

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 Районная многопрофильная поликлиника

Обучающийся

Д.Ф. Шидловский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

И.Н. Одарич

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

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему: «Районная многопрофильная поликлиника» в Савеловском районе г. Москвы состоит из пояснительной записки из шести разделов и графической части на восьми листах.

Пояснительная записка представлена в следующем составе:

– в архитектурном разделе изложены сведения о планировочной организации участка, конструктивные и объемно-планировочные решения здания поликлиники, а также выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания;

– в расчетном разделе приведен расчет монолитных железобетонных колонн здания поликлиники с помощью программно-вычислительного комплекса SCAD Office, в результате которого подбирается армирование и класс бетона несущих конструкций;

– в технологическом разделе выполнена технологическая карта на земляные работы по устройству котлована;

– в разделе по организации строительства приведены производственный календарный график и объектный строительный генеральный план, рассчитаны основные объемы строительно-монтажных работ;

– в экономическом разделе представлены объектный и сводный сметный расчет строительства объекта;

– в разделе безопасности и экологичности объекта проанализированы и разработаны мероприятия и методы по снижению негативного воздействия различного рода неблагоприятных факторов.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	11
1.4.1 Фундаменты .....	11
1.4.2 Колонны и пилоны .....	12
1.4.3 Перекрытие и покрытие.....	12
1.4.4 Стены и перегородки .....	12
1.4.5 Лестницы .....	13
1.4.6 Окна, двери .....	13
1.4.7 Полы.....	13
1.4.8 Кровля.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружного вертикального ограждения ...	16
1.6.2 Теплотехнический расчет наружного горизонтального ограждения	17
1.7 Инженерные системы .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1 Описание расчетной схемы.....	20
2.2 Сведения о нагрузках и воздействиях на здание .....	21
2.2.1 Постоянные нагрузки.....	22
2.2.2 Временные полезные нагрузки .....	22
2.2.3 Снеговая нагрузка .....	22
2.2.4 Ветровая нагрузка .....	24
2.3 Характеристики монолитных колонн .....	31
2.4 Характеристики арматуры для монолитных колонн.....	31
2.5 Горизонтальное перемещение каркаса здания.....	32
2.6 Расчет колонн проектируемого здания.....	33

2.7	Параметры принятых конструктивных решений колонн здания .....	35
3	Технология строительства .....	37
3.1	Область применения .....	37
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	37
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ .....	37
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	37
3.2.3	Подбор средств механизации.....	40
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	43
3.4	Калькуляция затрат труда, машинного времени.....	43
3.5	Охрана труда и техника безопасности.....	44
3.5.1	Требования техники безопасности и охраны труда к обустройству и содержанию производственных территорий .....	44
3.5.2	Требования пожарной безопасности.....	44
3.5.3	Обеспечение электробезопасности.....	45
3.5.4	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.....	45
3.5.5	Техника безопасности и охрана труда при выполнении земляных работ .....	46
3.6	Технико-экономические показатели .....	49
4	Организация и планирование строительства .....	51
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	51
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	51
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	51
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	56
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	56
4.5.1	Определение нормативной продолжительности строительства .....	56
4.5.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных материалов, изделий и конструкций на объекте.....	57
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	57
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	63
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	64

5	Экономика строительства .....	65
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства .....	65
5.2	Технико-экономические показатели .....	70
6	Безопасность и экологичность объекта .....	71
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	71
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	72
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	76
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара.....	76
6.4.2	Средства обеспечения пожарной безопасности.....	76
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара .....	77
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	78
	Заключение .....	82
	Список используемой литературы и используемых источников.....	84
	Приложение А Дополнения к Архитектурно-планировочному разделу .....	88
	Приложение Б Дополнения к Расчетно-конструктивному разделу.....	95
	Приложение В Дополнения к разделу «Технология строительства».....	110
	Приложение Г Дополнения к разделу «Организация и планирование строительства».....	119

## Введение

Ввиду длительной продолжительности пандемии COVID-19 и ее последствий, крупно повлиявших на социальную, экономическую и политическую сферы многих стран, в настоящее время необходимо обратить внимание на укрепление системы здравоохранения не только в части новых лекарственных средств и видов медицинских обследований, но также в части доступности медицинской помощи населению.

Одной из проблем, обнаруженных в периоды пиковой заболеваемости, стала острая нехватка медицинских учреждений, в том числе предназначенных для амбулаторной медицинской помощи и приема населения.

В городах, как крупных, так и небольших количество лечебно-профилактических учреждений крайне недостаточно для удовлетворения нынешних потоков больных.

Для оказания своевременной медицинской помощи населению требуется увеличить количество квалифицированных лечебных учреждений.

Таким образом, в рамках выпускной квалификационной работы к проектированию предлагается поликлиника в Савёловском районе г. Москвы.

Выбор района обусловлен имеющимся не занятым земельным участком, сооружения на котором подлежат сносу в ближайшем будущем, а также транспортная доступность района.

Экономическая эффективность медицинского учреждения заключается в широком спектре профильных врачей, к которым сможет обращаться население, разгрузку существующих соседних поликлиник, а также в снижении очереди на запись и времени ожидания приема специалистов.

Учитывая вышеизложенное, целью выпускной квалификационной работы является запроектировать районную многопрофильную поликлинику в Савёловском районе г. Москвы.

Поставленными задачами выпускной квалификационной работы является следующее:

- разработать объемно-планировочные решения здания с учетом его функционального назначения и технологического процесса;
- обеспечить геометрическую неизменяемость, прочность и устойчивость каркаса здания;
- выбрать конструктивное решение здания;
- выполнить расчет вертикальных несущих элементов;
- выполнить технологическую карту одного из видов строительно-монтажных работ;
- выполнить проект организации строительства, включая календарный план производства работ и строительный генеральный план;
- составить сметный расчет затрат на строительство поликлиники;
- обеспечить безопасность и экологичность проектируемого объекта.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

В ВКР на тему: «Районная многопрофильная поликлиника» учтены следующие показатели:

- а) Район строительства: город Москва;
- б) Климатический район строительства: II-B [3];
- в) Класс и уровень ответственности здания: нормальный [1];
- г) Степень огнестойкости здания: II [2];
- д) Класс конструктивной пожарной опасности здания: С0 [2];
- е) Класс пожарной безопасности строительных конструкций: К0;
- ж) Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф3.4 [2];
- з) Геологический состав грунта стройплощадки:
  - суглинок полутвердый, 3,4-4,9 м;
  - песок мелкий, малой степени водонасыщения, 0,5-1,8 м;
  - песок средней крупности, плотный, 2,1-4,8м;
  - суглинок полутвердый, 4,6-9,0 м.
- и) Преобладающее направление ветра в зимний период: юго-запад [3].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Районная многопрофильная поликлиника проектируется по адресу: г. Москва, ул. Вятская, вл. 37-39 в Савеловском районе Северного административного округа города Москвы. Место расположения поликлиники выбрано на месте размещения комплекса заброшенных зданий, подлежащих сносу. Транспортное обслуживание в существующем положении осуществляется со стороны ул. Вятской.

Земельный участок площадью 0,5948 га граничит с севера с территорией парка «Автомобилист», с востока с улицей Вятская, с юга со зданием бизнес-центра «Вятка», с запада с территорией больницы №24.

