

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Станция скорой помощи

Обучающийся	К.Д. Шакалей	
	(Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Д.А. Кривошеин	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	докт.техн.наук, доцент, С.Н. Шульженко	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков	
	(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)	
	докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

К разработке выпускной работы была предложена тема на проектирование здания медицинского направления, а именно – здание станции скорой помощи.

Выбор конструктивной схемы в проектируемом здании обусловлен современными тенденциями строительства, желанием использовать наиболее передовые технологии, с лучшими отделочными материалами на этапе строительства, возможность выбрать лучшее расположение будущего здания, с учетом транспортной доступности.

Особенности проектируемого здания:

- использование передовых технологий строительства;
- использование передовых материалов;
- выполнение конструкций здания из монолитного и сборного железобетона;
- использование отделочных материалов не дорогого сегмента;
- грамотное расположение здания на схеме планировочной организации земельного участка;
- расположение здания с учетом наветренной стороны;
- использование современных машин и механизмов.

Необходимо разрабатывать и исследовать строительство зданий такого направления, которое поможет в нашей стране строить здания более высокого уровня и класса, выйти на новый уровень производства зданий и сооружений медицинского направления на новый уровень.

Тема всегда актуальная к разработке, в выпускной работе рассматривается разработка здания, которое востребовано на нашем рынке, является широко распространенным видом здания в строительстве – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Стены и перегородки.....	11
1.4.4 Перемычки	11
1.4.5 Лестницы.....	11
1.4.6 Перекрытие	11
1.4.7 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.8 Полы	12
1.4.9 Кровля	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Описание	19
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	26
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	30
3 Технология строительства	31

3.1	Область применения	31
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	32
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	34
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	35
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	37
3.6	Технико-экономические показатели.....	38
4	Организация и планирование строительства	40
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2	Определение потребности в строительных материалах	42
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	42
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ	44
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	44
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	44
4.6.2	Расчет площадей складов.....	45
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	46
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	48
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	49
4.8	Технико-экономические показатели ППР	51
5	Экономика строительства	52
6	Безопасность и экологичность технического объекта	57
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	57
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	59
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	61
	Заключение	65
	Список используемой литературы и используемых источников.....	66
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	69
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	71

Введение

В данной выпускной работе проектируется станция скорой помощи, здание проектируется в городе Калининград.

Проблемой при строительстве данного здания стало выбор и устройство покрытия в осях 1-11/А-Д, в данном блоке здания необходимо перекрыть пролет в 24 м.

Актуальность работы будет обеспечена решением этой проблемы.

Для решения проблемы проектирования пролета такого размера можно использовать конструкции металлических и железобетонных ферм, арочные покрытия, металлодеревянные конструкции и плиты КЖС.

Плита КЖС мной была выбрана исходя из следующих положительных сторон, относительно предложенных выше других вариантов:

- малая высота покрытия относительно других конструкций, средняя высота ферм и арок 2,5-3,0 м, в проектируемой плите КЖС, высота кровли будет в два раза меньше;
- высокая индустриальность и скорость процесса, монтаж производится «с колес»;
- минимальная трудоемкость процесса так как применяются сборные конструкции;
- не высокая стоимость работ;
- самые высоки прочностные и жесткостные характеристики конструкции относительно альтернатив.

Цель проекта – разработка документации на станцию скорой помощи и решение возникшей проблемы перекрытия большого пролета.

Станция скорой помощи на 75 тысяч выездов в год предназначена для оказания экстренной медицинской помощи населению города Калининграда на догоспитальном этапе и транспортировки пострадавших и больных, нуждающихся в перевозке санитарным транспортом. В данном комплексе будут созданы все возможности для оказания первичной помощи пациентам.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Калининград.

«Степень долговечности – I.

Класс ответственности – II.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – C0.

Класс функциональной пожарной опасности.

Многоквартирные жилые дома – Ф 3.4» [13, 25].

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIБ.

Климат района умеренно-континентальный.

Преобладающее направление ветра зимой и летом – 3» [22].

«Снеговой район строительства – II.

Расчетное значение веса снегового покрова – 140 кгс/м².

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 30 кгс/м²» [14].

Инженерно-геологические данные:

- насыпной грунт, состоящий из щебня, глины 0,8 м, почвы 0,4 м, асфальта 0,2 м, слежавшийся (ИГЭ-1в), $E = 16$ МПа, $C = 0,031$ МПа, $R = 160$ кПа;
- глина набухающая, элювиальная, твердая, красновато-коричневая, песчанистая, комковатая, трещиноватая, выветрелая, с редкими включениями щебня и дресвы, с прослойками (0,01 - 0,02 м) песчаника (ИГЭ-11б), $E = 25$ МПа, $C = 0,062$ МПа, $R = 430$ кПа;
- песчаник элювиальный, коричневый, средней плотности, сильнопористый, пониженной прочности, сильновыветрелый, размягчаемый, труднорастворимый, мелкозернистый,

водопроницаемый, безводный, трещиноватый, глинистый, с редкими прослойками (до 0,05 - 0,10 м) глины и песчаника средней плотности (ИГЭ-12), $R = 6,4$ МПа.

Грунтовые воды не обнаружены.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемая отметка «чистого» пола 1 этажа (0.000) соответствует абсолютной отметке 136,71.

Участок застройки разработан в соответствии с СП 42.13330.2016, СП 4.13130.2013.

Вокруг здания запроектирован круговой объезд в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013. Ширина проездов дорог – 6м, с северной и восточной стороны подъезд машин так же возможен по тротуарам, рассчитанным на нагрузку от пожарных машин.

«Противопожарная безопасность обеспечена нормативными разрывами между зданиями и сооружениями.

Наружное пожаротушение осуществляется существующими пожарными гидрантами.

В основу организации рельефа положен принцип самотечного отвода поверхностных вод по проездам в дождеприемники с последующим выпуском их в ливневую канализацию, при минимальном объеме земляных работ с учетом топографических, инженерно-геологических и технологических требований, мероприятий по охране природы.

Благоустройство территории предусматривает устройство проездов, технологических площадок.

Для обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий предусмотрено устройство беспыльных покрытий, а также вся свободная от застройки территория озеленяется путем устройства газонов, посадки деревьев и кустарников» [15]. Проектом предусматривается устройство

открытой автостоянки на 40 мест для служебного персонала, обеспечен удобный подход и подъезд к проектируемому зданию, также спортплощадка и место для отдыха со скамейками.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Станция скорой помощи на 75 тысяч выездов в год предназначена для оказания экстренной медицинской помощи населению города Калининграда на догоспитальном этапе и транспортировки пострадавших и больных, нуждающихся в перевозке санитарным транспортом.

В данном комплексе не только созданы все возможности для оказания первичной помощи пациентам, диагностики, но и для нормального отдыха работающего персонала. Ведь наше время очень важно создать комфортные условия для тех, кто находится на передовой борьбы за здоровье людей.

Здание скорой медицинской помощи состоит из четырехэтажного здания и одноэтажного блока с гаражом» [21].

Объемно – планировочное решение станции скорой медицинской помощи обусловлено его назначением, технологическими требованиями, размещением оборудования, характером различных воздействий, местными условиями строительства и выполнены в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил проектирования промышленных предприятий.

Блок А – здание размерами 18×18 м, с высотой этажа 3,3 м. Количество этажей в осях Б-Д – 4 (отметка +14,1 м), а в осях Е-М – 2 (отметка +7,410 м).

«В блоке А размещены основные кабинеты и службы, а также административно – хозяйственная часть здания. Для экстренной помощи больным на первом этаже предусмотрены процедурная и перевязочная» [21].

В новом здании оборудованы кабинеты амбулаторного посещения пациентов, душевые раздевалки, диспетчерские, служебные помещения, комнаты отдыха персонала, столовая и конференц-зал на 90 мест, комната психологической разгрузки, тренажерный зал.

«Проектом предусмотрены отдельные комнаты отдыха выездных бригад, фельдшеров, врачей. Для сушки обуви и одежды дежурных бригад предусматривается комната, оборудованная сушильным шкафом.

Блок Б – здание прямоугольное в плане, длиной 60 м, однопролетное, пролетом 24 м, высота +7,600 . Высота до низа несущих конструкций 6,0 м» [21].

В одноэтажном блоке (блок Б) размещен гараж на 28 автомобилей в составе: теплая стоянка автомобилей, участок технического обслуживания, участок наружной мойки, кладовые масел и запчастей, помещения для шоферов и помещения ожидания и оснащения выездных бригад. Предусмотрены помещения зарядки аппаратуры лечебными газами: кислородом и закисью азота.

Блок Б имеет двустворчатые ворота шириной 3,66 м, в количестве – 6 штук.

Естественное освещение гаража происходит через окна, однако требуется дополнительное освещение.

Для создания безбарьерной среды, обеспечения беспрепятственного доступа инвалидов и физически ослабленных лиц внутрь здания, предусмотрены пандусы длиной 6 м и шириной не менее 1 м [19]. Для свободного перемещения данных лиц внутри здания установлен грузопассажирский лифт.

При решении объемно – планировочного решения применялась стандартная модульная сетка с шагом несущих основных колонн 6,0 м.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м ²	2208.0
Общая площадь	м ²	3140.9
Строительный объем здания	м ³	18176
Планировочный коэффициент K1	-	0.8
Объёмный коэффициент K2	-	5.8» [26]

Эвакуация осуществляется с первых этажей через двери и ворота, с многоэтажной части через незадымляемые лестничные клетки.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивное решение здания обуславливается требованиями технических правил по экономному расходованию строительных материалов и разрабатывается в соответствии с положениями и номенклатурой конструкций и изделий, приведенными в согласованных технических условиях и принятым объемно – планировочным решением.

«Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный рамно-связевый каркас с монолитным перекрытием.

Пространственная жесткость и устойчивость зданий (все блоки зданий) обеспечивается совместной работой колонн, стен, объединенных монолитными дисками перекрытия и покрытия в единую пространственную систему.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты приняты монолитными столбчатыми по серии 1.412-1/77 под каждую отдельно стоящую колонну [16].

1.4.2 Колонны

Колонны приняты монолитные железобетонные монолитные из бетона класса B25, сечением 400×400 мм» [20].

1.4.3 Стены и перегородки

В качестве наружных ограждающих конструкций приняты стены из газосиликатных блоков с воздушной прослойкой толщиной 490 мм по итогам теплотехнического расчета. Наружные стены здания утепляются снаружи системой утепления с защитным экраном «Вентилируемый фасад», который представляет собой стальной каркас, устанавливаемый на стене здания и закреплённые на нём элементы облицовки. В качестве утеплителя в воздухозаборных камерах и тамбурах используется минераловатные плиты.

Между конструкциями стен и колонн каркаса предусмотрен зазор не менее 20 мм.

Кладку внутренних стен для лестничных клеток ведут из кирпича толщиной 380 мм.

1.4.4 Перемычки

«Перемычки приняты из монолитного железобетона. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Ограждения – металлические. Соединение элементов ограждения между собой на сварке ГОСТ 5264-80. Места, где производится монтажная сварка, очистить от шлака, дополнительно огрунтовать и окрасить на монтаже. Анкеры креплений должны соответствовать ГОСТ Р 57787-2017.

Привязка поручней 900 мм и 700 мм от выступающего угла ступеней» [20].

1.4.6 Перекрытие

Перекрытия – монолитные безбалочные. Толщина перекрытия – 200 мм. Шахты лифтов выполняются так же в виде монолитного железобетона. При этом армирование шахты лифты принято, как для жесткого ядра. Стропильными конструкциями покрытия Блок Б являются сегментные плиты-оболочки КЖС по серии 1.465.1-14 (крупнопанельный железобетонный свод)

П-образного сечения размерами 24×3 м. Плиты КЖС опираются на подстропильную балку (БП-1) длиной 6 м.

1.4.7 Окна, двери, ворота

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

1.4.8 Полы

В проектируемом здании применены полы из линолеума, керамической плитки, ламината, наливные бетонные полы.

1.4.9 Кровля

Крыша плоская малоуклонная с внутренним организованным водостоком.

Материал кровли – два слоя филиизола.

В качестве теплоизоляции принята минеральная вата Технорф Н ПРОФ толщиной 150 мм.

Уклон кровли создается за счет легкого бетонной стяжки.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Для облицовки фасада будем использовать систему вентилируемого фасада, в двух цветах с последующей установкой витражей, окон дверей из металлопластиковых конструкций.

Внутренняя отделка выполняется в зависимости от функционального назначения помещений и в соответствии с рекомендациями противопожарных и санитарных норм» [21].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{и} = -18$ °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 188$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер.} = 1,3$ °С» [22].

«Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = 20$ °С.

Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\phi = 55$ %.

Условия эксплуатации – Б» [18].

