-К17	0,90	НЕФАЗ 9334-10-17	1	14,5	7	6,30	0,43	со склада
2	Колонны К18-К34	1,72				7	12,04	0,83	
3	Балки Б3, Б4, Б33, Б34	1,98				7	13,86	0,96	
4	Балки Б1, Б2, Б5-Б29	0,30				30	9,00	0,62	
5	Ферма Ф1	1,31	Роспуск МАЗ 9008-010		18,0	4	5,24	0,29	со стенда
6	Ферма Ф2	0,92				4	3,86	0,21	
7	Арки	0,19	НЕФАЗ 9334-10-17		14,5	10	1,90	0,13	со склада» [1]
8	Связи и распорки	0,14				60	8,4	0,58	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудозатрат

№ п/п	Описание работ	Обоснование по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Затраты на единицу			Затраты на объем		
					$H_{вр}$ чел. час.	$H_{вр}$ маш. час.	Р., руб.	m_p чел. час.	m_m маш. час.	З, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж стальных опорных плит	Е5-1-7 №(1, 2, 3)в	1 плита	65	2,4	-	1-92	156,00	-	124,80
					-	0,8	0-84,8	-	52,00	55,12
2	Монтаж стальных колонн подвала	Е5-1-8 №(1,2)аб	1 колонна 1 т	<u>65</u> 58,5	<u>3,00</u> 0,54	-	<u>2-55</u> 0-45,9	<u>195,00</u> 31,59	-	<u>165,75</u> 26,85
					-	<u>0,6</u> 0,11	<u>0-63,6</u> 0-11,7	-	<u>39,00</u> 6,44	<u>41,34</u> 6,84
3	Сварка колонн подвала швом У4, разряд работ 5	Е22-1-6 №1е, 3е	10 м шва	17,55	3,5	-	2-77	61,43	-	48,61
4	Монтаж стальных балок 1-го этажа	Е5-1-8 №(1,2)вг	1 балка 1 т	<u>244</u> 81,93	<u>1,7</u> 0,71	-	<u>1-45</u> 0-60,4	<u>414,80</u> 58,17	-	<u>353,80</u> 49,49
					-	<u>0,34</u> 0,14	<u>0-36</u> 0-14,8	-	<u>82,96</u> 11,47	<u>87,84</u> 12,13
5	Сварка балок швом У4, разряд работ 5	Е22-1-6 №1е, 3е	10 м шва	38,06	3,5	-	2-77	133,21	-	105,43
6	Укладка профнастила перекрытия 1-го этажа	Е5-1-20 т1 №1б	100 м ²	17,40	9,7	-	7-18	167,81	-	124,21
7	Укладка арматуры в гофры профнастила отдельными стержнями 1-го этажа	Е4-1-46 №ба	1 т	8,65	26,50	-	18-95	229,23	-	163,92

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Установка арматурных сеток вручную массой до 20 кг 1-го этажа	Е4-1-44 т2 №а	1 сетка	1133	0,17	-	0-11,1	192,61	-	125,76
9	Укладка бетона в перекрытие бетононасосом 1-го этажа	Е4-1-49Б т2 №15	1 м ³	190,30	0,57	-	0-40,8	108,47	-	77,64
10	Устройство лестниц 1-го этажа	Е5-1-10 т1 №1(а, б, в)	1 т	1,30	11	-	8-03	14,30	-	10,44
					3,1	-	2-45	4,03	-	3,19
					-	3,7	3-92	-	4,81	5,10
11	Монтаж ограждений лестниц 1-го этажа	Е5-1-10 т1 №1(а, б, в)	1 т	0,13	11	-	8-03	1,43	-	1,04
					3,1	-	2-45	0,40	-	0,32
					-	3,7	3-92	-	0,48	0,51
12	Монтаж стальных колонн надземной части	Е5-1-8 №2аб	1 колонна 1 т	<u>65</u> 115,18	<u>3,00</u>	-	<u>2-55</u>	<u>195,00</u>	-	<u>165,75</u>
					0,54	-	0-45,9	62,20	-	52,87
					-	<u>0,6</u> 0,11	<u>0-63,6</u> 0-11,7	-	<u>39,00</u> 12,67	<u>41,34</u> 13,48
13	Сварка колонн надземной части швом С17, разряд работ 5	Е22-1-2 №6г, 8г	10 м шва	9,75	11,00	-	8-69	107,25	-	84,73
14	Монтаж стальных балок 2 и 3-го этажа	Е5-1-8 №2вг	1 балка 1 т	<u>468</u> 148,14	<u>1,7</u>	-	<u>1-45</u>	<u>795,60</u>	-	<u>678,60</u>
					0,71	-	0-60,4	105,18	-	89,48
					-	<u>0,34</u> 0,14	<u>0-36</u> 0-14,8	-	<u>159,12</u> 20,74	<u>168,48</u> 21,92
15	Сварка балок швом У4, разряд работ 5	Е22-1-6 №1е, 3е	10 м шва	73,00	3,5	-	2-77	255,50	-	202,21
16	Укладка профнастила перекрытия 2 и 3-го этажа	Е5-1-20 т1 №16	100 м ²	31,34	9,7	-	7-18	304,00	-	225,02
17	Укладка арматуры в гофры профнастила отдельными стержнями 2 и 3-го этажа	Е4-1-46 №ба	1 т	15,68	26,50	-	18-95	415,52	-	297,14