В соответствии со схемой климатического районирования для строительства, участок расположен в строительно-климатической зоне II-B. Климат умеренно-континентальный.

По данным многолетних наблюдений [3], минимальная среднемесячная температура воздуха наблюдается в январе:  $-7,8^{\circ}\text{C}$ , максимальная в июле:  $+18,7^{\circ}\text{C}$ . Количество осадков холодного периода года (ноябрь-март): 225 мм, теплого (апрель-октябрь): 465 мм. Суммарное количество осадков за год: 690 мм.

Рельеф участка в основном ровный с небольшим понижением с юга на север, за исключением выезда на ул. Вятская.

В составе проектируемых объектов предусмотрены следующие площадки: площадки кратковременного отдыха, детские игровые площадки, площадка для колясок и велосипедов, информационно-выставочное пространство, площадка для сбора ТБО, автостоянки для посетителей и персонала, автостоянка для машины скорой помощи.

Въезд/выезд и вход на территорию поликлиники осуществляется через ворота и калитку, расположенные восточной стороны участка. Участок огорожен забором с воротами и шлагбаумом на въезде.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

Здание прямоугольной в плане формы с осевыми размерами 25,9 м x 47,3 м. Отметка чистого пола первого этажа принята за относительную отметку 0,000. Абсолютная отметка пола первого этажа 168,32 м.

Высота здания 18,60 м от пола первого этажа до верха парапета.

Здание 4-х этажное, ступенями понижается к парковой зоне, имеет один подземный уровень.

Архитектурно-планировочные решения поликлиники выполнены с соблюдением принципа функционального зонирования помещений, обеспечивают оптимальные условия осуществления лечебного процесса, беспрепятственное прохождение лиц с ограниченными возможностями, в том числе на креслах-колясках, ходунках, каталках и т.д.

Основные входы в здание расположены с северной стороны корпуса в осях Ж-Е/5-9. Все остальные наружные выходы являются техническими или эвакуационными (устройство тамбура на эвакуационных выходах не предусмотрено). Технологическая загрузка поликлиники и помещения вендинговой зоны осуществляется с южной стороны. При разработке проекта предусмотрена возможность прохода инвалидов всех категорий (М1-М4) в коридоры, холл, административные помещения, кабинеты врачей. На этажах 2, 3 и 4 предусмотрены зоны безопасности, в которых МГН группы М4 могут находиться до прибытия спасательных подразделений. МГН групп 1-3 эвакуируются самостоятельно по эвакуационным лестничным клеткам.

В подвале размещаются технические и вспомогательные помещения, не предназначенные для посетителей. На первом, втором, третьем этажах размещаются кабинеты врачей, медицинские помещения. На четвертом этаже размещаются административные помещения и венткамеры. Часть первого этажа здания вестибюля в районе вендинговой зоны и зоны ожидания выполнена двухсветной. Здание поликлиники 4-х этажное с одним подземным этажом под всем зданием. Вертикальная связь между этажами осуществляется при помощи 2-х рассредоточенных лестниц (лестницы «ЛК1», «ЛК2»), а также двух лифтов, расположенных в осях 8-10/Г-Д на 630 кг и одного лифта на 1000 кг, в осях 2-3/Б. Все лифты оборудованы для МГН.

Для связи персонала с подземным уровнем предусмотрена внутренняя, технологическая лестница ЛК-3.

Расположение помещений представлено в поэтажных планах и экспликациях, приведенных в графической части ВКР и на рисунках А.1, А.2, А.3 в Приложении А.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Несущей системой здания является пространственная рама, вертикальными несущими элементами которой являются колонны и монолитные ядра жесткости, а горизонтальными – монолитные железобетонные плиты перекрытия толщиной 220 мм. Лестничные клетки и лифтовые шахты выполнены монолитными, выполняют функцию ядер жесткости. Толщина монолитных железобетонных стен принята 250 мм, 200 мм и 180 мм.

По внешнему ряду колонн предусмотрены монолитные балки шириной 250 мм. На остальной части здания перекрытия выполнены в безбалочном варианте. Соединения плит перекрытий с колоннами принято жестким. В местах опирания плит перекрытий на колонны предусмотрено устройство капителей. Толщина капители под плитой перекрытия – 200 мм, расстояние от грани колонны по горизонтали до края капители – 300 мм.

Монолитные балки приняты с максимальным пролетом в осях 11,24 м по оси Б в зоне осей 4-8. На остальной части здания пролет монолитных балок принят до 6,21 м. Максимальный пролет безбалочных плит перекрытий (расстояние между колоннами) составляет 6,4 метра (оси 9-10).

Геометрическая неизменяемость каркаса в горизонтальной плоскости обеспечивается работой перекрытия, как жесткого горизонтального диска, который распределяет усилия от горизонтальных нагрузок между колоннами и ядрами жесткости каркаса.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты под колонны запроектированы мелкого заложения в виде отдельно стоящих двухступенчатых постаментов под колонны, кроме фундамента на пересечении осей Д и 8, который принят в виде прямоугольной плиты.

Толщина нижней плиты (ступени) ступенчатых фундаментов – 500 мм, верхней ступени – 200 мм.

В ВКР приняты следующие типы фундаментов:

а) Ф-1: фундамент ступенчатого типа с габаритными размерами подошвы 3,2х3,2м;

б) Ф-2: Фундамент ступенчатого типа с габаритными размерами подошвы 2,9х2,9 м;

в) Ф-3: Фундамент ступенчатого типа с габаритными размерами подошвы 2,7х2,7 м;

г) Ф-4: Фундамент ступенчатого типа с габаритными размерами подошвы 2,4х2,4 м;

д) Ф-5: Фундамент ступенчатого типа с габаритными размерами подошвы 2,1х2,8 м;

е) Ф-6: Фундаменты под лифты по оси Г в осях 8-10, габаритами 4,7х4,1 м принят толщиной 700 мм.

ж) Ф-7: Фундамент плитного типа с габаритными размерами подошвы 2,1х3,7 м;

з) Ф-8: Фундамент плитного типа с габаритными размерами подошвы 1,8х4,7 м;

и) Ленточный фундамент под монолитные стены принят толщиной 700 мм.

#### **1.4.2 Колонны и пилоны**

Колонны и пилоны запроектированы из бетона класса В25, В30.

Колонны приняты сечением 500х500 мм, 400х400 мм. Пилоны сечением 800х250 мм, 700х250 мм, 1260х250 мм, 600х250 мм.

#### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Монолитные железобетонные перекрытия выполнены из бетона В25, F75 (включая балки и капители).

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные несущие стены запроектированы монолитными из бетона В25, F75, W4 толщиной 250 мм.

Внутренние несущие стены толщиной 200 мм между осями Б и Г отметки запроектированы монолитными из бетона В25, F75.

Внутренние несущие стены толщиной 180 мм между осями Г и Д (стены лифтов между осями Г и Д).

В качестве внутренних ограждающих конструкций применяются сборные гипсокартонные перегородки.

Ведомость отделки помещений приведена на рисунке А.5 Приложения А.

#### **1.4.5 Лестницы**

Монолитные железобетонные площадки и марши запроектированы в лестничных клетках в осях А-Б и 3-4, А-Б и 8-9, также в осях А-Б и 10-11 с подвала на первый этаж.