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

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

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

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

$$R_0^{норм} = 2,63 \times 1 = 2,63 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

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

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

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (1,3) \times 188 = 3515,6 \text{ °C} \times \text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен жилых зданий $a = 0,00035$, $b = 1,4$, для покрытия $a = 0,0005$, $b = 2,2$ » [18].

$$R_0^{тр} = 0,00035 \times 3515,6 + 1,4 = 2,63 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

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

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

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

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

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

«Предварительная толщина утеплителя стены 1 типа из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$;

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

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [18].

$$\delta_{yt} = \left[2,63 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{0,24} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,071 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 20 мм, тогда $\delta_{yt} = 0,08$ м.

Состав наружного ограждения до слоев вентфасада смотри таблицу 2, рисунок 1.

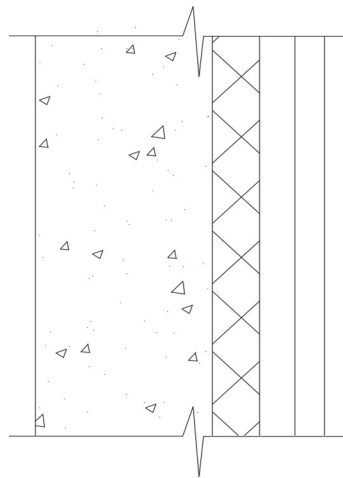


Рисунок 1 – Конструкция наружного ограждения

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения
Минераловатные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС	37	0,055	х
Блоки из ячеистого бетона автоклавного твердения	500	0,24	0,3» [18]

«Выполним проверку толщины утеплителя исходя из формулы 7:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,08}{0,055} + \frac{0,3}{0,24} + \frac{1}{23} = 2,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0=2,84 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > 2,63 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [18].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3, рисунок 2.

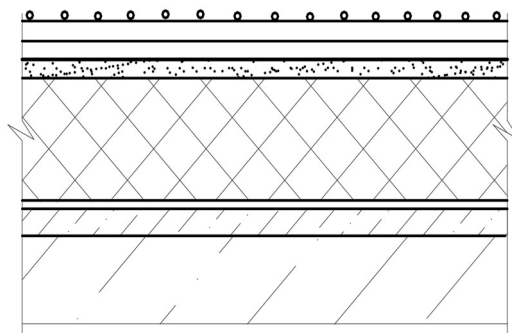


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [18]
2 слоя флизизола	600	0,17	0,0015
Стяжка	1800	0,93	0,03
Теплоизоляция	120	0,055	х
Разуклонка из легкого бетона	250	0,12	0,075
Пароизоляция	600	0,17	0,002
Монолитная жб плита	2500	2,04	0,2

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

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

$$R_o^{tp}=0,0005 \times 3515,6 + 2,2 = 3,95 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Определим толщину утеплителя:

$$\delta_{yt} = \left[3,95 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,003}{0,93} + \frac{0,075}{0,12} + \frac{0,002}{0,2} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,143 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50мм $\delta_{yt} = 0,15 \text{ м}$ [18].

«Выполним проверку толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,003}{0,93} + \frac{0,075}{0,12} + \frac{0,002}{0,2} + \frac{0,15}{0,055} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,16 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

$R_0 = 4,16 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт} > 3,95 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [18].

1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.

Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В» [22].

Выводы по разделу.

В разделе разрабатывается графическая часть в объеме четырех листов формата А1, на которых запроектированы фасады, схема планировочной организации земельного участка, узлы, разрезы и планы. В пояснительной записке описываются конструкции и производится расчет толщины утеплителя.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В разделе рассчитывается монолитная плита перекрытия на отметке +3,300 здания станции скорой помощи.

Перекрытие монолитная плита из бетона В25, F100 толщиной 200 мм.

«Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный рамно-связевый каркас с монолитным перекрытием.

Каркас здания состоит из взаимосвязанных конструкций колонн и монолитных плит перекрытия.

Пространственная жесткость монолитной части обеспечивается системой монолитных колонн, стен лестничного узла, жестким сопряжением колонн с плитами перекрытий, а также совместной работой монолитных элементов каркаса здания» [24].

Расчетом необходимо подтвердить возможность или невозможность несущей конструкции способность обеспечивать проектное положение здания под действием несущие рассчитанных нагрузок которые представлены ниже.

Бетонная подготовка под фундаментами выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаменты здания планируется устройство монолитной отдельно стоящей железобетонной плиты в виде фундамента на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки.

Монолитный бетон современный материал, который позволяет воплощать любую идею в реальность.

«Выбранные конструкции и материалы подтверждаются расчетами, представленными в данной пояснительной записки в разных разделах работы.

Предполагается использовать перемычки из бетона и арматуры для перекрытия несущих конструкций здания» [1].

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка в гардеробных, помещениях сушки, санузлах, комнатах для белья, кладовых, постирочной – представлена в таблице 4, сбор нагрузок для кабинетов, комнат отдыха, приемной представлен в таблице 5.

Таблица 4 – Сбор нагрузок для гардеробов, помещений сушки, санузлов, комнат для белья, кладовых, постирочной

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная: 1. Керамические плитки для пола Beryoza Ceramica Борнео белый ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma=24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,01 = 0,24 \text{ кН/м}^2$ 2. Клей Церезит CM17 ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma=18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$ 3. Гидроизоляция обмазочная «Гидротекс-У» ($\delta=0,002\text{м}$, $\gamma=9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,018 \text{ кН/м}^2$ 4. Легкобетонная стяжка ($\delta=0.08\text{м}$, $\gamma=7\text{кН/м}^3$) $7 \times 0,08 = 0,56 \text{ кН/м}^2$ 5. Пароизоляция ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma=9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$ 6. Плита перекрытия $\gamma=25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	0,24 0,09 0,018 0,56 0,009 5,0 5,92	1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,1	0,28 0,11 0,023 0,73 0,011 5,5 6,65
Временная: -полное значение -пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	2,0 0,7	1,2 1,2	2,4 0,84
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7.92 6.62		9.05 5.58» [14]

Таблица 5 – Сбор нагрузок для кабинетов, комнат отдыха, приемной

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная: 1. Линолеум Таркет MODA ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma=6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$ 2. Подложка ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma=1\text{кН/м}^3$) $1 \times 0,005 = 0,005 \text{ кН/м}^2$ 3. Легкобетонная стяжка ($\delta=0.085\text{м}$, $\gamma=7\text{кН/м}^3$) $7 \times 0,085 = 0,595 \text{ кН/м}^2$ 4. Плита перекрытия $\gamma=25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	0,06 0,005 0,595 5,0 5,66	1,2 1,2 1,3 1,1	0,072 0,006 0,773 5,5 6,35
Временная: -полное значение -пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	2,0 0,7	1,2 1,2	2,4 0,84
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7,66 6,36		8,75 7,19» [14]

Нагрузки, рассчитанные в таблицах, выше задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44 для пластин, КЭ-10 для стержневых элементов, размер назначенных конечных элементов $0,4 \times 0,4 \text{ м}$.

Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X , Y , Z и поворотами вокруг этих осей. На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [6].

Расчетная модель представлена на рисунке 3.

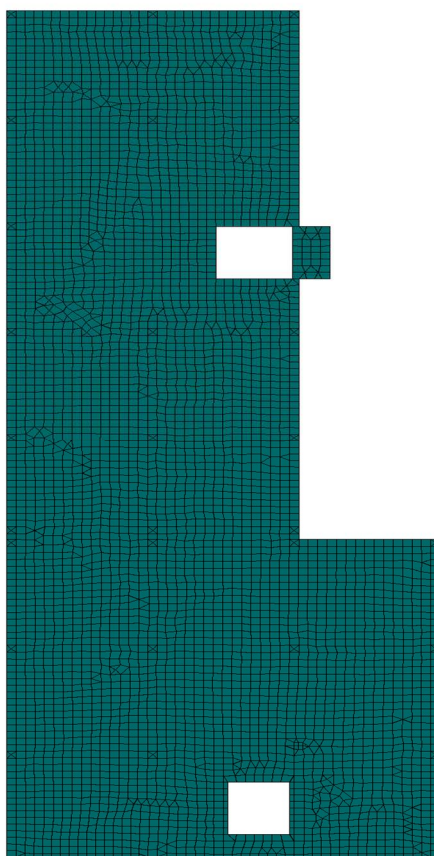


Рисунок 3 – Расчетная модель

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше.

2.4 Определение усилий

«Поскольку мы определяем усилия в отдельном типовом перекрытии, то его расчет будем проводить по упрощенной схеме. В расчете не будем учитывать ветровые и снеговые нагрузки, нагрузки в подвале, нагрузки от конструкции кровли» [6].

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 4 – собственный вес перегородок
- загрузка 5 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная)» [6].

«Для изолиний с цветом пользователь может определить цвет каждой изолинии, изображаемой между минимальным и максимальным размерами величины, по своему усмотрению. В верхней части экрана высвечиваются планка заданных цветов для изображения изолиний и соответствующее каждому цвету значение изображаемой величины» [6].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 4, по оси Y на рисунке 5.