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	Установка арматурных сеток вручную массой до 20 кг 2 и 3-го этажа	Е4-1-44 т2 №а	1 сетка	2170	0,17	-	0-11,1	368,90	-	240,87
19	Укладка бетона в перекрытие бетононасосом 2 и 3-го этажа	Е4-1-49Б т2 №15	1 м ³	344,74	0,57	-	0-40,8	196,50	-	140,65
20	Устройство лестниц 2 и 3-го этажа	Е5-1-10 т1 №1(а, б, в)	1 т	2,60	11	-	8-03	28,60	-	20,88
					3,1	-	2-45	8,06	-	6,37
					-	3,7	3-92	-	9,62	10,19
21	Монтаж ограждений лестниц 2 и 3-го этажа	Е5-1-10 т1 №1(а, б, в)	1 т	0,26	11	-	8-03	2,86	-	2,09
					3,1	-	2-45	0,81	-	0,64
					-	3,7	3-92	-	0,96	1,02
22	Монтаж стальных балок покрытия	Е5-1-8 №2вг	1 балка 1 т	<u>177</u> 59,70	<u>1,7</u>	-	<u>1-45</u>	<u>300,90</u>	-	<u>256,65</u>
					0,71	-	0-60,4	42,39	-	36,06
					-	<u>0,34</u> 0,14	<u>0-36</u> 0-14,8	-	<u>60,18</u> 8,36	<u>63,72</u> 8,84
23	Сварка балок швом У4, разряд работ 5	Е22-1-6 №1е, 3е	10 м шва	27,61	3,5	-	2-77	96,64	-	76,48
24	Укладка профнастила покрытия	Е5-1-20 т1 №1б	100 м ²	12,10	9,7	-	7-18	117,37	-	86,88
25	Укрупнительная сборка ферм при помощи крана	Е5-1-3 т2 №(1,2)д, (3, 4)д	1 ферма 1 т	<u>10</u> 11,15	<u>2,90</u>	-	<u>2-47</u>	<u>29,00</u>	-	<u>24,70</u>
					0,87	-	0-74	9,70	-	8,25
					-	<u>0,58</u> 0,17	<u>0-61,5</u> 0-18	-	<u>5,80</u> 1,90	<u>6,15</u> 2,01
26	Монтаж металлических ферм покрытия	Е5-1-6 т2 №(1,2)а, (3, 4)а	1 ферма 1 т	<u>10</u> 11,15	<u>2,90</u>	-	<u>2-40</u>	<u>29,00</u>	-	<u>24,70</u>
					0,53	-	0-43,8	5,91	-	4,88
					-	<u>0,58</u> 0,11	<u>0-61,5</u> 0-11,7	-	<u>5,80</u> 1,13	<u>6,15</u> 1,30

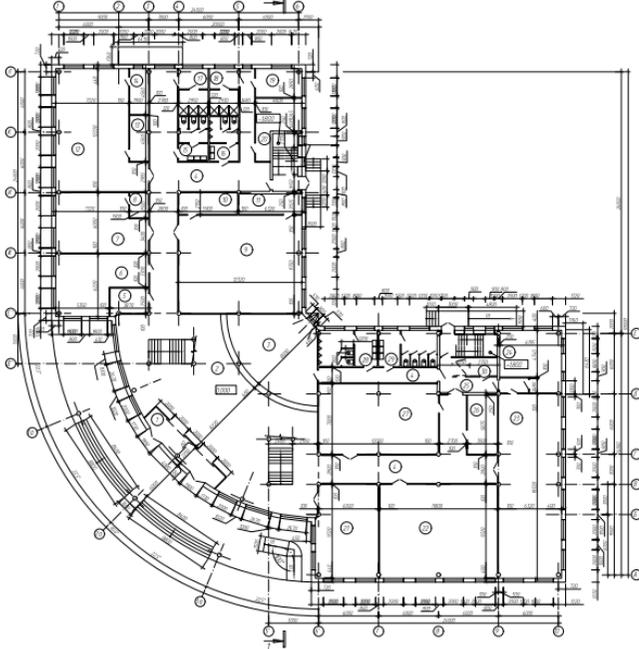
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	Монтаж арок покрытия	Е5-1-6 т2 №(1,2)б, (3, 4)б	1 арка 1 т	<u>36</u> 6,40	<u>0,3</u> 1,0	-	<u>0-24</u> 0-80	<u>10,80</u> 6,40	-	<u>8,64</u> 5,12
					-	<u>0,1</u> 0,33	<u>0-10,6</u> 0-35	-	<u>3,6</u> 2,11	<u>3,82</u> 2,24
28	Монтаж связей, распорок	Е5-1-6 т2 №2г, 4г	1 связь 1 т	<u>123</u> 13,34	<u>0,64</u> 3	-	<u>0-51,2</u> 2-40	<u>78,72</u> 40,02	-	<u>62,98</u> 32,02
					-	<u>0,21</u> 1	<u>0-22,3</u> 1-06	-	<u>25,83</u> 13,34	<u>27,43</u> 14,14
Σ	5409,26	507,14	4839,12							