#### **1.4.6 Окна, двери**

Витражи устанавливаются на главном входе, двух лестничных клетках и по двусветному пространству. Окна и витражи выполнены из двухкамерных стеклопакетов из алюминиевого профиля типа Софос. Окрашены по палитре RAL 7016.

Двери главного входа, а также двери лестничных клеток приняты алюминиевые с остеклением из двухкамерных стеклопакетов с высоким сопротивлением теплопередаче, окрашены по палитре RAL 7016.

Двери на путях эвакуации оборудованы ручками «Антипаника».

Внутренние двери в кабинеты врачей, помещения процедурных и кабинеты администрации с полотном из фальца с усилением доводчиком. Заполнение: ячеистый сотовый картон. Обвязка полотна выполнена из твердых пород древесины.

Спецификация элементов заполнения проемов приведена на рисунке А.4 Приложения А.

#### **1.4.7 Полы**

Отделка полов выполнена с применением керамогранита под дерево Kerama Marrazzi Клин Вуд (200\*800мм) и Ясень Беж (200\*1200мм). В кабинетах функциональной диагностики, УЗИ, ЭКГ, рентгена полы отделаны с применением натурального токорассеивающего линолеума (мармолеума) типа

Marmoleum Real. В зале ЛФК применён натуральный линолеум Marmoleum Sport.

Экспликация полов приведена на рисунках А.6, А.7 Приложения А.

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля запроектирована плоская, неэксплуатируемая. Для эксплуатации инженерного оборудования, установленного на кровле, предусмотрены выходы через два люка по металлическим лестницам, установленным на площадках лестничных клеток. В местах перепада высот устраиваются металлические лестницы.

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

При решении внешнего облика здания во внимание принимались необходимость создания современного вида, соответствующего его социальному значению, а также формирование достойного архитектурного образа в существующей застройке квартала.

Принятая ступенчатость силуэта позволила увязать объект с природной составляющей территории, а также органичное включение в существующую застройку. Применение современных отделочных материалов, витражное остекление, цветовое решение светлых пастельных тонов (с возможностью включения цветowych вставок) способствовали созданию законченного архитектурного образа детского поликлинического комплекса.

Запроектированные фасады здания – это результат поиска пластической концепции для придания индивидуальной выразительности детской поликлинике в конкретной градостроительной ситуации, которые призваны ассоциативным приемом вписать проектируемый объем в существующую застройку. Простая геометрия облицовочных элементов сочетается с функциональным рядом необходимого остекления помещений. Первый этаж здания заглублён относительно основного фасада, что акцентирует внимание на

главном входе, который имеет витражное остекление. Остекленные элементы фасадов выполняются из энергоэффективных стеклопакетов.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходными данными для теплотехнического расчета приняты:

- Район строительства – г. Москва;
- Классификация помещений поликлиники по ГОСТ 30494-2011 [5] принята 5-й категории: помещения, в которых люди находятся в полураздетом виде (раздевалки, процедурные кабинеты, кабинеты врачей и т.п.);
- $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$  по таблице 3 [5];
- $\varphi_{в} = 40\%$  по таблице 3 [5];
- $t_{н} = -26^{\circ}\text{C}$  по таблице 3.1 [3];
- $t_{от.пер.} = -2,2^{\circ}\text{C}$  по таблице 3.1 [3];
- $z_{от.пер.} = 204$  суток по таблице 3.1 [3];
- $\varphi_{н} = 84\%$  по таблице 3.1 [3].

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции принимается по таблице 3 [4].

Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле 1 [4]:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot z_{от.пер.} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 204 = 4528,8 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружного вертикального ограждения

Состав наружного стенового ограждения показан на рисунке 1.

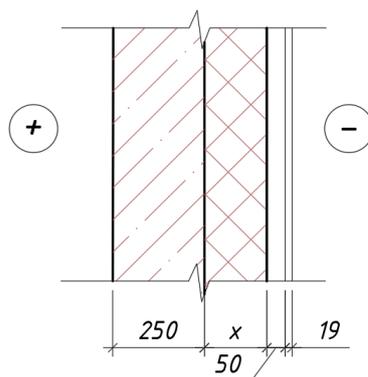


Рисунок 1 – Схема наружной стены

Требуемое сопротивление теплопередаче стеновых ограждений по таблице 3 [4]:  $R_0^{TP} = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

Характеристики конструкции наружного стенового ограждения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструкция наружного стенового ограждения

№ слоя	Материал	Плотность $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина $\delta$ , м	Теплопроводность материала $\lambda$ , Вт/(м·°C)
1	Стеклофибробетонные панели		0,01	
2	Воздушный зазор		0,05	
3	Минераловатная плита «Венти Баттс»	150	X	0,040
4	Железобетон	600	0,250	2,04

Условное сопротивление теплопередаче,  $R_0$ , определяется по формуле 2 [4].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (2)$$

«где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$R_s$  – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ) [4].

Согласно таблице 4 [4] определяем коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\alpha_{в}$ , и коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\alpha_{н}$  [4].

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

$\alpha_{н} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ , для наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом [4].

Термическое сопротивление конструкции наружного стенового ограждения определяется по формуле 3.

$$\sum_s R_s = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_x}{\lambda_2}, \quad (3)$$

где  $\delta_1$ ,  $\delta_x$  – толщина слоя конструкции наружного вертикального ограждения, м;

$\lambda$  – теплопроводность материала,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .

Определяем толщину утеплителя, исходя из условия равенства сопротивления теплопередаче требуемому сопротивлению с учетом теплотехнической однородности, принятым 0,75 [4].

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_x}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{н}} = R_o^{\text{тп}} \cdot 0,75$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,250}{2,04} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{1}{23} = R_o^{\text{тп}} = 2,99 \cdot 0,75$$

Определяем толщина утеплителя:

$$\delta_x = \left( \frac{2,99}{0,75} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,250}{2,04} - \frac{1}{12} \right) \cdot 0,040 = 0,147 \text{ м}$$

Таким образом, минимальная толщина утеплителя  $\delta_{yт} = 0,147 \text{ м}$ .

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_{yт} = 0,15 \text{ м}$  по каталогу Rockwool.

## **1.6.2 Теплотехнический расчет наружного горизонтального ограждения**

Состав наружного горизонтального ограждения показан на рисунке 2.

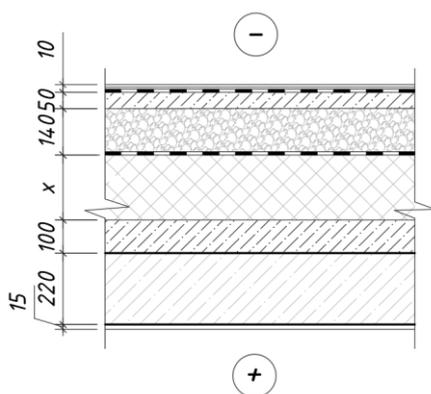


Рисунок 2 – Схема покрытия

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче для покрытий по таблице 3 [4]:

$$R_0^{\text{тр}} = 4,46 \text{ м} \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Характеристики конструкции наружного стенового ограждения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Конструкция покрытия

№ слоя	Материал	Плотность $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина $\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C)
1	Армированная цементно-песчаная стяжка	1800	0,05	0,93
2	Утеплитель минераловатные плиты «ТехноРуф 45»	140	$\delta_x$	0,042
3	Цементно-песчаная стяжка	1800	0,03	0,93
4	Железобетон	2500	0,220	2,04

Аналогично вертикальному ограждению определяем толщину утеплителя, исходя из условия равенства сопротивления теплопередаче требуемому сопротивлению с учетом теплотехнической однородности, принятым 0,75 [4].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_x}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = R_0^{\text{тр}} \cdot 0,75$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{\delta_x}{0,042} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} = R_0^{\text{тр}} = 4,46 \cdot 0,9$$

$$\delta_x = \left( 4,4644 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,05}{0,93} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,193 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_{\text{ут}}=0,2$  м по каталогу ТЕХНОНИКОЛЬ.