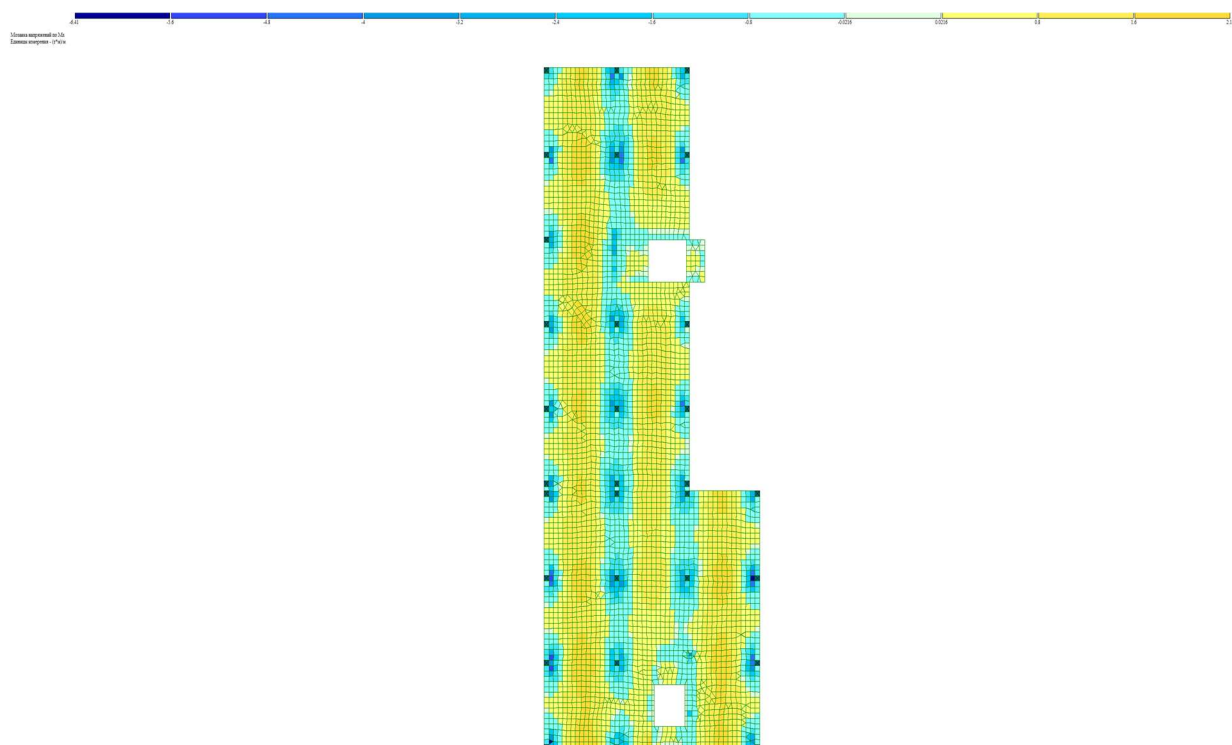


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси X

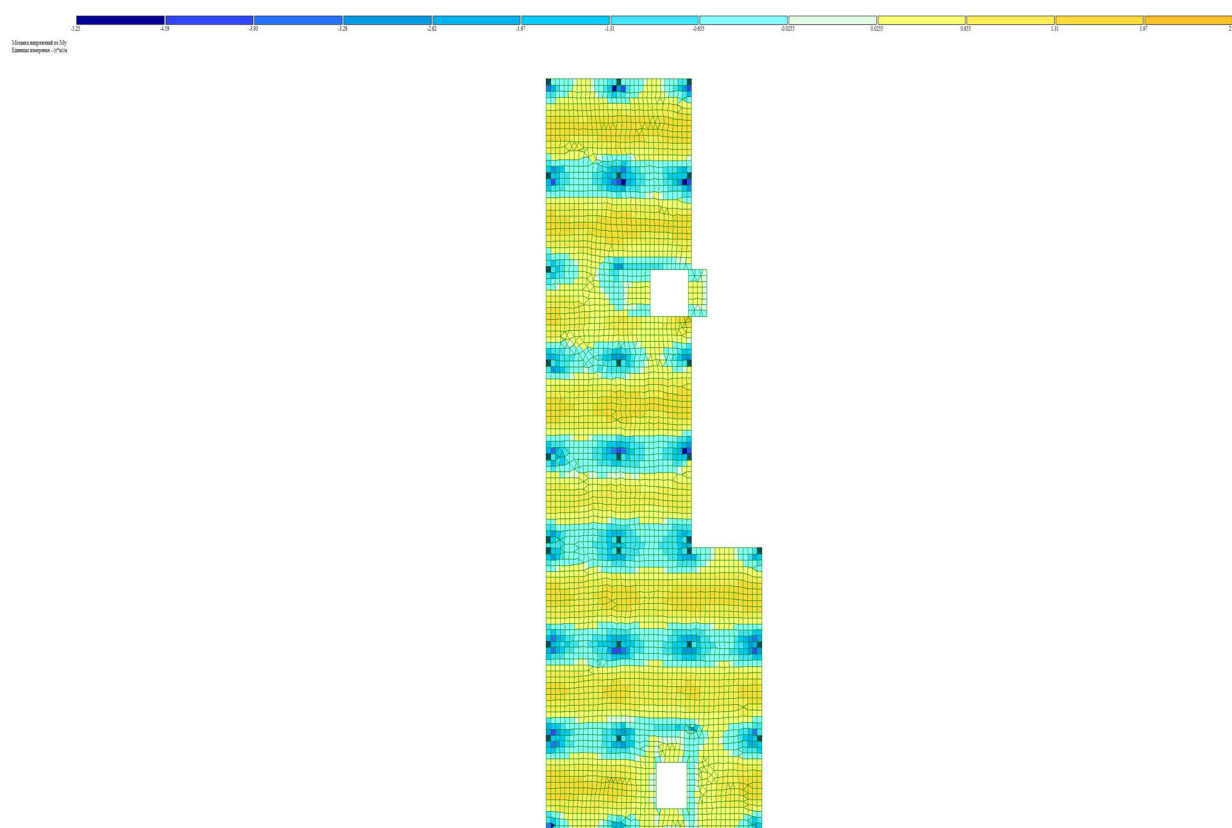


Рисунок 5 – Изгибающие моменты по оси Y

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [6].

2.5 Результаты расчета по несущей способности

«Согласно изополям, принимаю основное фоновое армирование из арматуры класса А400, диаметром 10 мм, шагом 200×200 мм, дополнительное армирование принимаю из арматуры класса А400, диаметром 10,14,22 мм, шагом 200 мм» [6].

Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по x представлено на рисунке 6. Рассчитанное количество арматуры для верхней зоны по y представлено на рисунке 7.

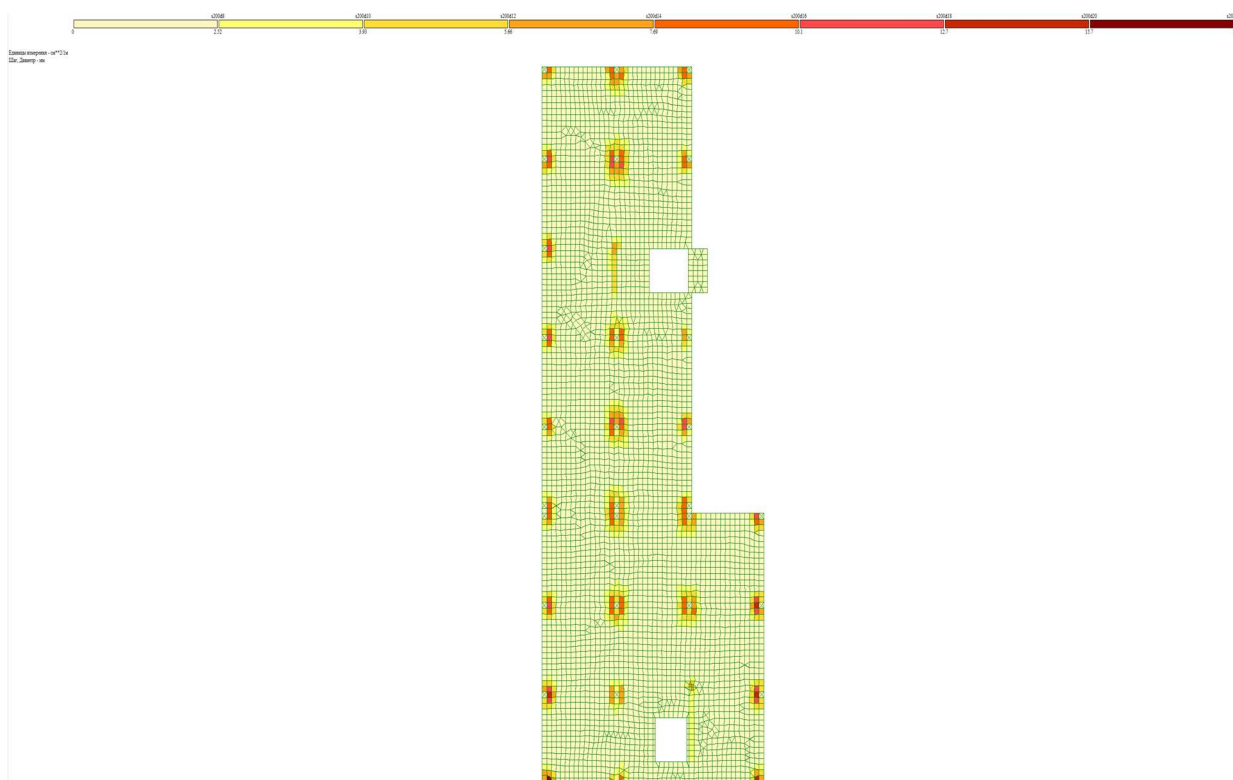


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

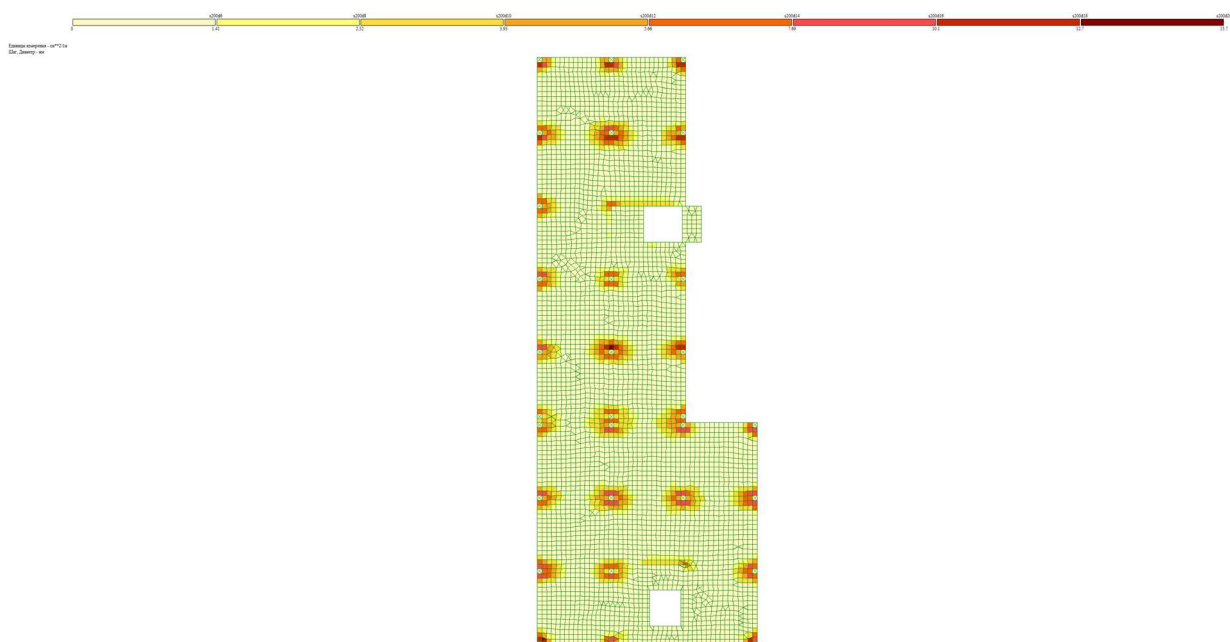


Рисунок 7 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси У

Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по х представлено на рисунке 8. Рассчитанное количество арматуры для нижней зоны по у представлено на рисунке 9.

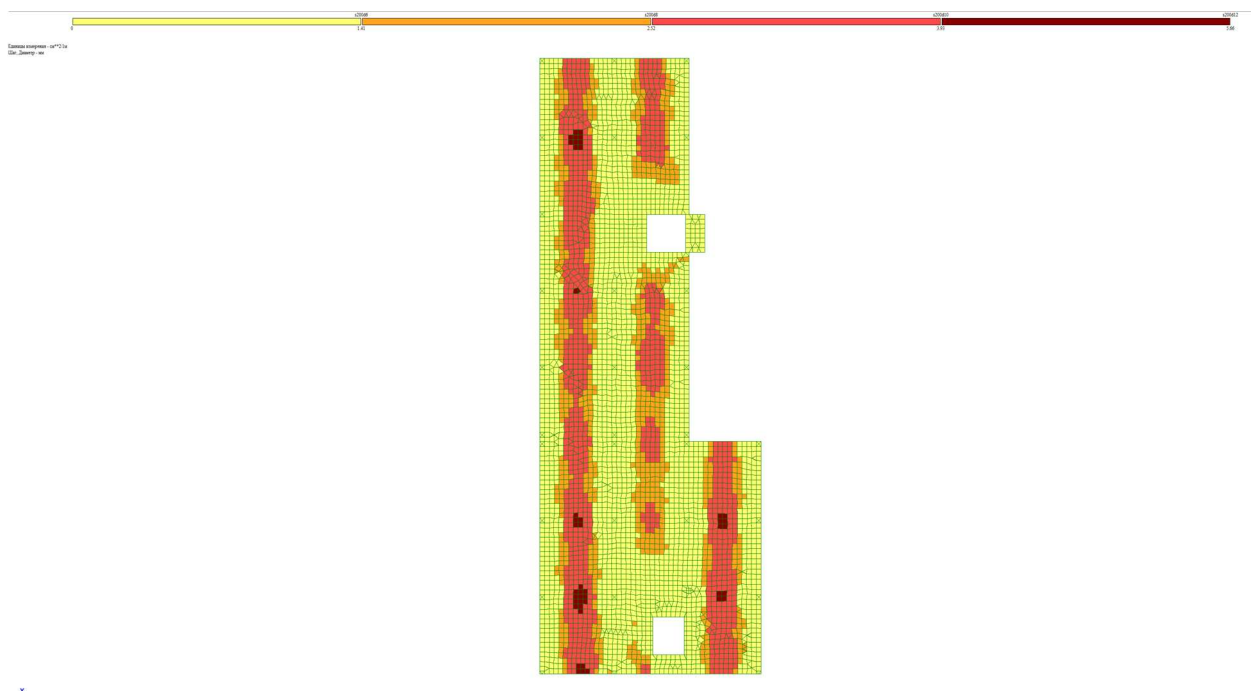


Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х

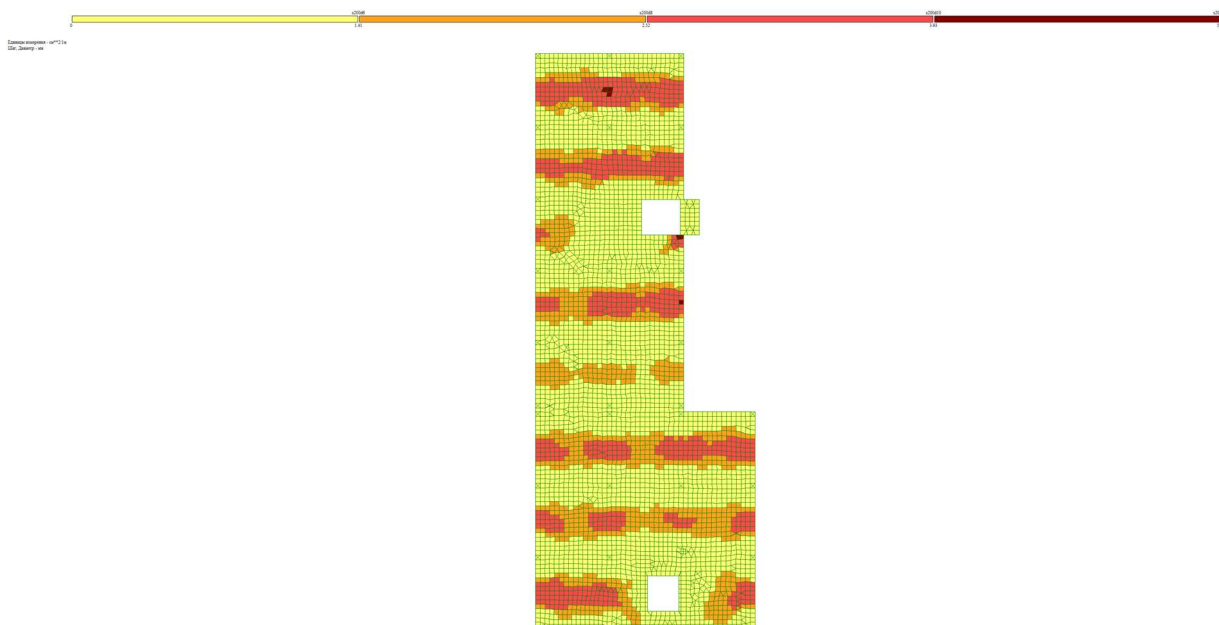


Рисунок 9 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

«По результатам статического расчета конструкции перекрытия выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетom определяются величины продольного армирования» [6].