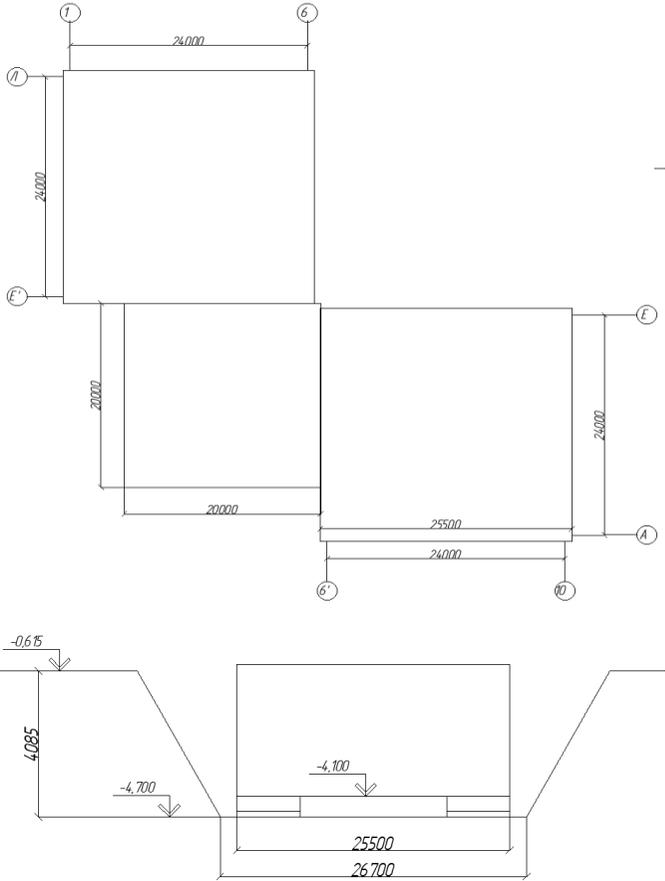
Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	4,9	<p style="text-align: center;">Для организации проездов берем дополнительно +10метров с каждой стороны</p>  <p style="text-align: center;">S=70*70=4900 м2</p>

Продолжение таблицы В.1

<p>2</p>	<p>Разработка грунта в котловане экскаватором -с погрузкой -навывет</p>	<p>1000 м³</p>	<p>5,97 4,8</p>	<p>Разобью здание на 3 квадрата</p>  <p>Нкотл=4,1+0,5+0,1-0,615=4,085 м Грунт – суглинок</p>
----------	---	---------------------------	---------------------	--

Продолжение таблицы В.1

				$m=0,75$ $a'=H_{\text{котл}} \cdot m, \text{ м } a'=4,085 \cdot 0,75=3,06 \text{ м,}$ $F_{\text{н}}=A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}, \text{ м}^2$ $A_{\text{н}1}=25,5+1,2=26,7 \text{ м}$ $B_{\text{н}1}=25,5+1,2=26,7 \text{ м}$ $A_{\text{н}2}=25,5+1,2=26,7 \text{ м}$ $B_{\text{н}2}=25,5+1,2=26,7 \text{ м}$ $A_{\text{н}3}=(20-0,6)+0,6=20 \text{ м}$ $B_{\text{н}3}=(20-0,6)+0,6=20 \text{ м}$ $F_{\text{н}1}=26,7 \cdot 26,7=712,89 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}2}=26,7 \cdot 26,7=712,89 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}3}=20 \cdot 20=400 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}}=712,89+712,89+400=1825,78 \text{ м}^2$ $A_{\text{в}}=A_{\text{н}}+2 \cdot a', \text{ м}$ $A_{\text{в}1}=26,7+2 \cdot 3,06=32,82 \text{ м}$ $B_{\text{в}1}=26,7+2 \cdot 3,06=32,82 \text{ м}$ $A_{\text{в}2}=26,7+2 \cdot 3,06=32,82 \text{ м}$ $B_{\text{в}2}=26,7+2 \cdot 3,06=32,82 \text{ м}$ $A_{\text{в}3}=20+2 \cdot 3,06=26,12 \text{ м}$ $B_{\text{в}3}=20+2 \cdot 3,06=26,12 \text{ м}$ $F_{\text{в}}=A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}, \text{ м}^2$ $F_{\text{в}1}=32,82 \cdot 32,82=1077,15 \text{ м}^2,$ $F_{\text{в}2}=32,82 \cdot 32,82=1077,15 \text{ м}^2,$ $F_{\text{в}3}=26,12 \cdot 26,12=682,25 \text{ м}^2,$ $F_{\text{в}}=1077,15+1077,15+682,25=2836,55 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = 1/3 H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}}+F_{\text{н}}+\sqrt{(F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}})}), \text{ м}^3$ $V_{\text{котл } 1}=1/3 \cdot 4,085 \cdot (1077,15+712,89+\sqrt{(1077,15 \cdot 712,89)})=3630,66 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл } 2}=1/3 \cdot 4,085 \cdot (1077,15+712,89+\sqrt{(1077,15 \cdot 712,89)})=3630,66 \text{ м}^3$
--	--	--	--	--