## 1.7 Инженерные системы

В поликлинике предусмотрены следующие инженерные системы:

- система водоснабжения (в т.ч. противопожарный водопровод);
- система водоотведения;
- система отопления;
- система общеобменной вентиляции;
- система приточно-вытяжной противодымной вентиляции;
- система электроснабжения и электроосвещения;
- телефонизация и интернет;
- охранно-пожарная сигнализация;
- система видеонаблюдения;
- кабельное и спутниковое телевидение.

Инженерные системы здания полностью отвечают требованиям пожарной безопасности, воздуховоды выполнены из негорючих материалов с требуемым пределом огнестойкости. Сети слаботочных систем, систем электросвязи и сигнализации прокладываются кабелями и проводами с медными жилами в оболочках, не распространяющих горение.

### Выводы по разделу

В разделе архитектурно-планировочные решения описаны принятые объемно-планировочные решения, конструктивные решения проектируемого здания, планировочная организация земельного участка. Принятые технические решения соответствуют заданию на проектирование, действующим нормативным документам. В разделе рассчитаны толщины утеплителя наружных ограждающих конструкций, принятых в ВКР.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание расчетной схемы

Расчет здания производится методом конечных элементов с использованием программного комплекса «SCAD OFFICE».

Расчетной моделью здания является пространственная пластинчато-стержневая система, приведенная на рисунке 3. Колонны моделируются пространственным стержнем высотой на этаж. Несущие стены моделируются треугольными и четырехугольными пластинчатыми элементами с размером стороны не более 0,4 м.

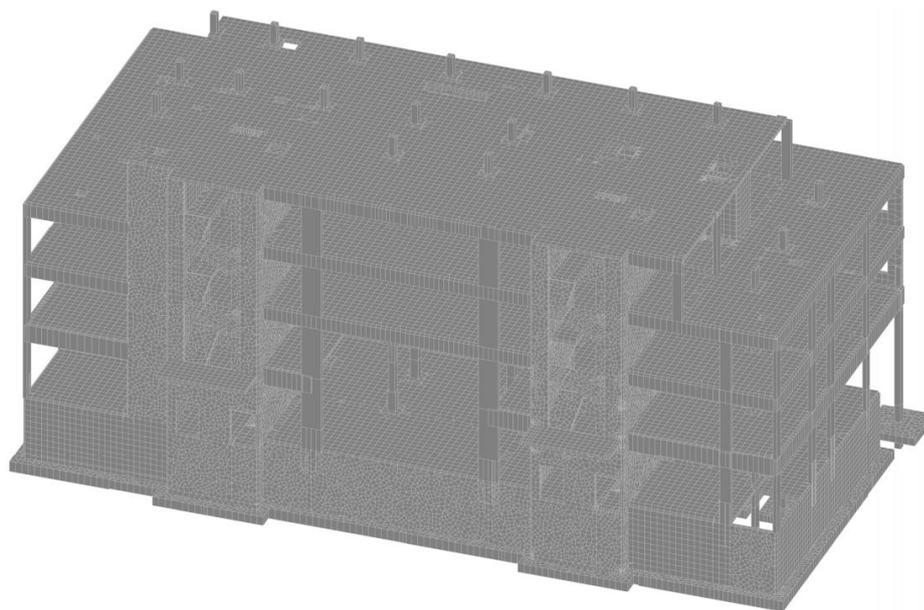


Рисунок 3 – Расчетная схема здания в SCAD

Перекрытия моделируются треугольными и четырехугольными пластинчатыми элементами с размером стороны не более 0,4 м.

## 2.2 Сведения о нагрузках и воздействиях на здание

Расчеты конструкций на основные сочетания нагрузок проведены по первому (по прочности) и по второму (по трещиностойкости) предельным состояниям.

По первому предельному состоянию расчеты проведены на расчетные значения нагрузок, по второму – на нормативные значения нагрузок.

При расчетах учитывался коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,0$  для здания нормального уровня ответственности в соответствии со статьей 6 СП [6].

Нагрузки от собственного веса перекрытий и полезной нагрузки на перекрытия прикладываются поэтажно, в виде распределенных нагрузок на пластинчатые элементы.

Нагрузки от собственного веса несущих стен прикладываются в виде распределенной нагрузки на пластинчатые элементы, моделирующие работу несущих стен.

Нагрузки от веса наружных самонесущих стен прикладываются поэтажно в виде распределенных погонных нагрузок в соответствии со схемой опирания стен на каждом этаже.

Нагрузки на перекрытие от веса перегородок приняты в виде равномерно-распределенной нагрузки величиной 0,53 т/м по всей площади этажа, что соответствует максимальному количеству перегородок на 1 м<sup>2</sup> площади этажа при высоте перегородок 4,8 метра.

Статическая часть нагрузки от действия ветра приводятся к погонным нагрузкам в уровне перекрытий и прикладываются поэтажно.

Пульсационная составляющая ветрового давления учитывается автоматически программой SCAD на основе статической составляющей ветрового давления и частот колебаний здания.

### 2.2.1 Постоянные нагрузки

Сбор постоянных нагрузок, действующих на здание, приведен в таблицах Б.1, Б.2, Б.3 Приложения Б.

### 2.2.2 Временные полезные нагрузки

Сбор временных (длительных и кратковременных) нагрузок, действующих на здание, приведен в таблице Б.4 Приложения Б.

### 2.2.3 Снеговая нагрузка

Климатический район строительства – II-V по СП [3].

Расчет снеговой нагрузки выполнен по СП [6].

В соответствии с СП 20.13330.2016 нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия вычисляется по формуле 4 [6].

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (4)$$

«где  $S_g = 1,45 \text{ кН/м}^2$  – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м для г. Москвы согласно приложению К [6];

$c_t = 1$  – термический коэффициент, согласно п. 10.10» [6].

1) Нагрузка от снега на пониженный участок кровли с отметкой парапета +13,820

1.1)  $S_0$  в месте перепада высот кровли определен по рисунку 4 [6].

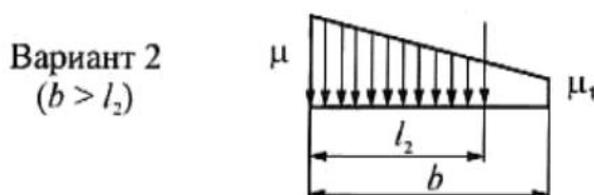


Рисунок 4 – Определение снеговой нагрузки для случая 1

Коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий здания под действием ветра, в месте максимально удаленном от перепада равен  $c_e = 1$  [6];

Коэффициент формы  $\mu$  вычисляется в соответствии с п. 10.4 [6] по формуле 5.