«Расчет анкеровки.

Рабочая длина стержней фонового армирования рассчитывается, исходя из обеспечения анкеровки стержней в бетоне плиты перекрытия. Требования по определению расчетной длины анкеровки арматурных стержней приведены в разделе «Конструктивные требования» и СП 63.13330.2018 п.п. 10.2.23 – 10.3.28.

Расчет длины зоны анкеровки стержней основного армирования определим по формуле 9:

$$l_{0,an} = \frac{R_s \times A_s}{R_{bond} \times u_s} = \frac{355 \times 0,785}{2.625 \times 3,14} = 33,81 \text{ см} \quad (9)$$

где A_s и u_s соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения (в данном случае для основной арматуры 10 диаметра)» [6].

$$A_s = 0,785 \text{ см}^2;$$

$$u_s = \pi d = 3,14 \times 1.0 = 3,14 \text{ см.}$$

« R_{bond} - расчетное сопротивление сцепления арматуры с бетоном, принимаемое равномерно распределенным по формуле 10:

$$R_{\text{bond}} = n_1 n_2 R_{bt}, \quad (10)$$

где n_1 - коэффициент, учитывающий влияние вида поверхности арматуры. Для горячекатаной арматуры периодического профиля $n_1 = 2,5$;

n_2 - коэффициент, учитывающий влияние размера диаметра арматуры, принимаемый равным:

1,0 - при диаметре продольной арматуры $d_s \leq 32 \text{ мм}$;

0,9 - при $d_s = 36 \text{ мм}$; и $d_s = 40 \text{ мм}$ » [6].

$$R_{\text{bond}} = n_1 n_2 R_{bt} = 2,5 \times 1.0 \times 1.05 = 2.625 \text{ Мпа}$$

«Требуемая расчетная длина анкеровки с учетом конструктивного решения по формуле 11:

$$l_{an} = a \times l_{0,an} \times \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}}, \quad (11)$$

где $A_{s,cal}$, и $A_{s,ef}$, - площади поперечного сечения арматуры, соответственно требуемая по расчету и фактически установленная ($A_{s,cal} = 3,78 \text{ см}^2$; $A_{s,ef} = 3,92 \text{ см}^2$);

a - коэффициент, учитывающий влияние на длину анкеровки напряженного состояния бетона и арматуры. Для растянутых стержней периодического профиля $= 1,0$)» [6].

$$l_{an} = a \times l_{0,an} \times \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}} = 1,0 \times 33,81 \times \frac{3,78}{3,92} = 32,6 \text{ см}$$

«Таким образом нахлест арматуры составит 35 см.

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту фундамента в графической части выпускной квалификационной работы)» [6].

2.6 Результаты расчета по деформациям

Прогиб плиты по результатам проверки на жесткости прогиб составил 9 мм, допускаемый прогиб по СП 20 составляет 30 мм – жесткость и неизменяемость конструкции обеспечена.

Прогиб плиты смотри рисунок 10.

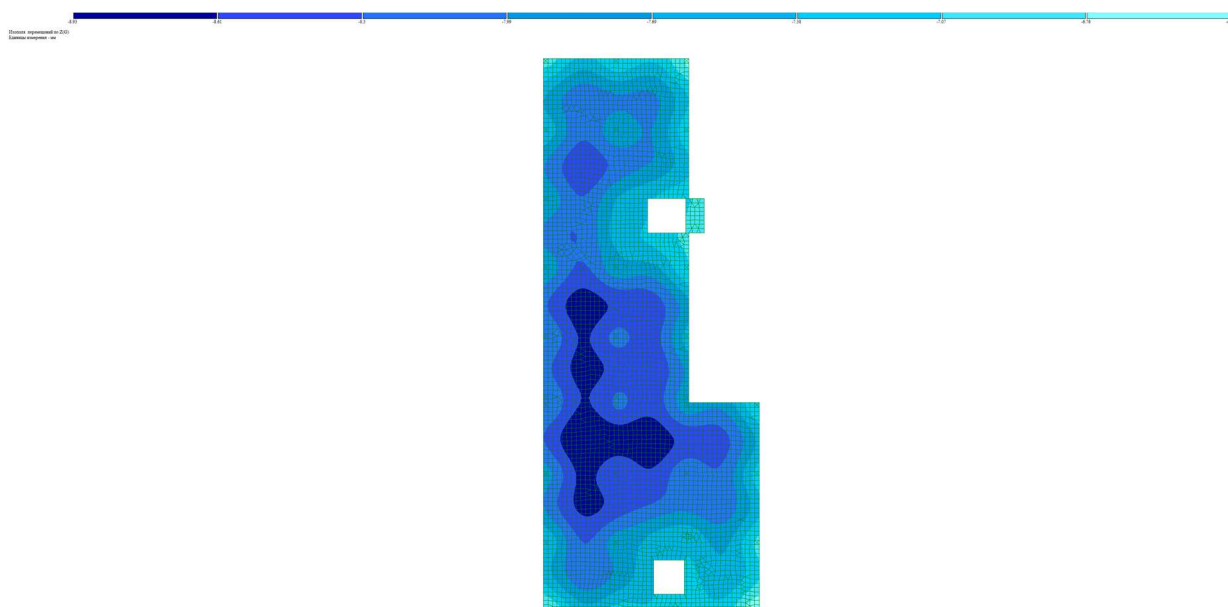


Рисунок 10 – Прогиб плиты

Выводы по разделу.

Для здания скорой помощи выполнен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке +3,300, с целью разработки комплекта чертежей по армированию и дальнейшего конструирования рассчитываемой конструкции. По результатам расчета было получено необходимое армирование, которое может воспринять действующие нагрузки, выполнена проверка по жесткости с целью определения перемещений конструкции

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на процесс монтажа балок и плит КЖС здания станции скорой помощи.

Область применения разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

Тип здания – станция скорой помощи.

Конструктивный элемент, для которого разрабатывается данная технологическая карта – опорные балки покрытия и плиты КЖС.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 200 т.

Условия и особенности производства работ:

- требования к температуре – до 40 градусов цельсия;
- влажность 40-65 %.

Монтаж конструкций следует вести в весеннее время в одну смену.

Балки и плиты КЖС изготовлены согласно требованиям ГОСТ 13015-2012.

Армирование всех элементов каркаса здания выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

Несущие конструкции предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

Несущие конструкции подземной и надземной части здания предполагается выполнять из бетона с арматурой, класс и диаметры представлены на чертежах.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Монтаж опорных балок.

До начала монтажа должны быть:

- выполнены работы нулевого цикла, включая устройство бетонной подготовки под полы;
- проложены временные дороги из сборных железобетонных плит от постоянных дорог до монтируемого объекта;
- обозначен на бетонной подготовке монтажный проезд;
- доставлены к месту монтажа необходимые монтажные приспособления, инвентарь и инструмент;
- устроены железобетонные колонны, демонтирована опалубка;
- доставлены и размещены сборные железобетонные балки;
- освещены строительные площадки и рабочие места;
- обеспечены условия безопасного ведения работ и производственной санитарии.

Доставку сборных железобетонных конструкций на строительную площадку будем осуществлять с помощью седельного тягача с полуприцепом МАЗ-5440.

Подъем опорной балки осуществляем с помощью строп с захватами за монтажные петли. Монтаж конструкции осуществляется способом «на весу». Конструкции предварительно раскладываются длиной стороной вдоль колонн максимально близко к монтажному крану. При монтаже используем гусеничный кран ДЭК-631А, поэтому балки необходимо укладывать так,

чтобы кран мог установить их в нужное положение без изменения длины крюка.

Монтаж балок в проектное положение осуществляется с инвентарных переставных лестниц.

Прежде чем приступить к установке железобетонных балок, нужно очистить и выправить закладные детали, нанести риски, закрепить оттяжки (при необходимости).

Балка стропуется за монтажные петли и по команде монтажника поднимается к месту ее укладки. Конструкция монтируется на опорные колонны, сверяя их положение с нанесенными на опорах рисками разбивочных осей, закрепляется сваркой опорных закрепительных деталей. Во время монтажа балок сварщики и монтажники обязаны находиться возле опорных узлов.

Монтаж опорных балок будет осуществлять звено, состоящее из 2 монтажников 4-го и 3-го разрядов и машиниста 6-го разряда. Сварку арматуры производит звено арматурщиков 4-го и 3-го разрядов.

Монтаж плит КЖС.

К монтажу плит покрытия приступают после установки и окончательного закрепления всех нижерасположенных конструкций каркаса здания. До начала монтажа необходимо проверить качество плиты, соответствие размеров, наличие закладных деталей, а также необходимо подготовить место опирания плиты КЖС на опорную балку.

Монтаж плит КЖС будет осуществлять с транспортных средств. Монтаж ведут гусеничным стреловым краном.

Перед началом монтажа необходимо подготовить рабочие места монтажников, а также саму плиту.

Для строповки плит применяют траверсу ПИ промстальконструкция 15946р-11. Т.к. плита покрытия имеет размер 24 м, значит, строповка будет осуществляться в 4 местах.

Железобетонные плиты КЖС монтирует бригада из 5 чел., которая делится на два звена. Первое звено состоит из двух монтажников IV разряда и одного III разряда. Второе звено - из трех человек: монтажника IV разряда и сварщика V разряда.

Подъем плиты КЖС машинист начинает по команде звеньевых. При подъеме два монтажника с помощью оттяжек удерживают плиту от раскачивания, а двое других направляют ее на место установки. В поперечном направлении плиту КЖС смещают ломом без ее подъема. Для смещения ее в продольном направлении ее предварительно поднимают к месту ее укладки. Затем совмещают риски плиты покрытия с рисками опорной балки [12].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [5].

Допускаемые отклонения смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Допускаемые отклонения

Показатель качества	Значение, мм
1	2
Отклонение от совмещения рисков геометрических осей, граней в нижнем сечении установленных элементов с установочными рисками	8
Отклонение от совмещения рисков геометрических осей, граней в верхнем сечении установленных балок с установочными рисками на опоре, м: До 1 включ. Св.1 – 1,6 1,6 – 2,5 2,5 – 4,0	6 8 10 12
Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) в направлении перекрываемого пролета, при длине элемента, м: До 4 включ. Св.4-8 8-16 16-25	5 6 8 10
Перепад лицевых поверхностей двух смежных плит покрытий в шве, при длине плит, м: До 4 включ. Св.4-8 8-16	5 7 10

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;

- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Машины и технологическое оборудование смотри таблицу 7, потребность в материалах представлена в таблице 8» [12].

Таблица 7 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование	Тип, марка	Техническая характеристик	Назначение	Количество» [12]
Лестница монтажника	ЛМ-1	Высота до 10м	Для монтажа	2
Кран для монтажа	ДЭК-631А	Грузоподъемность 63т	Для монтажа	1

Таблица 8 – Материалы и изделия

«Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на здание» [12]
Опорная балка	Б-1	Железобетонные подстропильные балки БП-1 длиной 6 м, высотой 1,2 м и шириной 0,3 м:	Для покрытия	20 шт
Плита КЖС	КЖС-1	Сегментные плиты-оболочки КЖС (крупнопанельный железобетонный свод) П-образного сечения размерами 24×3 м: N = 20 шт.	Для покрытия	20 шт

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 9.

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [12]
			чел-час	маш-час	Объем	чел-дн	маш-см	
Монтаж подстропильных балок БП-1 длиной 6 м блока Б	100 шт.	07-01-019-06	376	79,04	0,2	9,4	1,98	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2
Монтаж сегментных плит перекрытий КЖС размерами 24×3 м над блоком Б	100 шт.	07-01-027-23	804,75	126,5	0,2	20,12	3,16	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2

График производства работ смотри рисунок 11.

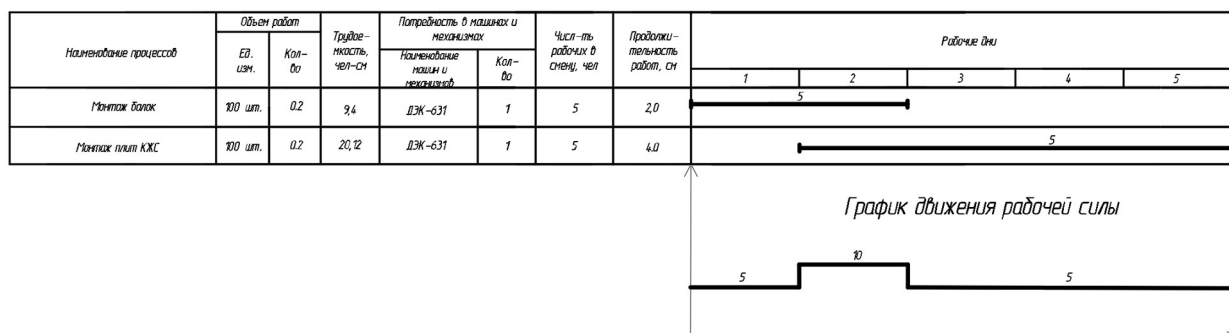


Рисунок 11 – График производства работ

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 29,52$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 5$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 5$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 10$ чел» [12].