Продолжение таблицы В.1

				$V_{\text{котл } 3} = 1/3 \cdot 4,085 \cdot (682,25 + 400 + \sqrt{(682,25 \cdot 400)}) = 2185 \text{ м}^3$ $V = 3630,66 + 3630,66 + 2185 = 9446,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.}} + V_{\text{подвала}} = 37,81 + 114,66 + 74,4 + 1624,7 \cdot (3,7 - 0,615) = 5239,07 \text{ м}^3$ $V_{\text{обрзас}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p, \text{ м}^3$ $V_{\text{обрзас}} = (9446,32 - 5239,07) \cdot 1,14 = 4796,27 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обрзас}}, \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 9446,32 \cdot 1,14 - 4796,27 = 5972,53 \text{ м}^3$
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	6,02	$V_{\text{ручн.зач.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 9446,32 = 472,32 \text{ м}^3$
4	Трамбование грунта I,II группы пневматическими трамбовками	100 м ³	2,62	$V_{\text{уплот.}} = 0,1 \cdot F_{\text{низ}} = 0,1 \cdot 1825,78 = 182,58 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка экскаватором	1000 м ³	4,8	$V_{\text{обрзас}}^{\text{обр}} = (9446,32 - 5239,07) \cdot 1,14 = 4796,27 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
6	Погружение дизель-молотом гусеничным копром железобетонных свай	1 м ³ свай	265,5	$V = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5 \cdot 590 = 265,5 \text{ м}^3$
7	Устройство подготовки из бетона	100 м ³	0,38	$V = (52 \cdot 2,1 \cdot 2,1 + (24 + 26 + 24 + 24 + 26) \cdot 1,2) \cdot 0,1 = 37,81 \text{ м}^3$
8	Устройство ростверка под колонны	100 м ³	1,15	$V = 52 \cdot 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,5 = 114,66 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы В.1

9	Устройство ленточного ростверка (по наружным стенам)	100 м ³	0,74	$(24+26+24+24+26)*1,2*0,5=74,4$ м ³
III. Возведение конструкций подземной части здания				
10	Монтаж стеновых фундаментных блоков	100 шт.	10,32	N=1032 шт, ФБС 24-6-6-740 шт, ФБС 12-6-6-292 шт
11	Устройство перегородок из в ½ кирпича	100м ²	11,93	$3,6*82,1-48,3=247,26$ м ²
12	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ² проекти ции	0,14	$2,4*3*2=14,4$ м ²
13	Укладка профнастила перекрытия	100м ²	16,25	Sпер=1624,7 м ²
14	Укладка бетона в перекрытия бетононасосом	100м ³	2,44	$V=1624,7*0,15=243,7$ м ³
15	Устройство вертикальной окрасочной гидроизоляции за 2 раза	100м ²	7,98	$R_{подвала}=25,5*6+2*3,14*20/4+(25,5-20)*2=195,4$ м $195,4*(4,1+0,5+0,1-0,615)=798,2$ м ²
IV. Возведение конструкций надземной части здания				
16	Монтаж стальных опорных плит массой до 0,1т (для колонн)	1 плита	65	N=65 шт
17	Монтаж стальных колонн	т	173,7	Труба 478×12, 130 шт, m=1,34 т
18	Монтаж стальных балок	т	289,8	Двутавры 40Б1 и 50 Б1, 889 шт, m=0,326 т
19	Монтаж металлических ферм покрытия	т	11,15	Сложное сечение, 5 шт, 2,23 т/шт
20	Монтаж металлических арок покрытия	т	6,4	Сложное сечение, 36 шт, 0,18 т/шт
21	Монтаж металлических связей покрытия	т	13,34	Сложное сечение, 130 шт, 0,1 т/шт

Продолжение таблицы В.1

22	Укладка профнастила перекрытия	100м ²	32,49	$S_{пер}=1624,7*2=3249,4\text{м}^2$
23	Укладка бетона в перекрытия бетононасосом	100м ³	4,87	$V=3249,4*0,15=487,41\text{ м}^3$
24	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ² проекции	1,3	$2,4*9*2+2,4*3*12=129,6\text{ м}^2$
25	Монтаж ограждений	м	108	$9*2*2+3*2*12=108\text{ м}$
26	Кладка наружного слоя наружных стен из пеноблоков толщиной 0,2м	1м ³	345,97	$((25,5*6+2*3,14*20/4+(25,5-20)*2)*(11,67-0,6)-418,1-15,12)*0,2=345,97\text{ м}^3$
27	Утепление наружных стен матами минераловатными	100м ²	17,3	$S=((25,5*6+2*3,14*20/4+(25,5-20)*2)*(11,67-0,6)-418,1-15,12)=1729,86\text{ м}^2$
28	Облицовка наружных стен кирпичом t=0,12	1м ³	207,58	$((25,5*6+2*3,14*20/4+(25,5-20)*2)*(11,67-0,6)-418,1-15,12)*0,12=207,58\text{ м}^3$
29	Устройство перегородок из в 1/2 кирпича	100м ²	8,34	$120,2*3,6+98,7*3,6+76,4*3,6-228,69=834,39\text{ м}^2$
30	Устройство перегородок из легкогобетонных плит	100м ²	2,81	$(31,4+26,8+23,4)*3,6-12,96=280,8\text{ м}^2$
31	Монтаж перемычек	100 шт	0,47	ПР-1 14 шт, ПР-2 11 шт, ПР-3 8 шт, ПР-5 2 шт, ПР-6 5 шт, ПР-7 1 шт, ПР-8 4 шт, ПР-9 2 шт $14+11+8+2+5+1+4+2=47\text{ шт}$
32	Монтаж перегородок из гипсокартонных листов	100м ²	6,53	$(68,2+81,8+56,7)*3,6-90,72=653,4\text{ м}^2$
33	Укладка профнастила покрытия	100м ²	16,25	$S_{покp}=1624,7\text{ м}^2$
34	Укладка бетона в покрытие бетононасосом	100м ³	2,44	$V=1624,7*0,15=243,7\text{ м}^3$
IV. Кровельные работы				
27	Устройство пароизоляции	100 м ²	16,25	$S_{покp}=1624,7\text{ м}^2$