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} (m_1 l'_1 \cdot m_2 l'_2), \quad (5)$$

где  $h$  – высота перепада между отметками +18,620 и +13,820,  $h=4,8\text{м}$  [6];

$l'_1$  – длина верхнего участка покрытия кровли, 20,14 м [6];

$l'_2$  – длина нижнего участка покрытия кровли, 4,2 м [6];

$m_1$  – доля снега, переносимого ветром к перепаду высоты с верхнего участка кровли,  $m_1 = 0,4$  – для плоского покрытия  $\alpha \leq 20^\circ$  [6];

$m_2$  – доля снега, переносимого ветром к перепаду высоты с нижнего участка кровли,  $m_2 = 0,4$  – для плоского покрытия  $\alpha \leq 20^\circ$  [6];

$$\mu = 1 + \frac{1}{4,8} (0,4 \cdot 20,14 + 0,4 \cdot 4,2) = 3,26$$

$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 3,26 \cdot 1,45 = 4,73$  кН/м<sup>2</sup> – снеговая нагрузка в месте перепада высот кровли.

1.2)  $S_0$  в месте, максимально удаленном от перепада высот кровли [6].

$\mu_1$  – коэффициент формы для дальнего от перепада высоты участка покрытия, при  $b \geq l'_2$ , где  $b$  – длина зоны повышенных снегоотложений,  $l'_2$  – длина нижнего участка покрытия кровли, 4,2 м [6].

$\mu_1$  определяется по п. е) прил. Б п. Б.8 [3] по формуле 6.

$$\mu_1 = 1 - 2m_2, \quad (6)$$

где  $m_2$  – доля снега, переносимого ветром к перепаду высоты с нижнего участка кровли,  $m_2 = 0,4$  (для плоского покрытия  $\alpha \leq 20^\circ$ ) [6].

При  $\mu \leq \frac{2h}{S_0}$ ,  $b=2h$

$$\mu = 3,26$$

$$\frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 4,8}{1,45} = 5,79$$

$$\mu = 3,26 < \frac{2h}{S_0} = 5,79$$

Следовательно,  $b = 2 \cdot 4,3 = 8,6$  м

$$b = 8,6 \text{ м} > l_2 = 4,2 \text{ м}$$

Соответственно  $\mu_1 = 1 - 2m_2 = 1 - 2 \cdot 0,4 = 0,2$

$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 1,45 = 0,29$  кН/м<sup>2</sup> – снеговая нагрузка в максимально удаленном месте от перепада.

Нагрузка от снега на участок кровли с отметкой парапета +18,620 м.

Снеговая нагрузка  $S_0$ , определяемая по формуле 1, согласно варианта №1 случая а) рисунка Б.1 приложения Б СП [6] при  $\alpha$  меньше  $10^\circ$ :

$c_e = 1$ , в связи с наличием выступающих помещений на кровле и парапетов, препятствующих сносу снега [6];

$\mu$  – коэффициент формы, принимаемый в соответствии с 10.4 [6] п. б) рисунка Б.1 при  $\alpha$  меньше  $10^\circ$  [6].

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 1,45 = 1,45 \text{ кН/м}^2$$

Снеговые нагрузки сведены в таблице 3.

Таблица 3 – Снеговая нагрузка

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\psi_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Нагрузка от снега на пониженный участок кровли с отметкой парапета +13,820			
В месте перепада высоты кровли	4,73	1,4	6,63
В максимально удаленном месте от перепада	0,29	1,4	0,41
Нагрузка от снега на участок кровли с отметкой +18,020			
Нагрузка на кровлю отм. +18,020	1,45	1,4	2,03

#### 2.2.4 Ветровая нагрузка

Нормативное значение ветровой нагрузки  $w_n$  определяется по формуле 7.

$$w_n = w_m + w_g, \quad (7)$$

«где  $w_m$  – средняя составляющая ветровой нагрузки;

$w_g$  – пульсационная составляющая ветровой нагрузки» [6].

На рисунке 5 приведена схема воздействия ветровой нагрузки на здание в поперечном (А) и продольном (Б) направлениях [6].

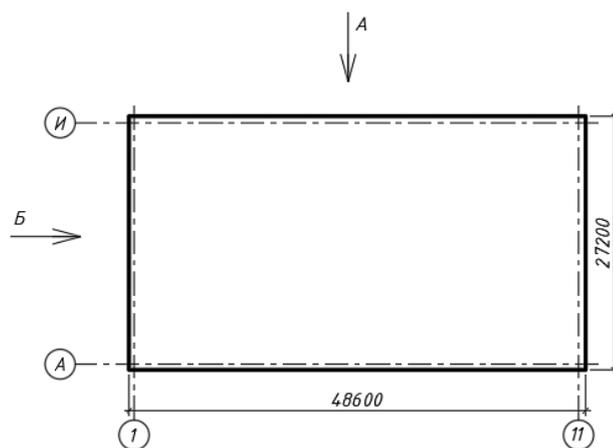


Рисунок 5 – Схема воздействия ветровой нагрузки на здание (А – в поперечном направлении, Б – в продольном направлении)

1) Определение значений средней составляющей ветровой нагрузки  
 «Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки определяется по формуле 8.

$$w_n = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (8)$$

где  $w_0$  – нормативное значение ветрового давления;

$k(z_e)$  – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z_e$ ;

$c$  – аэродинамический коэффициент» [6].

«Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки определяется по формуле 9.

$$w_p = w_n \cdot \gamma_f \quad (9)$$

где  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке,  $\gamma_f = 1,4$  в соответствии с п.11 СП» [6].

По таблице 11.1 СП [6]  $w_0 = 0,23$  кПа (для I ветрового района).

А) Расчет средней составляющей ветровой нагрузки при ветровых воздействиях в поперечном направлении здания (на фасад в осях 1-11) [6]

Схема воздействия ветра в поперечном направлении здания – на фасад в осях 1-11 приведена на рисунке 6.

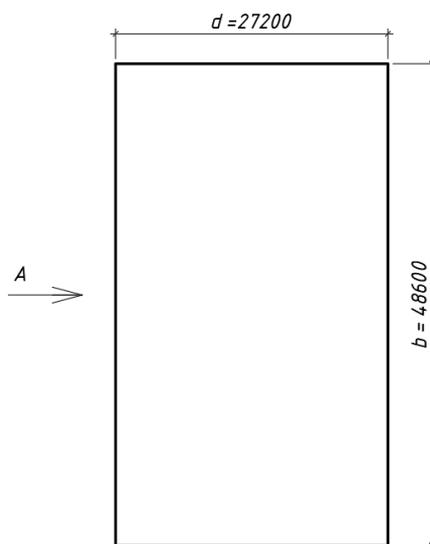


Рисунок 6 – Воздействие ветра в поперечном направлении А

По п. 11.1.5 СП [6] для данного случая ( $h < d$ ), значение эквивалентной высоты  $z_e = h = 18,620$  м.

По таблице 11.2 СП [6] находим коэффициент  $k(z_e)$  для типа местности А.

$$k(z_e) = k(18,62) = 1,23$$

При направлении ветра А на главный фасад здания в осях 1-11 согласно рисунку В.3\* СП [6].