Выводы по разделу 3.

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения здания с применением сборного бетона, технологических приспособлений, порядок выполнения работы и ответственные конструкции обозначены в пояснительной записке.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство станции скорой помощи [4,8,9].

Объемно – планировочное решение станции скорой медицинской помощи обусловлено его назначением, технологическими требованиями, размещением оборудования, характером различных воздействий, местными условиями строительства и выполнены в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил проектирования промышленных предприятий.

Блок А – здание размерами 18×18 м, с высотой этажа 3,3 м. Количество этажей в осях Б-Д – 4 (отметка +14,1 м), а в осях Е-М – 2 (отметка +7,410 м).

В новом здании оборудованы кабинеты амбулаторного посещения пациентов, душевые раздевалки, диспетчерские, служебные помещения, комнаты отдыха персонала, столовая и конференц-зал на 90 мест, комната психологической разгрузки, тренажерный зал.

В одноэтажном блоке (блок Б) размещен гараж на 28 автомобилей в составе: теплая стоянка автомобилей, участок технического обслуживания,

Для создания безбарьерной среды, обеспечения беспрепятственного доступа инвалидов и физически ослабленных лиц внутрь здания, предусмотрены пандусы длиной 6 м и шириной не менее 1 м. Для свободного перемещения данных лиц внутри здания установлен грузопассажирский лифт.

Конструктивное решение здания обуславливается требованиями технических правил по экономному расходованию строительных материалов и разрабатывается в соответствии с положениями и номенклатурой конструкций и изделий, приведенными в согласованных технических условиях и принятым объемно – планировочным решением.

В качестве наружных ограждающих конструкций приняты стены из газосиликатных блоков с воздушной прослойкой толщиной 490 мм по итогам теплотехнического расчета. Наружные стены здания утепляются снаружи

системой утепления с защитным экраном «Вентилируемый фасад», который представляет собой стальной каркас, устанавливаемый на стене здания и закреплённые на нём элементы облицовки. В качестве утеплителя в воздухозаборных камерах и тамбурах используется минераловатные плиты.

Между конструкциями стен и колонн каркаса предусмотрен зазор не менее 20 мм.

Кладку внутренних стен для лестничных клеток ведут из кирпича толщиной 380 мм.

Перекрытия – монолитные безбалочные. Толщина перекрытия – 200 мм. Шахты лифтов выполняются так же в виде монолитного железобетона. При этом армирование шахты лифты принято, как для жесткого ядра. Стропильными конструкциями покрытия Блок Б являются сегментные плиты-оболочки КЖС по серии 1.465.1-14 (крупнопанельный железобетонный свод) П-образного сечения размерами 24×3 м. Плиты КЖС опираются на подстропильную балку (БП-1) длиной 6 м.

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [10]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;

- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 12:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (12)$$

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 18,95 + 0,512 \times 1, = 23,35 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 13:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (13)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 6 + 1,0 + 1,2 + 3,0 = 11,2 \text{ м.}$$

Выбираем стреловой самоходный кран марки ДЭК-631А грузоподъемностью 63 т с длиной стрелы 24 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [17,23].

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

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

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

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

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [9] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [17,23].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену.

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

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной $R_{\max}$ из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [9].

«Общее количество работающих определяется по формуле 15:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (15)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 40 \cdot 0,11 = 6,82 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 40 \cdot 0,032 = 1,98 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 40 \cdot 0,013 = 0,39 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [9].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (16)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [9].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 17:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (17)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [9].

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 19:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (19)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [9].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 13,9 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,22 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 20:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (20)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15 л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

n_d – количество человек пользующихся душем 32 чел;

n_p – максимальное число работающих в смену 50 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 40 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 32}{60 \times 45} = 0,68 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 21:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (21)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,22 + 0,68 + 10 = 10,9 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 22:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,9 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 107,6 \text{ мм} \quad (22)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [9].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 23:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (23)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

$P_{он}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [9].

$$P_p = 1,1(114,45 + 0,8 \cdot 2,5 + 1 \cdot 7,76) = 136,63 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки КТП-120 мощностью 120 кВ·А.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 24:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (24)$$

где $p_{уд} = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [9].

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 18035,9}{1500} = 6 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 6 лампы прожектора ПЗС-35 мощностью 1500 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;

- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- площадь здания в плане – 18176 м³;
- общая трудоемкость работ 6599,6 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,36 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 241,48 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 18035,9 м²;
- площадь временных зданий 256,3 м²;
- площадь складов открытых 549,5 м²;
- площадь складов закрытых 108 м²;
- площадь навесов 177,8 м²;
- протяженность водопровода – 312 м;
- протяженность временных дорог – 326,8 м;
- протяженность осветительной линии – 458 м.
- количество рабочих среднее 22 чел.;
- количество рабочих минимальное 1 чел.;
- продолжительность строительства по графику 313 дней» [9].

Выводы по разделу.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке.

5 Экономика строительства

Разработана сметно-экономическая документация для станции скорой помощи, описания здания для расчетов представлено ниже.

Объемно – планировочное решение станции скорой медицинской помощи обусловлено его назначением, технологическими требованиями, размещением оборудования, характером различных воздействий, местными условиями строительства и выполнены в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил проектирования промышленных предприятий.

Блок А – здание размерами 18×18 м, с высотой этажа 3,3 м. Количество этажей в осях Б-Д – 4 (отметка +14,1 м), а в осях Е-М – 2 (отметка +7,410 м).

В новом здании оборудованы кабинеты амбулаторного посещения пациентов, душевые раздевалки, диспетчерские, служебные помещения, комнаты отдыха персонала, столовая и конференц-зал на 90 мест, комната психологической разгрузки, тренажерный зал.

В одноэтажном блоке (блок Б) размещен гараж на 28 автомобилей в составе: теплая стоянка автомобилей, участок технического обслуживания,

Для создания безбарьерной среды, обеспечения беспрепятственного доступа инвалидов и физически ослабленных лиц внутрь здания, предусмотрены пандусы длиной 6 м и шириной не менее 1 м. Для свободного перемещения данных лиц внутри здания установлен грузопассажирский лифт.

Конструктивное решение здания обуславливается требованиями технических правил по экономному расходованию строительных материалов и разрабатывается в соответствии с положениями и номенклатурой конструкций и изделий, приведенными в согласованных технических условиях и принятым объемно – планировочным решением.

В качестве наружных ограждающих конструкций приняты стены из газосиликатных блоков с воздушной прослойкой толщиной 490 мм по итогам теплотехнического расчета. Наружные стены здания утепляются снаружи

системой утепления с защитным экраном «Вентилируемый фасад», который представляет собой стальной каркас, устанавливаемый на стене здания и закреплённые на нём элементы облицовки. В качестве утеплителя в воздухозаборных камерах и тамбурах используется минераловатные плиты.

Между конструкциями стен и колонн каркаса предусмотрен зазор не менее 20 мм.

Кладку внутренних стен для лестничных клеток ведут из кирпича толщиной 380 мм.

Перекрытия – монолитные безбалочные. Толщина перекрытия – 200 мм. Шахты лифтов выполняются так же в виде монолитного железобетона. При этом армирование шахты лифты принято, как для жесткого ядра. Стропильными конструкциями покрытия Блок Б являются сегментные плиты-оболочки КЖС по серии 1.465.1-14 (крупнопанельный железобетонный свод) П-образного сечения размерами 24×3 м. Плиты КЖС опираются на подстропильную балку (БП-1) длиной 6 м.

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 25:

$$C = 200 \times 932,87 \times 0,93 \times 1,0 = 173513,8 \text{ тыс. руб,} \quad (25)$$

где 0,93 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [11] и представлен в таблице 10.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [11] представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [11]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства.	173513,8
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	32907,0
-	Итого	206421,0
-	НДС 20%	41284,20
-	Всего по смете» [11]	247705,2

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог» [11]
«НЦС 81-02-05- 2024 Таблица 01-07-001	Станция скорой помощи	вызов» [11]	200	932,87	$200 \times 932,87 \times 0,93 \times 1 = 173513,8$
-	Итого:	-	-	-	173513,8

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [11]
«НЦС 81-02- 16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	58	377,6	$377,6 \times 58 \times 0,9 \times 1 = 21462,8$
НЦС 81-02-17- 2024 Таблица 17-02-002-02	Озеленение территорий амбулаторного лечения [11]	1 посещение в смену	200	58,39	$200 \times 58,39 \times 0,98 \times 1,0 = 11444,44$
-	Итого:	-	-	-	32907

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

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

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	247705,2
Общая площадь здания	3140,9
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	78,8
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [11]	13,62

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [7]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 15.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [7].

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [7]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 16 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [7].

Таблица 16 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [7]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [7].

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [7]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [7]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [7]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [7].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Станция скорой помощи	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [7]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [7].

Таблица 20 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Станция скорой помощи	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [7]

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [6].

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;

- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

Выводы по разделу.

В разделе составлен технологический паспорт объекта, выявлены опасности, разработаны мероприятия для безопасного производства работ с учетом технологического процесса.

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему.

Проблемой при строительстве данного здания стал выбор и устройство покрытия в осях 1-11/А-Д, в данном блоке здания необходимо перекрыть пролет в 24 м.

Актуальность работы была обеспечена решением этой проблемы.

Так же в районе застройки не хватает зданий данного направления, при строительстве применяют современные материалы.

«С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая направленность проектируемых помещений. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений» [24].

Конструкция была рассчитана по всем необходимым предельным состояниям, получены данные о жесткости и необходимом армировании, конструировании в соответствии с последними тенденциями и требованиями монолитного железобетона

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения здания.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке. После выполнения календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Гельфонд А. Л. Архитектура жилых зданий : учебник. 2022. 1150 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 30.05.2024).
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2020. Сб. 1,5-12, 15, 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020.
4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник. Москва : АСВ. 2019. 588 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 30.05.2024).
5. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие. ТГУ. 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 30.05.2024).
6. Курнавина С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие. МИСИ-МГСУ. 2021. 142 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 30.05.2024).
7. Леонтьева С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания. Москва : РТУ МИРЭА. 2021. 36 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 30.05.2024).
8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие. Инфра-Инженерия. 2020. 300 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 30.05.2024).
9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия. 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 30.05.2024).

10. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие. МИСИ-МГСУ. 2020. 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 30.05.2024).

11. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов. Ай Пи Эр Медиа. 2021. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 30.05.2024).

12. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие. Ай Пи Ар Медиа. 2020. 443 с. : URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 30.05.2024).

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

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

15. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

16. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

17. СП 48.13330.2019. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 30.05.2024).

18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

19. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2020. М. : Минрегион России. 2020. 71с.

20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

21. СП 158.13330.2014. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования. Введ. 06.01.2014. Москва: Минрегион России, 2014. 102с.

22. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

23. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

24. Соловьев А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 30.05.2024).

25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 30.05.2024).

26. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 30.05.2024).