Продолжение таблицы В.1

28	Укладка утеплителя (Пеноплекс 45)	100 м ²	16,25	Спокp=1624,7 м2
29	Укладка бикроэласта 2 слоя битумной мастике	100 м ²	16,25	Спокp=1624,7 м2
30	Устройство уклонообразующей стяжки	100 м ²	16,25	Спокp=1624,7 м2
V. Полы				
31	Устройство подстилающего слоя из щебня толщиной до 100мм	100м ²	16,25	Пол подвала, S=1624,7 м2
32	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике «Битуминоль» первый слой	100м ²	16,25	Пол подвала, S=1624,7 м2
33	Устройство цементной стяжки	100м ²	65	Все помещения S=1624,7*4=6498,8 м2
34	Устройство пола из плитки	100м ²	3,2	S=12,61+12,56+13,34+13,25+19,9+20,68+20,66+62,9+20,13+20,68+20,66+20,68+20,66+20,68+20,66=320,05 м2
35	Устройство полов из линолеума	100м ²	61,79	S=6498,8-320,05=6178,75 м2

Продолжение таблицы В.1

VI. Окна и двери				
36	Установка оконных блоков	100м ²	4,18	$S=1,5*1,8*122+0,9*1,5*18+1*1,8*18+1*1*32=418,1$ м2
37	Установка дверных блоков	100м ²	4,44	В наружных стенах из пеноблока $1,7*2,1*2+1,9*2,1*2=15,12$ м2 В перегородках из кирпича выше отм.0.000 $1,9*2,1*7*3+23*1*2,1*3=228,69$ м2 В перегородках из кирпича в подвале $23*1*2,1=48,3$ м2 В перегородках из легкогобетонных плит $4*1,2*0,9*3=12,96$ м2 В перегородках из гипсокартонных листов $16*0,9*2,1*3=90,72$ м2 $15,12+228,69+12,96+90,72+48,3=444,09$ м2
VII. Отделочные наружные и внутренние работы				
38	Облицовка цоколя снаружи плитами из керамогранита	100 м ²	1,92	$(24+26+24+24+26+34)*1,2=189,6$ м2
39	Штукатурка стен	100м ²	57,62	$S=247,26*2+1729,8+834,39*2+280,8*2+653,4*2=5761,5$ м2
40	Облицовка стен плиткой	100м ²	6,24	$S=624$ м2
41	Устр-во подвесных птолков	100м ²	65	$S=1624,7*4=6498,8$ м2
42	Окраска стен масляной краской	100м ²	57,78	$S=5761,5-624=5137,5$ м2
VIII. Благоустройство территории				
43	Асфальтирование проездов	1000 м2	3,56	3560 м ²
44	Засев газонов механизированным способом	га	0,36	3580 м ²

Продолжение приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
		(объем)				
II. Основания и фундаменты						
Погружение дизель-молотом гусеничным копром железобетонных свай	1 м ³ свай	265,5	Бетон	м ³ /т	1/2,4	265,5/ 637,2
Устройство подготовки из бетона	100 м ³	0,38	Бетон	м ³ /т	1/2,4	38/ 91,2
Устройство ростверка под колонны	100 м ³	1,15	Бетон	м ³ /т	1/2,4	115/ 276
Устройство ленточного ростверка (по наружным стенам)	100 м ³	0,74	Бетон	м ³ /т	1/2,4	74/ 177,6
III. Возведение конструкций подземной части здания						
Монтаж стеновых фундаментных блоков	100 шт.	10,32	ФБС 24-6-6-740 шт, ФБС 12-6-6-292 шт	Шт/т	1/0,98 1/0,96	740/ 725,2 292/ 280,32
Устройство перегородок из в ½ кирпича	100м ²	11,93	Кирпич	м ³ /т	1/1,8	143,16/257,7
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м2 проекции	0,14	Бетон	м ³ /т	1/2,4	4,2/10,08
Укладка профнастила перекрытия	100м ²	16,25	Профнастил	М2/т	1/0,01	1625/16,25
Укладка бетона в перекрытия бетононасосом	100м ³	2,44	Бетон	м ³ /т	1/2,4	244/585,6