В связи с условием: е приравнивается к наименьшему из значений  $b=48,6$  м,  $2h = 37,24$  м, соответственно  $e = 37,24$  м.

Соответственно значения рисунка В.3\*[6] для поперечного воздействия ветра (отражены на рисунке 7):

$$A = e/5 = 37,24/5 = 7,45 \text{ м}$$

$B = e - A = 37,24 - 7,45 = 29,792$  м, что является больше  $d=27,20$  м, соответственно  $B = d - A = 19,75$  м

$$C = 0$$

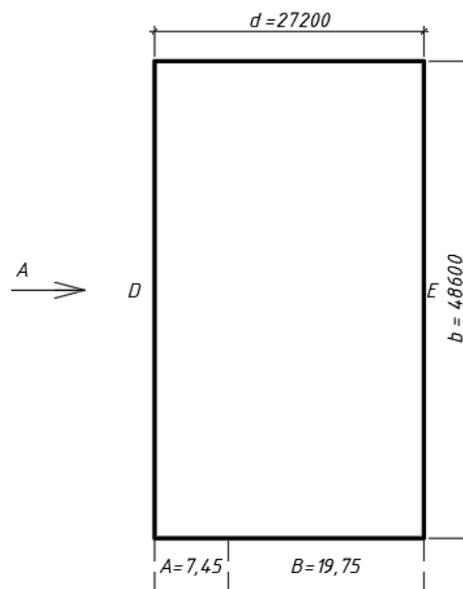


Рисунок 7 – Величины участков боковых стен при воздействии ветра в поперечном направлении А

Для прямоугольных в плане зданий аэродинамические коэффициенты принимаются по таблице В.2 СП [6].

Аэродинамические коэффициенты  $c$  и расчетные значения средней составляющей ветровой нагрузки  $w_p$  на наружные стены здания при направлении ветра на фасад здания в осях 1-11 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчетные значения средней составляющей ветровой нагрузки

Участки здания	Аэродинамический коэффициент, $c$	Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки,	Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки,
		$w_n = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c$ , кПа	$w_p = 1,4 w_n$ , кПа
А	-1,0	$w_n = 0,23 \cdot 1,23 \cdot (-1,0) = -0,2829$	-0,3961
В	-0,8	- 0,2263	- 0,3168
Д	0,8	0,2263	0,3168
Е	-0,5	-0,1415	-0,198

Распределенная ветровая нагрузка на фасад здания приводится к погонным нагрузкам в уровне плит перекрытий с учетом размера грузовых полос, показанном на рисунке 8.

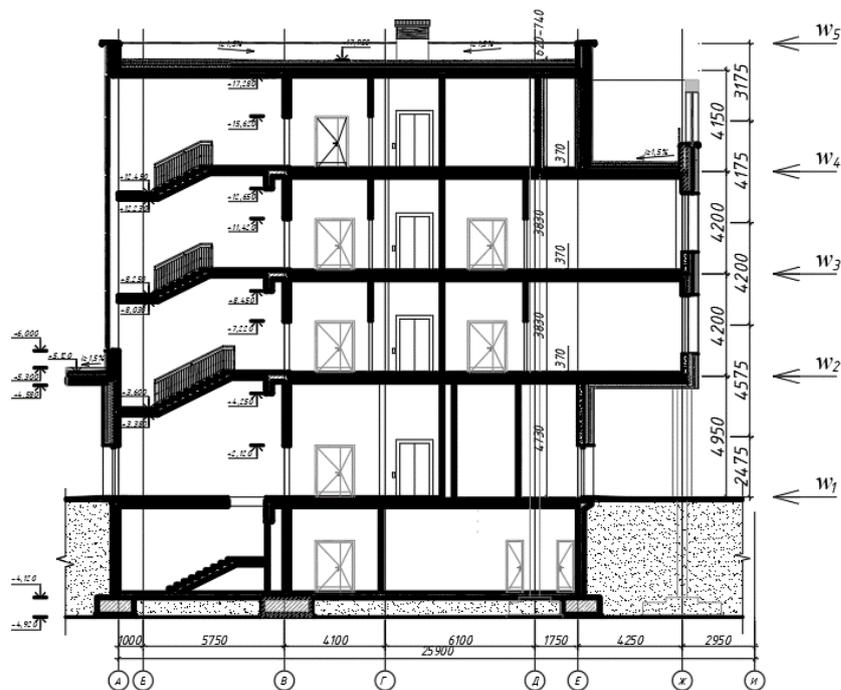


Рисунок 8 – Размеры грузовых полос для приведения распределенной ветровой нагрузки к погонной в уровне плит перекрытий

Б) Расчет средней составляющей ветровой нагрузки при ветровых воздействиях в продольном направлении здания (на фасад в осях А-И)

Схема воздействия ветра в продольном направлении здания – на фасад в осях А-И приведена на рисунке 9.

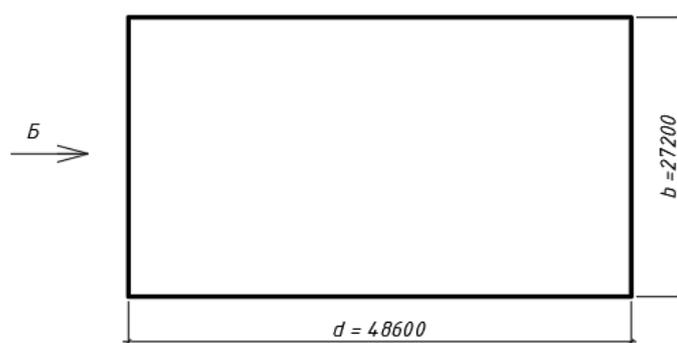


Рисунок 9 – Воздействие ветра в продольном направлении Б

По п. 11.1.5 СП [6] для данного случая ( $h < d$ ), значение эквивалентной высоты  $z_e = h = 18,620$  м.

По таблице 11.2 СП [6] находим коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления  $k(z_e)$  для типа местности А.

$$k(z_e) = k(18,62) = 1,23$$

При направлении ветра Б на фасад здания в осях А-И согласно рисунку В.3\* СП [6].

В связи с условием:  $e$  приравняется к наименьшему из значений  $b=27,2$  м,  $2h = 37,24$  м, соответственно  $e = 27,2$  м.

Соответственно значения рисунка В.3\* СП [6] для поперечного воздействия ветра (отражены на рисунке 10):

$$A = e/5 = 27,2/5 = 5,44 \text{ м}$$

$$B = e - A = 27,2 - 5,44 = 21,76 \text{ м}$$

$$C = 48,6 - 21,76 - 5,44 = 21,4 \text{ м}$$

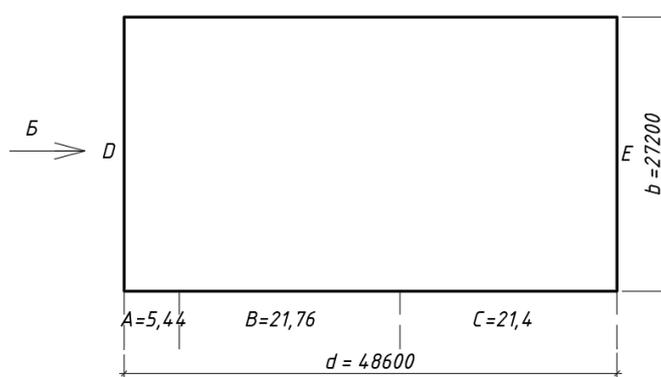


Рисунок 10 – Величины участков боковых стен при воздействии ветра в продольном направлении Б