Приложение А **Сведения по архитектурным решениям**

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

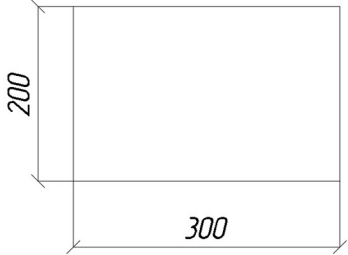
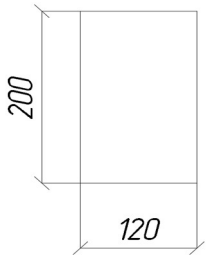
Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Масса ед., кг.	Прим.
			1	2	3	4	всего		
1	ГОСТ 26633-2015	ПР1	56	28	18	8	110	-	Монолит
2	ГОСТ 26633-2015	ПР2	48	40	15	13	116	-	Монолит» [20]

Продолжение Приложения А

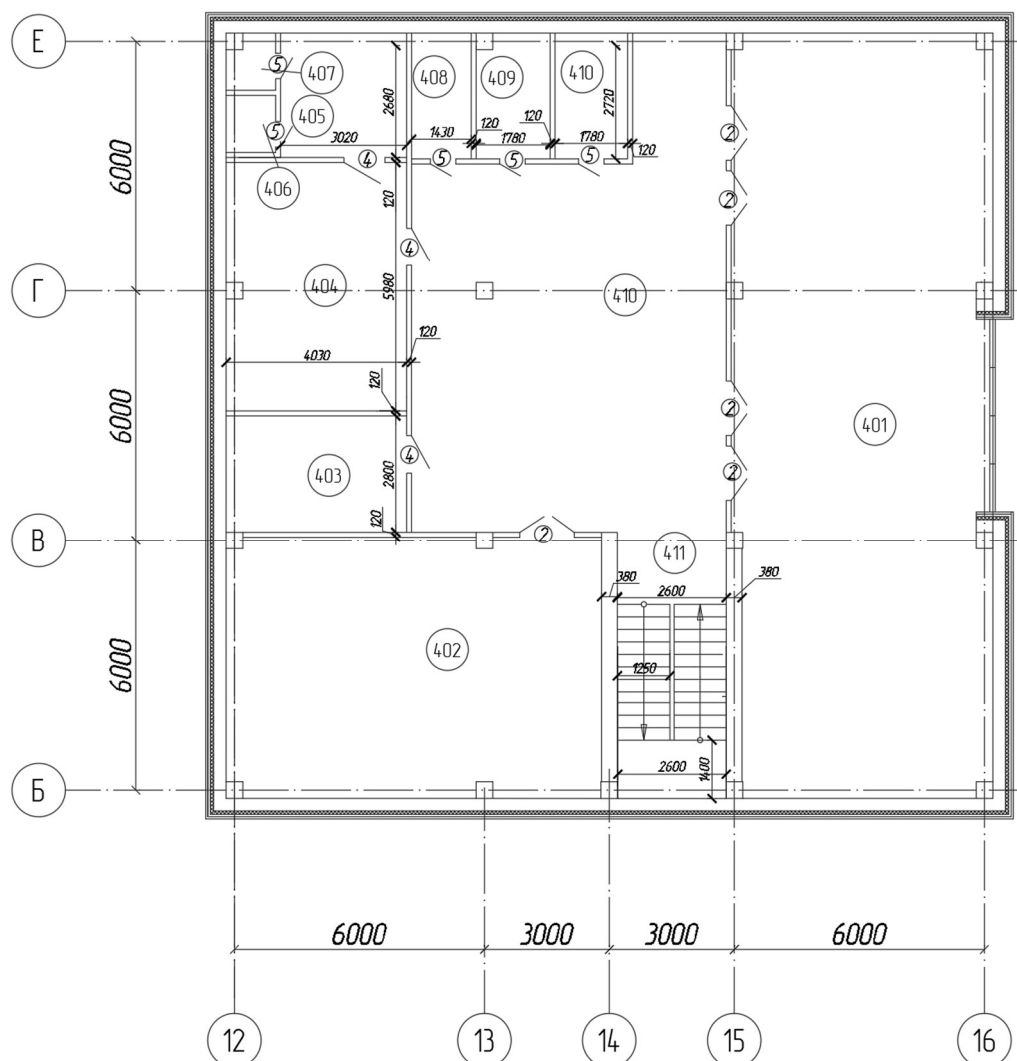
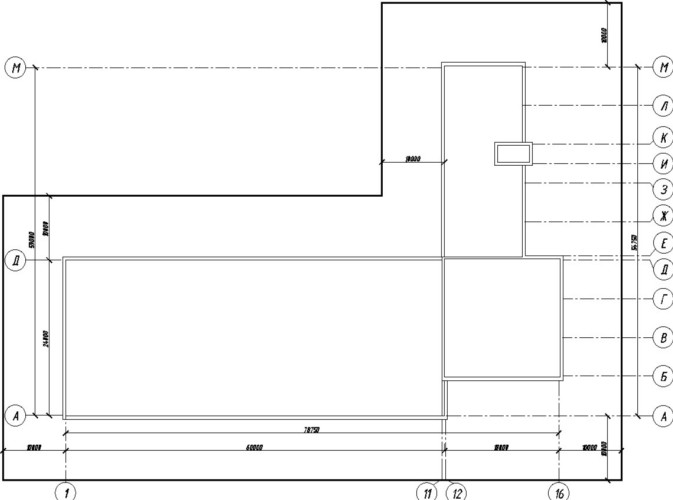
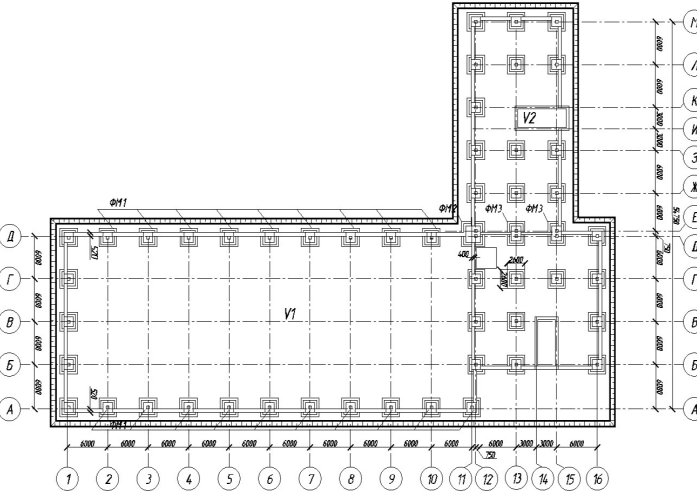