Продолжение таблицы В.2

Устройство вертикальной окрасочной гидроизоляции за 2 раза	100м ²	7,98	Битум	м ² /т	1/0,003	798/2,4
IV. Возведение конструкций надземной части здания						
Монтаж стальных опорных плит массой до 0,1т (для колонн)	1 плита	65	N=65 шт	Шт/т	1/0,1	65/6,5
Монтаж стальных колонн	т	173,7	Труба 478×12, 130 шт, m=1,34 т	Шт/т	1/1,34	130/173,7
Монтаж стальных балок	т	289,8	Двутавры 40Б1 и 50 Б1, 889 шт, m=0,326 т	Шт/т	1/0,326	889/289,8
Монтаж металлических ферм покрытия	т	11,15	Сложное сечение, 5 шт, 2,23 т/шт	Шт/т	1/2,23	5/11,15
Монтаж металлических арок покрытия	т	6,4	Сложное сечение, 36 шт, 0,18 т/шт	Шт/т	1/0,18	36/6,4
Монтаж металлических связей покрытия	т	13,34	Сложное сечение, 130 шт, 0,1 т/шт	Шт/т	1/0,1	130/13,34
Укладка профнастила перекрытия	100м ²	32,49	Профнастил	М2/т	1/0,01	3249/32,49
Укладка бетона в перекрытия бетононасосом	100м ³	4,87	Бетон	м ³ /т	1/2,4	487/1 168,8
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м2 проекции	1,3	Бетон	м ³ /т	1/2,4	39/93,6
Монтаж ограждений	м	108	Ограждения металлические	м/т	1/0,06	108/6,48
Кладка наружного слоя наружных стен из пеноблоков толщиной 0,2м	1м ³	345,97	Пеноблок	м ³ /т	1/1,6	345,97/553,55

Продолжение таблицы В.2

Утепление наружных стен матами минераловатными	100м ²	17,3	Утеплитель минераловатный	м ³ /т	1/0,18	259,5/46,71
Облицовка наружных стен кирпичом t=0,12	1м ³	207,58	Кирпич	м ³ /т	1/1,8	207,58/373,64
Устройство перегородок из ½ кирпича	100м ²	8,34	Кирпич	м ³ /т	1/1,8	100,08/180,14
Устройство перегородок из легкобетонных плит	100м ²	2,81	Плиты бетонные	М2/т	1/0,5	281/140,5
Монтаж перемычек	100 шт	0,47	ПР-1 14 шт, ПР-2 11 шт, ПР-3 8 шт, ПР-5 2 шт, ПР-6 5 шт, ПР-7 1 шт, ПР-8 4 шт, ПР-9 2 шт	Шт/т	1/0,04	47/ 1,88
Монтаж перегородок из гипсокартонных листов	100м ²	6,53	Гипсокартонные листы	М2/т	1/0,01	653/6,53
Укладка профнастила покрытия	100м ²	16,25	Профнастил	М2/т	1/0,01	1625/16,25
Укладка бетона в покрытие бетононасосом	100м ³	2,44	Бетон	м ³ /т	1/2,4	244/585,6
IV. Кровельные работы						
Устройство пароизоляции	100 м ²	16,25	Пароизоляция	м ² /т	1/0,0006	1625/0,975
Укладка утеплителя (Пеноплекс 45)	100 м ²	16,25	Утеплитель пеноплекс	м ³ /т	1/0,18	325/58,5
Укладка бикроэласта 2 слоя битумной мастике	100 м ²	16,25	Бикроэласт	м ² /т	1/0,003	1625/4,875
Устройство уклонообразующей стяжки	100 м ²	16,25	Стяжка ЦПС	м ³ /т	1/1,8	81,25/146,25
V. Полы						
Устройство подстилающего слоя из щебня толщиной до 100мм	100м ²	16,25	Щебень	м ³ /т	1/1,8	130/234

Продолжение таблицы В.2

Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике «Битуминоль» первый слой	100м ²	16,25	Битум	м ² /т	1/0,003	1625/48,75
Устройство цементной стяжки	100м ²	65	Цемент	м ³ /т	1/1,8	650/1 170
Устройство пола из плитки	100м ²	3,2	Керамическая плитка	м ² /т	1/0,01	320/3,2
Устройство полов из линолеума	100м ²	61,79	Линолеум	м ² /т	1/0,0026	6179/16,07
VI. Окна и двери						
Установка оконных блоков	100м ²	4,18	Оконные блоки	м ² /т	1/0,045	418/18,81
Установка дверных блоков	100м ²	4,44	Дверные блоки	м ² /т	1/0,055	444/24,42
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы						
Облицовка цоколя снаружи плитами из керамогранита	100 м ²	1,92	Керамогранитная плитка	м ² /т	1/0,01	191/1,92
Штукатурка стен	100м ²	57,62	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	5762/51,86
Облицовка стен плиткой	100м ²	6,24	Керамическая плитка	м ² /т	1/0,01	624/6,24
Устр-во подвесных птолков	100м ²	65	Подвесные потолки	м ² /т	1/0,01	6500/65
Окраска стен масляной краской	100м ²	57,78	Краска	м ² /т	1/0,00025	5778/1,44