Аэродинамические коэффициенты  $c$  и расчетные значения средней составляющей ветровой нагрузки  $w_p$  на наружные стены здания при направлении ветра на фасад здания в осях А-И приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчетные значения средней составляющей ветровой нагрузки

Участки здания	Аэродинамический коэффициент, $c$	Нормативное значение	Расчетное значение
		$w_n = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c$ , кПа $w_n = 0,23 \cdot 1,23 \cdot (-1,0) = -0,2829$	$w_p = 1,4 w_n$ , кПа
А	-1,0	-0,2829	-0,3961
В	-0,8	-0,2263	-0,3168
С	-0,5	-0,1415	-0,198
Д	0,8	0,2263	0,3168
Е	-0,5	-0,1415	-0,198

Распределенная ветровая нагрузка на фасад здания приводится к погонным нагрузкам в уровне плит перекрытий с учетом размера грузовых полос, показанном на рисунке 8.

2) Определение значений пульсационной составляющей ветровой нагрузки [6]

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки вычисляется в расчетной программе автоматически на основании следующих исходных данных:

А) Ветровое воздействие в поперечном направлении здания (на фасад в осях 1-11)

поправочный коэффициент: 1;

ориентация здания на схеме: Z;

расстояние между дневной поверхностью и началом общей системы: 0;

координата по высоте нижнего узла, на который действует ветер: 0;

ветровой район: район 1, тип местности: тип А;

ширина и длина здания по фронту и вдоль действия ветра: 48,6; 27,2;

тип сооружения: любой тип здания;

логарифмический декремент колебаний: 0.3, направление ветра: Y

Б) Ветровое воздействие в продольном направлении здания (на фасад в осях А-И)

поправочный коэффициент: 1;

ориентация здания на схеме: Z;

расстояние между дневной поверхностью и началом общей системы: 0;

координата по высоте нижнего узла, на который действует ветер: 0;

ветровой район: район 1, тип местности: тип А;

ширина и длина здания по фронту и вдоль действия ветра: 27,2; 48,6;

тип сооружения: любой тип здания;

логарифмический декремент колебаний: 0.3, направление ветра: X.

## 2.3 Характеристики монолитных колонн

Для монолитных колонн используется тяжелый бетон класса прочности В25.

Нормативное сопротивление для бетона В25 на сжатие принято по таблице 6.7 СП [7]:  $R_{bn} = 14,5$  МПа. Нормативное сопротивление для бетона В25 на растяжение принято по таблице 6.7 СП [7]:  $R_{btm} = 1,55$  МПа.

Расчетное сопротивление для бетона В25 на сжатие принято по таблице 6.8 СП [4]:  $R_b = 14,5$  МПа. Расчетное сопротивление для бетона В25 на растяжение принято по таблице 6.8 СП [7]:  $R_{bt} = 1,05$  МПа.

При расчете колонн учитываются следующие коэффициенты работы бетона  $\gamma_{bi}$ :

$\gamma_{b1} = 0,9$ , так как имеются расчетные сочетания с участием постоянных и длительных нагрузок;

$\gamma_{b3} = 0,85$  согласно п. в) п. 6.1.12 СП [7].

Предельные деформационные характеристики бетона приняты как для тяжелого бетона согласно п. 6.1.14 СП [7]:

- при непродолжительном действии нагрузки:  $\varepsilon_{b0} = 0,002$ ;  $\varepsilon_{bt0} = 0,0001$ ;

- при продолжительном действии нагрузки по табл. 6.10 СП [7] при относительной влажности воздуха окружающей среды наиболее теплого месяца 73% по таблице 4.1 СП [3] для г. Москва:

$\varepsilon_{b0} = 0,0034$ ;  $\varepsilon_{b2} = 0,0048$ ;  $\varepsilon_{b1,red} = 0,0028$  при осевом сжатии;

$\varepsilon_{bt0} = 0,00024$ ;  $\varepsilon_{bt2} = 0,00031$ ;  $\varepsilon_{bt1,red} = 0,00022$  при осевом растяжении.

## 2.4 Характеристики арматуры для монолитных колонн

В качестве рабочей продольной арматуры применяется периодическая арматура класса А500 по ГОСТ 34028-2016 [8].

Нормативное сопротивление растяжению арматуры класса А500 по табл. 6.13 СП [7] составляет  $R_{s,n} = 500$  МПа.

Расчетное сопротивление растяжению арматуры класса А500 по таблице 6.14 СП [7] составляет  $R_s=435$  МПа; сжатию:  $R_{sc}=435$  МПа.

Для поперечного армирования применяется арматура класса А240 по ГОСТ [8] из стали марки СтЗсп при температуре наружного воздуха ниже минус 30 °С.

Нормативное сопротивление растяжению арматуры класса А240 по таблице 6.13 СП [7] составляет  $R_{s,n}=240$  МПа.

Расчетное сопротивление растяжению арматуры класса А240 по таблице 6.14 СП [7] составляет  $R_s=210$  МПа, сжатию:  $R_{sc}=210$  МПа.

Расчетное сопротивление поперечной арматуры класса А240 по таблице 6.15 СП [7] для предельных состояний первой группы составляет  $R_{sw}=170$  МПа.

Модуль упругости арматуры в соответствии с п. 6.2.12 СП [7] принят равным  $E=2,0 \cdot 10^5$  МПа.

## **2.5 Горизонтальное перемещение каркаса здания**

Максимальное горизонтальное перемещение здания в целом от нормативных нагрузок составляет по оси Х:  $f_x=8,989$  мм, по оси Y:  $f_y=16,852$  мм, что не превышает предельного перемещения в соответствии таблице Д.4 СП [6].

Общие перемещения каркаса здания по осям Х, Y от нормативных нагрузок приведены на рисунках Б.1, Б.2 Приложения Б.

По результатам расчёта получено, что величины перемещений не превышает предельно допустимой:

$$f_u \leq H/500,$$

где  $H=18620$  мм – высота здания;

$$f_u \leq 37,2 \text{ мм};$$

$$8,989 \text{ мм} < 37,2 \text{ мм};$$

$$16,852 \text{ мм} < 37,2 \text{ мм};$$

Условие выполнено.

## **2.6 Расчет колонн проектируемого здания**

Расчет колонн проектируемого здания выполнен по следующим группам предельных состояний.

Расчет по первой группе предельных состояний выполнен из условия недостижения критериев оценки несущей способности здания в целом и его отдельных конструктивных элементов предельных значений, соответствующих потере прочности или устойчивости при нормальном режиме эксплуатации.

Расчет по второй группе предельных состояний выполнен из условий недостижения перемещений элементов здания (прогибов перекрытий и осадок фундамента) предельных величин, недостижения ширины раскрытия трещин предельных величин.

В результате расчета получены изополя расчетных площадей арматуры в колоннах. Полученные результаты расчета по подбору арматуры колонн 400х400, результаты расчета на трещиностойкость колонны и отчет об экспертизе колонны приведены в Приложении Б (рисунки Б.3, Б.4, Б.5, Б.6), аналогичные результаты для колонны 500х500 приведены в Приложении Б (рисунки Б.7, Б.8, Б.9, Б.10, Б.11).