Рисунок А.1 – План четвертого этажа

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол - во	Примечание» [3]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000м ²	4,85	 $F = ((60 + 20) * (24 + 20) + (18 + 20) * 35) = 4850\text{м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000м ³	4,12	 $H_K = 2,25 - 0,75 = 1,5 \text{ м}$ $\text{Суглинок} - m=0,5\text{м}, \alpha=63^0$ $A_{H1} = A_{\text{констр}1} + 1,2\text{м} = 78,75 + 1,3 + 1,1 + 1,2 = 82,35 \text{ м}$ $B_{H1} = B_{\text{констр}1} + 1,2\text{м} = 24 + 2 \cdot 1,1 + 1,2 = 27,4 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 82,35 \cdot 27,4 = 2256,39 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 82,35 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 83,85 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 27,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 28,9 \text{ м} \gg [3]$
-навымет		0,4	
-с погрузкой			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 83,85 \cdot 28,9 = 2423,26 \text{ м}^2$ $V_{K1} = \frac{1}{3} \cdot 1,5 \cdot (2256,39 + 2423,26 + \sqrt{2256,39 \cdot 2423,26}) = 3509 \text{ м}^3$ $A_{H2} = A_{\text{констр}2} + 1,2\text{м} = 12 + 2,1 + 1,8 + 1,2 = 17,1 \text{ м}$ $B_{H2} = B_{\text{констр}2} + 2,65\text{м} = 24 + 2 \cdot 1,3 + 2,65 = 29,25 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 17,1 \cdot 29,25 = 500,18 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2\text{м}H_K = 17,1 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 18,6 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + \text{м}H_K = 29,25 + 0,5 \cdot 1,5 = 30 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 18,6 \cdot 30 = 558 \text{ м}^2$ $V_{K2} = \frac{1}{3} \cdot 1,5 \cdot (500,18 + 558 + \sqrt{500,18 \cdot 558}) = 793,24 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = V_{K1} + V_{K2} = 3509 + 793,24 = 4302,24 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4302,24 - 379,27) \cdot 1,05 = 4119,12 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4302,24 \cdot 1,05 - 4119,12 = 398,23 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ФМ}} + V_{\text{ФБ}} = 40,05 + 247,08 + 92,14 = 379,27 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	2,15	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 4302,24 = 215,11 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000м ³	0,69	$F_{\text{упл.}} = F_{H1} + F_{H2} = 2256,39 + 500,18 = 2756,57 \text{ м}^3$ $V_{\text{упл.}} = 2756,57 \cdot 0,25 = 689,14 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	4,12	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4119,12 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100м ³	0,4	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = (2,8 \cdot 2,8 \cdot 48 + 2,6 \cdot 2,3 \cdot 2 + 3,5 \cdot 3,5) \cdot 0,1 = 40,05 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100м ³	2,47	$V_{\text{ФМ}} = (2,6 \cdot 2,6 \cdot 0,3 + 2 \cdot 2 \cdot 0,3 + 1,4 \cdot 1,4 \cdot 0,75) \cdot 48 +$ $(2,6 \cdot 2,3 \cdot 0,3 + 2 \cdot 2,7 \cdot 0,3 + 1,4 \cdot 2,1 \cdot 0,75) \cdot 2 + 3,5 \cdot 3,5 \cdot 0,3 +$ $3 \cdot 3 \cdot 0,3 + 2,3 \cdot 2,3 \cdot 0,75 = 225,5 + 11,24 + 10,34 = 247,08 \text{ м}^3$
Устройство монолитных фундаментных балок	100м ³	0,92	$V_{\text{ФБ}} = 4,6 \cdot 0,52 \cdot 0,8 \cdot 42 + 10,6 \cdot 0,52 \cdot 0,8 + 4,6 \cdot 0,4 \cdot 0,8 \cdot 5 = 92,14 \text{ м}^3 \gg [3]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции фундаментов	100м ²	5,03	Битумная мастика МБК-Г-65 за два раза $F_{гид}^{вер} = (2,6*0,3*4+2*0,3*4+1,4*0,75*4)*48 + (2,6*0,3*2 + 2,3*0,3*2+2*0,3*2+2,7*0,3*2+1,4*0,75*2+2,1*0,75*2)*2+3,5*0,3*4+3*0,3*4+2,3*0,75*4=466,56+22,02 +14,7 = 503,28 м^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,73	В осях А-Д/1-11: $V_{колонн} = 0,4*0,4*5,6*25 = 22,4 м^3$ В осях Б-Д/12-16: $V_{колонн} = 0,4*0,4*14*14 = 31,36 м^3$ В осях Е-М/12-15: $V_{колонн} = 0,4*0,4*7,4*16 = 18,94 м^3$ $V_{колонн общ.} = 22,4+31,36+18,94 = 72,7 м^3$
Монтаж подстропильных балок БП-1 длиной 6 м	100шт.	0,2	Железобетонные подстропильные балки БП-1 длиной 6 м, высотой 1,2 м и шириной 0,3 м: N = 20 шт.
Монтаж сегментных плит перекрытий КЖС размерами 24×3 м над блоком Б	100шт.	0,2	Сегментные плиты-оболочки КЖС (крупнопанельный железобетонный свод) П-образного сечения размерами 24×3 м: N = 20 шт.
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	100м ³	4,44	На отм. +3,300, +6,600: $V_{пл.пер.} = (19*19*0,2+29,75*13*0,2)*2 = 299,1 м^3$ На отм. +9,900, +13,200: $V_{пл.пер.} = 19*19*0,2*2 = 144,4 м^3$ $V_{пл.пер.общ.} = 299,1+144,4 = 443,5 м^3$
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков толщиной 300 мм	м ³	648,1	Блок Б в осях 1-11: $L_{нар.ст.} = 61*2+24+6 = 152 м$ $S_{ок} = 26,21 м^2, S_{дв} = 28,05 м^2, S_{ворот} = 87,84 м^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} * H_{ст} - S_{ок} - S_{дв}) * \delta_{ст} = (152*7,6 - 26,21 - 28,05 - 87,84)*0,3 = 303,93 м^3$ В осях Е-М/12-15: $L_{нар.ст.} = 31*2+12 = 74 м$ $S_{ок} = 91,8 м^2, S_{дв} = 2,62 м^2, S_{в} = 24,03 м^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} * H_{ст} - S_{ок}) * \delta_{ст} = (74*7,6 - 91,8 - 2,62 - 24,03)*0,3 = 133,19 м^3$ В осях Б-Д/12-16: $L_{нар.ст.} = 19*2+18+6 = 62 м$ $S_{ок} = 108 м^2, S_{в} = 63 м^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} * H_{ст} - S_{ок}) * \delta_{ст} = (62*14,1 - 108 -$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$63) \cdot 0,3 = 210,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 303,93 + 133,19 + 210,96 = 648,1 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из газосиликатных блоков	м ³	56,8	По осям 11 и Е: $L_{\text{вн.ст}} = 18 + 12 = 30 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 8,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (30 \cdot 3,3 \cdot 2 - 8,7) \cdot 0,3 = 56,8 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных стен лестничных клеток толщиной 380 мм	м ³	81,21	В осях Е-М: $L_{\text{вн.ст}} = 7,52 \cdot 2 + 2,6 = 17,64 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,9 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (17,64 \cdot 3,3 \cdot 2 - 2,9) \cdot 0,38 = 43,14 \text{ м}^3$ В осях Б-Д: $L_{\text{вн.ст}} = 6,51 \cdot 2 + 2,6 = 15,62 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,9 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (15,62 \cdot 3,3 \cdot 2 - 2,9) \cdot 0,38 = 38,07 \text{ м}^3$ $V_{\text{нар.ст.общ.}} = 43,14 + 38,07 = 81,21 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм	100м ²	14,3	1 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (6,4 \cdot 3 + 5,4 + 2,5 + 2,78 + 2,76 + 2,74 + 5,6 + 6,28 \cdot 3 + 2,66 + 3,88 + 3,6 + 5,4 + 1,1 + 3,74 + 5,6 + 5,6 + 2,6 + 12 + 3,74 \cdot 6 + 5,6 + 3 + 1,4 + 8,62 + 3,16 \cdot 3 + 2,87 \cdot 2 + 5,6 + 3 + 5,6 + 5,6 + 3) \cdot 3,3 = 185,08 \cdot 3,3 = 610,76 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 84,59 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 610,76 - 84,59 = 526,17 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (6,4 \cdot 2 + 5,6 \cdot 2 + 2,6 + 3,26 + 2,76 + 2,84 + 3,95 + 6,4 \cdot 3 + 5,6 + 3,88 + 6,4 + 3,22 + 3,48 + 3,14 + 5,6 \cdot 2 + 12 + 3,74 \cdot 6 + 5,6 + 3 + 1,4 + 8,62 + 3,16 \cdot 3 + 2,87 \cdot 2 + 5,6 + 3 + 5,6 + 5,6 + 3) \cdot 3,3 = 186,61 \cdot 3,3 = 615,81 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 84,59 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 615,81 - 84,59 = 531,22 \text{ м}^2$ 3 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (5,6 + 2,6 + 5,6 + 6,4 + 3,43 + 2,71 + 3,95 + 5,6 + 3,8 + 2,37 + 5,6 \cdot 4 + 2,88 + 2,75 + 1,96 + 4,2) \cdot 3,3 = 76,25 \cdot 3,3 = 251,63 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 31 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 251,63 - 31 = 220,63 \text{ м}^2$ 4 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (5,6 \cdot 3 + 2,6 + 4,03 + 12 + 4,03 + 2,68 \cdot 4 + 5,35) \cdot 3,3 = 55,53 \cdot 3,3 = 183,25 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 31,29 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 183,25 - 31,29 = 151,96 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = 526,17 + 531,22 + 220,63 + 151,96 = 1430 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100м ³	0,16	$V_{\text{пер.}} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 74 + 1,11 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 16 + 1,9 \cdot 0,3 \cdot 5 + 1,2 \cdot 0,2 \cdot 0,12 \cdot 90 + 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,12 \cdot 18 = 15,86 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100м ³	0,08	$V_{\text{л.пл.}} = 1,0 \cdot 2,6 \cdot 0,2 \cdot 4 = 2,08 \text{ м}^3$ $V_{\text{л.м.}} = 3,1 \cdot 1,25 \cdot 0,2 \cdot 8 = 6,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 2,08 + 6,2 = 8,28 \text{ м}^3$
Установка металлических ограждений	100м	0,25	$L_{\text{огр}} = 3,1 \cdot 8 = 24,8 \text{ м}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100м ²	21,6	Минераловатные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС толщиной 80 мм $S_{\text{утепл.}} = 648,1 : 0,3 = 2160,33 \text{ м}^2$
Устройство навесного фасада	100м ²	21,6	См. пункт 21
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м ²	21,88	Полиэтиленовая пленка – 0,2 мм $F_{\text{кровли}} = 19 \cdot 19 + 29,75 \cdot 13 + 24 \cdot 60 = 747,75 + 1440 = 2187,75 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из легкого бетона толщиной 120 мм	100м ²	7,48	$F_{\text{кровли}} = 19 \cdot 19 + 29,75 \cdot 13 = 747,75 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100м ²	21,88	Минераловатные плиты 150 мм $F_{\text{кровли}} = 19 \cdot 19 + 29,75 \cdot 13 = 747,75 \text{ м}^2$ Минераловатные плиты 120 мм $F_{\text{кровли}} = 24 \cdot 60 = 1440 \text{ м}^2$ $F_{\text{кровли}} = 747,75 + 1440 = 2187,75 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	7,48	$F_{\text{кровли}} = 19 \cdot 19 + 29,75 \cdot 13 = 747,75 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15 мм	100м ²	14,4	$F_{\text{кровли}} = 24 \cdot 60 = 1440 \text{ м}^2$
Устройство слоя гидроизоляции в два слоя	100м ²	21,88	Филизол – два слоя см. пункт 23
Устройство гравия, втопленного в битум	100м ²	14,4	$F_{\text{кровли}} = 24 \cdot 60 = 1440 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VI. Полы			
Устройство подстилающего слоя из бетона толщиной 80 мм	м ³	116,2	Помещения – 100-115 $V_{\text{пола}} = 1453,04 \cdot 0,08 = 116,2 \text{ м}^3$
Устройство пароизоляции	100м ²	9,54	Помещения – 116-118, 120,133,137,140,145-147, 119,121,123,127,141,201,203,205,214,223, 230,232,235-236,204,206,212,228,319-320,334, 335,329,406-409,410 $S_{\text{пола}} = 211,8+221,2+186,4+155,3+51,8+13,8+12,4+101,1 = 953,8 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 40 мм	100м ²	6,76	Помещения – 116-118, 120,133,137,140,145-147, 119,121,123,127,141 $S_{\text{пола}} = 211,8+221,2+242,6 = 675,6 \text{ м}^2$
Устройство стяжки пола из легкого бетона толщиной 80 мм	100м ²	12,83	Помещения – 201-203,205,214,223,230,232,235-236,204,206,212,228,319-320,334,335,329,406-409,410 $S_{\text{пола}} = 186,4+155,3+271,7+51,8+13,8+211,8+12,4+101,1+278,7 = 1283 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100м ²	14,53	Помещения – 100-115 $S_{\text{пола}} = 1453,04 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	9,54	Помещения – 116-118, 120,133,137,140,145-147, 119,121,123,127,141,201,203,205,214,223, 230,232,235-236,204,206,212,228,319-320,334, 335,329,406-409,410 $S_{\text{пола}} = 211,8+221,2+186,4+155,3+51,8+13,8+12,4+101,1 = 953,8 \text{ м}^2$
Устройство цементного пола с железнением	100м ²	14,53	Помещения – 100-115 $S_{\text{пола}} = 1453,04 \text{ м}^2$
Покрытие пола ламинатом	100м ²	10,05	$S_{\text{пола}} = 242,6+271,7+211,8+278,7 = 1004,8 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100м ²	4,62	Помещения – 116-118, 120,133,137,140,145-147, 201-203,205,214,223,230,232,235-236,319-320, 334,335,406-409 $S_{\text{пола}} = 211,8+186,4+51,8+12,4 = 462,4 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100м ²	4,91	Помещения – 119,121,123,127,141, 204,206,212, 228,329,410 $S_{\text{пола}} = 221,2+155,3+13,8+101,1 = 491,4 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	2,26	В наружных стенах из газосиликатных блоков бетона толщиной 300 мм (блок Б в осях 1-11): ГОСТ 30674-99 ОП В1 910х1800 – 16 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 0,91 \cdot 16 = 26,21 \text{ м}^2$ В наружных стенах из газосиликатных блоков бетона толщиной 300 мм в осях Е-М/12-15: ОП В1 1800х1500 – 34 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 1,5 \cdot 34 = 91,8 \text{ м}^2$ В наружных стенах из газосиликатных блоков бетона толщиной 300 мм в осях Б-Д/12-16: ОП В1 1800х1500 – 40 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 1,5 \cdot 40 = 108 \text{ м}^2$ $S_{ок.общ.} = 26,21 + 91,8 + 108 = 226 \text{ м}^2$
Установка витражей	100м ²	0,87	В наружных стенах из газосиликатных блоков толщиной 300 мм в осях Е-М/12-15: ОП В1 2700х 8900 – 1 шт., $S_{в} = 2,7 \cdot 8,9 = 24,03 \text{ м}^2$ В наружных стенах из газосиликатных блоков толщиной 300 мм в осях Б-Д/12-16: ОП В1 6000х2400 – 3 шт., ОП В1 6000х 3300 – 1 шт., $S_{в} = 6 \cdot 2,4 \cdot 3 + 6 \cdot 3,3 = 63 \text{ м}^2$ $S_{в.общ.} = 24,03 + 63 = 87,03 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100м ²	2,77	В наружных стенах из газосиликатных блоков толщиной 300 мм (блок Б в осях 1-11): ГОСТ 23747-2015 ДАН О П Ф Дв Пр Р 3300-1700 – 3 шт., ДАН О П Ф Дв Л Р 3300-1700 – 2 шт., $S_{дв} = 3,3 \cdot 1,7 \cdot 3 + 3,3 \cdot 1,7 \cdot 2 = 28,05 \text{ м}^2$ В наружных стенах из газосиликатных блоков толщиной 300 мм в осях Е-М/12-15: ДАН О П ОП Пр 2180-1200 – 1 шт., $S_{дв} = 2,18 \cdot 1,2 = 2,62 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах из газосиликатных блоков толщиной 300 мм по осям 11 и Е: ДСВ, В1, Оп, Прг, Пр, О, МЗ, 2100-1380 – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,38 \cdot 3 = 8,7 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах лестничных клеток толщиной 380 мм в осях Е-М: ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, МЗ, 2100-1380 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,38 = 2,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			«Во внутренних кирпичных стенах лестничных клеток толщиной 380 мм в осях Б-Д: ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, МЗ, 2100-1380 – 1 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,38 = 2,9 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм на 1 этаже: ДСВ, В, Оп, Прг, Пр, П2, М2, 2100-1000 – 32шт., ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, МЗ, 2100-1380 – 6 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,38 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1 \cdot 32 = 84,59 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм на 2 этаже: ДСВ, В, Оп, Прг, Пр, П2, М2, 2100-1000 – 32шт., ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, МЗ, 2100-1380 – 6 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,38 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1 \cdot 32 = 84,59 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм на 3 этаже: ДСВ, В, Оп, Прг, Пр, П2, М2, 2100-1000 – 12шт., ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, МЗ, 2100-1380 – 2 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,38 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1 \cdot 12 = 31 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм на 4 этаже: ДСВ, В, Оп, Прг, Пр, П2, М2, 2100-1000 – 8 шт., ДСВ, В1, Оп, Прг, Л, О, МЗ, 2100-1380 – 5 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,38 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1 \cdot 8 = 31,29 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.общ.}} = 28,05 + 2,62 + 8,7 + 2,9 + 2,9 + 84,59 + 84,59 + 31 + 31,29 = 276,64 \text{ м}^2$» [3]
Установка ворот	100м ²	0,88	Двустворчатые ворота 3,66х4,0 м $S_{\text{ворот}} = 3,66 \cdot 4 \cdot 6 = 87,84 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
«Окраска потолков	100м ²	31,4	Помещения подвала – 100-115, 116-118, 120, 133, 137, 140, 145-147, 201-203, 205, 214, 223, 230, 232, 235-236, 319-320, 334, 335, 406-409, 119, 121, 123, 127, 141, 204, 206, 212, 228, 329, 410 $F_{\text{потолка}} = 1453,04 + 462,4 + 1224,5 = 3139,94 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	58,26	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta + V_{\text{вн.ст.}} / \delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ $648,1/0,3 + 56,8/0,3 \cdot 2 + 81,21/0,38 \cdot 2 + 1430 \cdot 2 =$ $2160,33 + 378,67 + 427,42 + 2860 = 5826,42 \text{ м}^2$
Окраска стен	100м ²	44,62	$F_{\text{вн.ст.}} = 5826,42 - 1364 = 4462,42 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	13,64	Помещения – 116-118, 120, 133, 137, 140, 145-147, 201-203, 205, 214, 223, 230, 232, 235-236, 319-320, 334, 335, 406-409 $F_{\text{вн.ст.}} = 1364 \text{ м}^2$ » [3]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
IX. Благоустройство территории			
«Устройство асфальтобетонных дорог	1000м ²	4,88	$S = 4880 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров из бетонной плитки	100м ²	9,6	$S = 960 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	2,88	$S = 288 \cdot 1,0 = 288 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	2,8	$N = 28 \text{ шт}$
Устройство газона	100м ²	60,6	$S = 6060 \text{ м}^2$ » [3]