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Машины и механизмы

«Наименование	Марка	Кол- во	Примечание
Бульдозер	John Deere 750J	1	Земляные работы
Экскаватор (Vковша=0.65м3)	НИТАСИ ZX-270	1	Земляные работы
Копер	СП-49	1	Сваебойные работы
Бадья	БН-1	1	Подача бетона
Гусеничный кран	СКГ-63А	1	Устройство подземной, надземной части
Электросварочный аппарат	ВД-306	2	Сварочные работы
Компрессор передвижной	ЗИФ - 55	2	Подача сжатого воздуха
Трансформатор прогрева бетона	КТПТО-80	2	Прогрев бетона в зимнее время
Понижающий	ДУГА-338	2	Питание пониженным
Штукатурная станция	СО-57Б	2	Штукатурные работы
Вибратор глубинный	ВИ-113	4	Уплотнение бетонных смесей
Вибратор поверхностный	ИВ-99	4	Уплотнение бетонных смесей
Виброрейка	ВР2	4	Уплотнение бетонных смесей
Станок для гибка арматуры	СГА-1	3	Гибка арматуры
Станок для резки арматуры	СМЖ-179А	3	Резка арматуры
Мойка	Мойдодыр	2	Мойка колес автомашин» [1]

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость трудозатрат по ГЭСН 81-02-...2020» [10]

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ, дн.	Число смен в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады, чел.
		ед.изм	кол-во	На ед.чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр. на ед.маш.-ч.	Затр.маш.вр. всего маш.-ч.						
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Нулевой цикл														
1	Подготовительные работы	5%SQ			1565.95				195.74	20	2	1	5	Звено из 5 чел.
2	Разр-ка гр. эксков. с погр.в автотр.	1000 м3	7.25	11.41	82.72	Бульдозер Б10М, Экскаватор John HITACHI ZX-270	33.09	239.90	10.34	3	2	1	2	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз
3	Доработка грунта вручную	100м3	0.61	233	142.13	-	-	-	17.77	5	2	1	2	Землекопы 2раз. и 1 раз.

Продолжение таблицы В.4

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	Устр-во свайного фундамента	100м3	266.15	3.09	822.40	СП-49	1.76	0.39	1	1	2	1	6	Машинист сваебойной установки 6 разр., Помощник машиниста 5 разр., Машинист крана 6 разр., Арматурщик 4 разр., Бетонщики 4разр., Монтажники
5	Устр-во бет.под-ки под фундамент	100м3	0.66	180	118.80	СКГ-63А	18.30	12.08	14.85	4	2	1	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
6	Бетон-ние ж/б фундаментов	100м3	2.35	220.66	518.55	СКГ-63А	27.31	64.18	64.82	9	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
7	Монтаж фундаментных блоков	100шт	10.32	91.58	945.11	СКГ-63А	34.42	355.21	118.14	15	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
8	Устр-во вертик. гидроизоляции	100м2	6.73	46.8	314.96	-	0.55	3.70	39.37	4	2	3	2	Изолировщики 3разр., 2 разр.
9	Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	1.91	-	-	бульдозер	4.18	7.98	1.00	1	2	1	1	Машинист бр.
10	QPЧ				2 944.68				368.08	42				

Продолжение таблицы В.4

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Надземная часть из монолитного Ж/Б														
12	Устройство моно.ж/б перекрытий	100м3	5.35	833.6	4 459.76	СКГ-63А	31.11	166.44	557.47	28	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
13	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100м2	1.68	389	653.52	-	-	-	81.69	5	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Металлические конструкции надземной части														
15	Монтаж колонн	т	173.7	6.44	1 118.63	СКГ-63А	1.40	243.18	139.83	9	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
16	Монтаж балок	т	289.8	18.25	5 288.85	СКГ-63А	2.57	744.79	661.11	42	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
17	Монтаж ферм,связей	т	24.49	17.32	424.17	СКГ-63А	3.31	81.06	53.02	4	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
17	Монтаж профнастила	100м2	12.1	38.64	467.54	СКГ-63А	3.37	40.78	58.44	4	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Стены, перегородки														

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	Устройство стен из блоков с облицовкой	1м3	710.5	5.37	3 815.39	СКГ-63А	0.13	92.37	476.92	24	2	5	2	Каменщики 5разр.,3разр.
20	Устройство перегородок из легкобетонных блоков	100м2	7.56	89.24	674.65	-	-	-	84.33	5	2	5	2	Каменщики 5разр.,3разр.
20	Устройство перегородок из ГКЛ	100м2	18.19	219	3 983.61	-	-	-	497.95	25	2	5	2	Каменщики 5разр.,3разр.
20	Устройство перегородок из кирпича	100м2	6.24	146.32	913.04	-	2.26	14.10	114.13	14	2	2	2	Каменщики 5разр.,3разр.
22	Установка дверных блоков	100м2	3.5	201	703.50	-	1.05	3.68	87.94	7	2	1	6	Плотники 4разр., 2разр.
23	Установка оконных блоков и витражей	100м2	6.2	147.44	914.13	-	-	-	114.27	10	2	1	6	Плотники 4разр., 2разр.
Кровельные работы														
15.2.	Устр-во утеплителя	100м2	12.1	45.2	546.92	-	9.74	117.85	68.37	2.85	2	4	3	Машинист бр-1, Монтажник 4,2р-1
15.4.	Устр-во пароизоляции	100м2	12.1	70.73	855.83	-	-	-	106.98	8.91	2	3	2	кровельщики 4разр., 2разр.

15.5.	Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100м2	12.1	7.84	94.86	-	-	-	11.86	0.99	2	3	2	кровельщики 4разр., 2разр.
-------	---	-------	------	------	-------	---	---	---	-------	------	---	---	---	-------------------------------

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15.6.	Устр-во гидроизоляционного ковра	100м2	17.4	57.9	1 007.46	-	-	-	125.93	10.49	2	3	2	кровельщики 4разр., 2разр.
Отделочные работы														
32	Штукатурка стен	100м2	106.65	75.4	8 041.41	-	6.07	647.37	1005.18	26	2	4	5	Штукатуры 6разр; 5разр;4разр;3разр;2разр
33	Облицовка стен керамической плиткой	100м2	6.24	185	1 154.40	-	1.32	8.24	144.30	8	2	2	5	Облицовщики 5раз., 4раз., 3раз. , 2раз. (2чел.)
34	Устройство подвесных потолков	100м2	24.35	102.46	2 494.90	-	0.76	18.51	311.86	26	2	2	3	Гипсокартонщики 4разр;2разр; (2чел.)
34	Окраска стен	100м2	103.21	42.9	4 427.71	-	0.17	17.55	553.46	47	2	2	3	Маляры 4разр;3разр; 2разр
Устройство полов														
23.2.	Устр-во бетонных полов	100м2	16.27	33.5	545.05	-	12.80	208.26	68.13	5.00	2	2	4	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
23.2.	Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	24.35	39.51	962.07	-	1.27	30.92	120.26	8.00	2	2	4	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

24.1.	Устройство покрытий из ламината	100м2	12.93	25.6	331.01	-	-	-	41.38	6.00	2	2	2	облицовщики 4разр. 3разр.
-------	---------------------------------	-------	-------	------	--------	---	---	---	-------	------	---	---	---	------------------------------

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24.2.	Устр-во полов из плитки	100м2	26.3	175	4 602.50	-	-	-	575.31	29.00	2	5	2	облицовщики 4разр. 3разр.
24	Устр.полов				6 440.62					48.00				
	Кровля,полы и отделка:				23 261.04				4798.51					
	ВСЕГО		SQ=		40 235.81				6096.04					
26.1.	Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	6- 8%SQ		6	2 414.15	-	-	-	301.77	15	2	1	10	Звено из 10чел.
		4- 5%SQ		4	1 609.43	-	-	-	201.18	10	2	1	10	
26	Сантехнические работы									25	2	1	10	
27.1.	Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	5- 7%SQ		5	2 011.79	-	-	-	251.47	13	2	1	10	Звено из 10чел.
		3- 4%SQ		3	1 207.07	-	-	-	150.88	8	2	1	10	
27	Электромонт. работы									21	2	1	10	
28	Ввод коммуникаций	2- 3%SQ		2	804.72	-	-	-	100.59	5	2	1	10	Звено из 10чел.

29	Благоустройство	4%SQ		4	1 609.43	-	-	-	201.18	10	2	1	10	Звено из 10чел.
30	Монтаж оборудования	12%SQ		12	4 828.30	-	-	-	603.54	30	2	1	10	Звено из 10чел.

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
31	Пусконаладка	12% от МО		12	579.40	-	-	-	72.42	4	2	1	10	Звено из 10чел.
32	Неучтенные работы	15%SQ		15	6 035.37	-	-	-	754.42	38	2	1	10	Звено из 10чел.
33	Сдача объекта					-	-	-		1	1			

Продолжение приложения В

Таблица В.5- Ведомость материалов, хранимых на складах

№ п/п	«Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Общее кол-во	Суточный расход	Норма запаса, дней	Хранимый запас
1	2	3	4	5	6	7
1	Фундаментные блоки	шт.	1032	94	3	282
2	Арматура	т	54,36	5,6	3	16,8
3	Металлические опорные плиты	шт.	65	33	2	65
4	Металлические колонны и балки	т	475,75	20,2	3	60,6
5	Металлические арки и связи	т	19,74	9,87	2	19,74
6	Профилированные листы перекрытия и покрытия	т	76,05	9,76	3	29,28
7	Кирпич	тыс. шт.	218,71	8,1	3	24,3
8	Легкобетонные блоки	м ³	390,53	28	3	84
9	Перемычки	шт.	362	120	3	362
10	Оконные блоки	м ²	619	123,8	3	371,4
11	Дверные блоки	м ²	357	71,54	3	214,62» [1]

Продолжение приложения В

Таблица В.6 - Определение площадей склада для хранения основных строительных материалов.

№ п/п	«Наименование материалов, конструкций, деталей»	Способ хранения	К _п	Площадь м ²	
				Полезная	Общая
1	2	3	4	5	6
1	Фундаментные блоки	открытый	0,7	136,6	1056,92
2	Перемычки			579,4	
3	Металлические опорные плиты			5,4	
4	Металлические колонны и балки			86,6	
5	Металлические арки и связи			190,6	
6	Легкобетонные блоки			8,72	
7	Кирпич			49,6	
8	Профлисты перекрытия и покрытия	навес	0,5	61	129,6
9	Арматура			42	
10	Оконные и дверные блоки» [1]			26,6	

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м ²	Площ. типового здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гардеробные	51	0.5	25.5	27	контейнер	1
2	Душевые		0.82	41.82	27		2
3	Умывальные		0.067	3.417			
4	Помещения для сушки и обогрева		0.3	15.3	18		1
5	Помещения для отдыха и приема пищи		0.75	38.25	27		2
6	Прорабская	10	4	40	27		2
7	Туалет	51	0.07	3.57	1.3	биотуалет	3
8	Медпункт		0.5	25.5	27	контейнер	1» [1]