Продолжение Приложения Б

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

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [3]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	40,05	Бетон В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{40,05}{96,12}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м ²	503,28	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{503,28}{5,03}$
	т	9,14	Арматура	т	0,037	9,14
	м ³	247,08	Бетон В25» [3]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{247,08}{592,99}$
Устройство монолитных фундаментных балок	м ²	307,13	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{307,13}{3,07}$
	т	3,41	Арматура	т	0,037	3,41
	м ³	92,14	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{92,14}{221,14}$
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции фундаментов	м ²	503,28	Битумная мастика МБК-Г-65 за два раза	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1006,56}{5,03}$
Устройство монолитных колонн	м ²	727,04	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{727,04}{7,27}$
	т	2,69	Арматура	т	0,037	2,69
	м ³	72,7	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{72,7}{174,48}$
Монтаж подстропильных балок БП-1 длиной 6 м блока Б	шт.	20	Железобетонные подстропильные балки БП-1 длиной 6 м, высотой 1,2 м и шириной 0,3 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,6}$	$\frac{20}{72}$
Монтаж сегментных плит перекрытий КЖС размерами 24×3 м над блоком Б	шт.	20	Сегментные плиты-оболочки КЖС П-образного сечения размерами 24×3 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{18,95}$	$\frac{20}{379}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	м ²	2217,5	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2217,5}{22,175}$
	т	16,41	Арматура	т	0,037	16,41
	м ³	443,5	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{443,5}{1064,4}$
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков толщиной 300 мм	м ³	648,1	Газосиликатные блоки, 600 кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{21}$	$\frac{648,1}{13610}$
	м ³	194,43	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{194,43}{266,47}$
Кладка внутренних стен из газосиликатных блоков толщиной 300 мм	м ³	56,8	Газосиликатные блоки, 600 кг/м ³	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{21}$	$\frac{56,8}{1193}$
	м ³	17,04	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{17,04}{20,45}$
Кладка внутренних кирпичных стен лестничных клеток толщиной 380 мм	м ³	81,21	Кирпич пустотелый керамический	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{81,21}{30\ 860}$
	м ³	24,36	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{24,36}{29,23}$
Кладка внутренних перегородок из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм	м ²	1430	Блоки ячеистого бетона	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{171,6}{10\ 296}$
	м ³	51,48	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{51,48}{61,776}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	79,3	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{79,3}{0,793}$
	т	0,587	Арматура	т	0,037	0,587
	м ³	15,86	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15,86}{38,06}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ²	41,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{41,4}{0,414}$
	т	0,306	Арматура	т	0,037	0,306
	м ³	8,28	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,28}{19,87}$
Установка металлических ограждений	м	24,8	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{24,8}{0,273}$
Утепление наружных стен минераловатным и плитами	м ²	2160,33	Минераловатные плиты толщиной 80 мм» [3]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{172,83}{6,05}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство навесного вентилируемого фасада с облицовкой фиброцементным и панелями	м ²	2160,33	Фасадные фиброцементные панели толщиной 8 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0132}$	$\frac{2160,33}{28,52}$
Устройство кровли	м ²	2187,75	Устройство пароизоляции Полиэтиленовая пленка – 0,2 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2187,75}{6,563}$
	м ²	747,75	Устройство разуклонки из легкого бетона толщиной 120 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{89,73}{161,51}$
	м ²	747,75	Устройство теплоизоляции Минераловатные плиты 150 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{112,16}{3,926}$
	м ²	1440	Устройство теплоизоляции Минераловатные плиты 120 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{172,8}{6,048}$
	м ²	747,75	Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм из раствора М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{22,43}{26,92}$
	м ²	1440	Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15 мм из раствора М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{21,6}{25,92}$
	м ²	2187,75	Устройство гидроизоляции в два слоя из флизолоа	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2187,75}{10,94}$
	м ²	1440	Устройство гравия, втопленного в битум	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{72}{32,4}$
	м ³	116,2	Бетон В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{116,2}{278,88}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции	м ²	953,8	Полиэтиленовая пленка - 200 мкм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{953,8}{0,19}$
Устройство цементно-песчаной стяжки	м ²	675,6	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{27,02}{32,43}$
Устройство стяжки пола из легкого бетона толщиной 80 мм	м ²	1283	Бетон В10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{102,64}{184,75}$
Устройство теплоизоляции	м ²	1453,04	Плиты минераловатные толщиной 60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{87,18}{3,05}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	953,8	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{953,8}{4,77}$
Устройство цементного пола толщиной 15 мм	м ²	1453,04	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{21,8}{26,15}$
Покрытие пола ламинатом	м ²	1004,8	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1004,8}{8,04}$
«Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	462,4	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{462,4}{13,87}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	491,4	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0185}$	$\frac{491,4}{9,1}$
Установка оконных блоков	м ²	226	Блоки ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{226}{18,08}$
Установка витражей		87,03	Витражи – алюминии-евый профиль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{87,03}{6,96}$
Установка дверных блоков	м ²	276,64	Дверные блоки ГОСТ 475-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{276,64}{9,68}$
Установка ворот	м ²	87,84	Ворота металлические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{87,84}{9,68}$
Окраска потолков	м ²	3139,94	Водноэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3139,94}{0,628}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	5826,42	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5826,42}{58,26}$
Окраска стен	м ²	4462,42	Водноэмульсионны е краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{4462,42}{0,892}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1364	Керамическая плитка» [3]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1364}{16,368}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство асфальтобетонных дорог	м ²	4880	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{244}{536,8}$
Устройство тротуаров из бетонной плитки	м ²	960	Тротуарная плитка типа «Брусчатка»	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{960}{124,8}$
Устройство отмостки	м ²	288	Бетонная плитка по основанию	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{28,8}{69,12}$
Посадка деревьев	шт	28	Деревья лиственные, ели	шт .	28	28
Устройство газона	м ²	6060	Посев многолетних трав	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{6060}{242,4}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	4,85	0,1	0,1	Машинист 6р.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	0,4	0,35	1	Машинист 6р.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	4,12	3,02	6,54	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,15	62,62	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,69	1,16	1,16	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	4,12	0,9	0,9	Машинист 6р.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,4	6,75	0,91	Плотник 2р.-1, Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	06-01-001-02	441	28,94	2,47	136,16	8,94	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	06-07-001-01	1100	60,8	0,92	126,5	6,99	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	08-01-003-05	46,8	0,55	5,03	29,43	0,35	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [3]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Надземная часть								
«Устройство монолитных колонн	100 м³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,73	134,97	50,29	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Монтаж подстропильных балок БП-1 длиной 6 м блока Б	100 шт.	07-01-019-06	376	79,04	0,2	9,4	1,98	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Монтаж сегментных плит перекрытий КЖС размерами 24×3 м над блоком Б	100 шт.	07-01-027-23	804,75	126,5	0,2	20,12	3,16	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия толщиной 200 мм	100 м³	06-08-001-01	806	30,95	4,44	447,33	17,18	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков толщиной 300 мм	м³	08-03-004-01	3,65	0,13	648,1	295,7	10,53	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из газосиликатных блоков толщиной 300 мм	м³	08-03-004-01	3,65	0,13	56,8	25,92	0,92	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен лестничных клеток толщиной 380 мм	м³	08-02-001-07	4,38	0,4	81,21	44,46	4,06	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из блоков ячеистого бетона толщиной 120 мм	100 м²	08-04-003-01	62,4	1,26	14,3	111,54	2,25	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м³	06-07-001-09	1310	66,73	0,16	26,2	1,33	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,08	30,5	2,36	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [3]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,25	1,78	0,09	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	21,6	43,36	0,22	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство навесного вентилируемого фасада с облицовкой фиброцементными панелями	100 м ²	15-01-066-05	332,94	0,98	21,6	898,94	2,65	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	21,88	18,98	0,57	Изолировщик 4р-1,2р-1
Устройство разуклонки из легкого бетона толщиной 120 мм	100 м ²	12-01-017-01	24,3	1,94	7,48	22,72	1,81	Изолировщик 4р-1,2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	21,88	50,87	2,38	Изолировщик 4р-1,2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01	39,3	2,39	7,48	36,75	2,23	Изолировщик 4р-1,2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 15 мм	100 м ²	12-01-017-02	24,3	1,94	14,4	43,74	3,49	Изолировщик 4р-1,2р-1
Устройство слоя гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	21,88	48,85	1,12	Изолировщик 4р-1,2р-1
Устройство гравия, втопленного в битум	100 м ²	12-01-002-11	9,4	1,29	14,4	16,92	2,32	Изолировщик 4р-1,2р-1
VI. Полы								
Устройство подстилающего слоя из бетона толщиной 80 мм	м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	116,2	53,16	6,97	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1» [3]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство пароизоляции	100 м ²	11-01-050-01	3,45	0,02	9,54	4,11	0,02	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	37,36	2,11	6,76	31,57	1,78	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство стяжки пола из легкого бетона толщиной 80 мм	100 м ²	11-01-011-05, 11-01-011-06	50,28	3,79	12,83	80,64	6,08	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	14,53	46,86	1,96	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	9,54	49,61	1,17	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство цементного пола с железнением	100 м ²	11-01-015-08	10,8	0,1	14,53	19,62	0,18	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Покрытие пола ламинатом	100 м ²	11-01-034-04	22,55	0,1	10,05	28,33	0,13	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие полов керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-02	234,92	1,73	4,62	135,67	1	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	4,91	65,06	1,8	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	2,26	38,06	1,11	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	09-04-010-03	322,73	19,95	0,87	35,1	2,17	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	2,77	31	4,52	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка ворот	т	09-04-011-01	41,4	8,87	9,68	50,09	10,73	Монтажник 4р-1; 3р-1
VIII. Отделочные работы								
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	31,4	247,28	0,08	Маляр 3р-1, 2р» [3]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Оштукатуривание внутренних58,26 стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	58,26	538,9	40,35	Штукатур4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	44,62	242,96	0,95	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	13,64	269,39	1,31	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных дорог	1000 м ²	27-06-019-01	56,4	6,6	4,88	34,4	4,03	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Устройство тротуаров из бетонной плитки	100 м ²	27-07-014-01	115	9,9	9,6	138	11,88	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	2,88	12,56	1,17	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	2,8	2,16	0,09	Раб. зел. стр.4р.-1,2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	60,6	2,12	4,17	Раб. зел. стр.3р.-1,2р.-1
Итого:						4852,69	241,48	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	388,22		Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	339,69		Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	242,63		Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [3]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	776,43		
Итого:						6599,66		

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	67	32,54 т	$32,54/67 = 0,485$ т	5	$0,485 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,47$ т	1,2 т	2,89 (3,47/1,2)	$2,89 \cdot 1,2 = 3,5$	в пачках на подкладках
Опалубка	67	3875,65 м ²	$3875,65/67 = 57,85$ м ²	3	$57,85 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 413,63$ м ²	20 м ²	20,68 (413,63/20)	$20,68 \cdot 1,5 = 31$	штабель
Подстропильные балки ж/б	2	28,8 м ³	$28,8/2 = 14,4$ м ³	2	$14,4 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 41,18$ м ³	0,8 м ³	51,5 (41,18/0,8)	$51,5 \cdot 1,2 = 61,8$	штабель
Сегментные плиты перекрытия КЖС	4	151,6 м ³	$151,6/4 = 37,9$ м ³	4	$37,9 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 216,8$ м ³	0,8 м ³	271 (216,8/0,8)	$271 \cdot 1,3 = 352,3$	штабель
Газосиликатные блоки	20	14803 шт.	$14803/20 = 740,15$ шт.	5	$740,15 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5292$ шт.	400 шт.	13,23 (5292/400)	$13,23 \cdot 1,25 = 16,5$	на поддонах
Блоки из ячеистого бетона	6	10296 шт.	$10296/6 = 1716$ шт.	5	$1716 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12270$ шт.	400 шт.	30,7 (12270/400)	$30,7 \cdot 1,25 = 38,4$	на поддонах
Кирпич	9	30860 шт.	$30860/9 = 3429$ шт.	3	$3429 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14710$ шт.	400 шт.	36,8 (14710/400)	$36,8 \cdot 1,25 = 46$	на поддонах
Итого:								549,5	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранитная	28	2317,8 м ²	2317,8/28 = =82,78 м ²	5	82,78·5·1,1·1,3 = 591,88 м ²	80 м ²	7,4 (591,88/80)	7,4·1,2= =8,9	в пачках на подкладках
Оконные, витражи и дверные блоки	21	589,67 м ²	589,67/21 = =28,08 м ²	5	28,08·5·1,1·1,3 =200,77 м ²	25 м ²	8,03 (200,77/25)	8,03·1,4= = 11,2	в вертикальном положении
Ламинат	3	1004,8 м ²	1004,8/3= =334,93 м ²	3	334,93·3·1,1·1,3 =1436,85 м ²	20 м ²	71,84 (1436,85/20)	71,84·1,2= = 86,2	в горизонтальных стопах
Краски	26	1,52 т	1,52/26 = =0,06 т	10	0,06·10·1,1·1,3 =0,858 т	0,6 т	1,43 (0,858/0,6)	1,43·1,2= =1,7	на стеллажах
Итого:								108	
Навес									
Минераловатные плиты	18	4361,12 м ²	4361,12/18= =242,28 м ²	1	242,28·1·1,1·1,3 =346,46 м ²	4 м ²	86,6 (346,46/4)	86,6·1,2 = 103,9	штабель высотой 1,5 м
Фиброцементные панели	23	2160,33 м ²	2160,33/23= =93,93 м ²	5	93,93·5·1,1·1,3 =671,6 м ²	20 м ²	33,58 (671,6/20)	33,58·1,2 = 40,3	в горизонтальных стопах
Рулонная гидроизоляция	5	10,94т	10,94/5 = 2,19 т	5	2,19·5·1,1·1,3 =15,65 т	15 рул (0,8 т)	19,6 (15,65/0,8)	19,6·1,0= = 19,6	штабель
Битумная мастика	10	9,8 т	9,8/10 = 0,98 т	5	0,98·5·1,1·1,3 =7 т	0,6 т	11,7 (7/0,6)	11,7·1,2= =14	на стеллажах
Итого:								177,8	