Коэффициенты использования предельных параметров для первых и вторых групп предельных состояний для колонн приведены на рисунках 11, 12.

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,516
	Прочность по предельному моменту сечения	0,871
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в сжатом бетоне	0,68
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в растянутой арматуре	0,012
пп. 8.1.15, 7.1.11	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,778
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,011
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	0,079

**Коэффициент использования 0,871 - Прочность по предельному моменту сечения**

Рисунок 11 – Коэффициенты использования несущей способности колонны 400x400 мм

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,672
	Прочность по предельному моменту сечения	0,907
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в сжатом бетоне	0,641
пп. 8.1.15, 7.1.11	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,148
пп. 8.1.32, 8.1.34	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	0,08
пп. 8.1.33, 8.1.34	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	0,567

**Коэффициент использования 0,907 - Прочность по предельному моменту сечения**

Рисунок 12 – Коэффициенты использования несущей способности колонны 500x500 мм

В соответствии с результатом экспертизы в ПК SCAD колонны сечением 400x400 мм принимаются с продольным армированием А500 диаметром 22 мм и поперечным армированием А240 диаметром 8 мм; колонны сечением 500x500

мм принимаются с продольным армированием А500 диаметром 18 мм и поперечным армированием А240 диаметром 8 мм.

## **2.7 Параметры принятых конструктивных решений колонн здания**

Колонны К-1 сечением 400х400 мм из бетона класса В35, F75 приняты в осях 6-11/Ж до отм. +5,100; в осях 8-10/Д до отм. +17,500 (покрытие здания); в осях 2/В, 10/В, 10/Г до отм. +17,500 (покрытие здания).

Армирование колонн сечением 400х400 мм выполняется симметрично по каждой грани четырьмя стержнями рабочей арматурой А500 диаметром 22 мм по ГОСТ [8].

Стык рабочей арматуры осуществляется путем нахлестки отдельных стержней. Стыки арматуры располагаются в разбежку таким образом, чтобы в одном сечении стыковалось не менее 50% стержней.

Поперечное армирование колонн сечением 400х400 мм выполняется из арматуры А240 диаметром 8 мм по ГОСТ [8]. Шаг поперечной арматуры принимается 140 мм в зоне стыка рабочей арматуры и 200 мм по остальной длине колонны.

Колонны К-2 сечением 500х500 мм расположены в осях 5-7/В, 2-7/Г; 2-7/Д до отм. +17,500 (покрытие здания), 2-4/Ж до отм. +5,100 (второй этаж здания).

Армирование колонн сечением 500х500 мм выполняется симметрично по каждой грани четырьмя стержнями рабочей арматуры А500 диаметром 18 мм по ГОСТ [8].

Стык рабочей арматуры осуществляется путем нахлестки отдельных стержней. Стыки арматуры располагаются в разбежку таким образом, чтобы в одном сечении стыковалось не менее 50% стержней.

Поперечное армирование колонн сечением 500х500 мм выполняется из арматуры Ø8 А240 по ГОСТ [8]. Шаг поперечной арматуры принимается 140 мм в зоне стыка рабочей арматуры и 200 мм по остальной длине колонны.

## Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе представлен сбор нагрузок, действующих на проектируемое здание.

С помощью программно-вычислительного комплекса SCAD был построен несущий каркас здания, приложены полученные значения нагрузок.

В соответствии с приложенными нагрузками был выполнен расчет перемещений здания, предельные значения которого не превышают допустимых.

Исходя из полученных значений внутренних усилий колонн, было подобрано сечение и армирование колонн, а также выполнена проверка по первой и второй группам предельных состояний несущих конструкции проектируемого здания.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на производство земляных работ по устройству котлована под фундаменты проектируемого здания во второй группе грунта.

В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения земляных работ по устройству выемок механизированным способом [9].

#### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

##### **3.2.1 Требования законченности предшествующих работ**

«До начала выполнения работ по данной технологической карте должны быть выполнены следующие работы:

- геодезическая разбивка и закрепление реперами или рисками основных осей здания и проектных горизонтов;
- детальная разбивка котлованов под фундаменты на основании рабочих чертежей подземной части здания;
- оси здания должны быть закреплены на местности створными знаками (обрезками труб, рельсами, металлическими стержнями или деревянными кольями), устанавливаемыми по створу каждой оси на расстоянии 2 м от внешней бровки будущего котлована» [9].

##### **3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий**

«В соответствии с требованием п. 6.1.2 СП 45.13330.2017 расстояние между поверхностью откоса и боковой поверхностью возводимого в выемке сооружения ( $q$ ) принимаем не менее 0,6 м» [10].

Геометрические размеры несущих конструкций ( $A_k \times B_k$ ) в плане 27,85x51,60м.

Геометрические размеры дна котлована ( $A_n$  x  $B_n$ ) вычисляются по формулам 10 и 11.

$$A_n = A_k + q \cdot 2, \quad (10)$$

$$B_n = B_k + q \cdot 2, \quad (11)$$

где  $A_k, B_k$  – геометрические размеры несущих конструкций, м;

$q$  – расстояние от поверхности откоса до боковой поверхности возводимого в выемке сооружения в плане, м.

$$A_n = 27,85 + 0,6 \cdot 2 = 29,05 \text{ м}$$

$$B_n = 51,60 + 0,6 \cdot 2 = 52,80 \text{ м}$$

Согласно требованиям СНиП 12-04-2002 крутизна откоса для глубины котлована ( $H_{\text{котл}} = 4,7$  м) в грунте суглинок твердый принимается в соотношении 1:0,75 [11].

Таким образом, по формуле 12 находим расстояние между бровкой и основанием котлована в плане ( $g$ ).

$$g = H_{\text{котл}} \cdot 0,75, \quad (12)$$

где  $H_{\text{котл}}$  – глубина котлована, м.

$$g = 4,7 \cdot 0,75 = 3,525 \text{ м}$$

Находим по формулам 13, 14 геометрические габариты бровки котлована.

$$A_b = A_n + g \cdot 2, \quad (13)$$

$$B_b = B_n + g \cdot 2, \quad (14)$$

где  $A_n, B_n$  – геометрические размеры дна котлована, м;

$g$  – расстояние между бровкой и дном котлована в плане, м.

$$A_b = 29,05 + 3,525 \cdot 2 = 36,1 \text{ м}$$

$$B_b = 52,8 + 3,525 \cdot 2 = 59,85 \text{ м}$$

Соответственно объем котлована находим по формуле 15.

$$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n}), \quad (15)$$

где  $F_b$  – площадь по бровке котлована, м<sup>2</sup>;

$F_n$  – площадь по дну котлована, м<sup>2</sup>;

$H_{\text{котл}}$  – глубина котлована, м.

$$F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 36,1 \cdot 59,85 = 2160,86 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 29,05 \cdot 52,8 = 1533,84 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 4,7 \cdot \left( 2160,86 + 1533,84 + \sqrt{2160,86 \cdot 1533,84} \right) = 8\,640,56 \text{ м}^3$$

Объем ручной зачистки дна котлована определяется по формуле 16.

$$V_{\text{д}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05, \quad (16)$$

где  $V_{\text{котл}}$  – объем котлована,  $\text{м}^3$

$$V_{\text{д}} = 8\,640,56 \cdot 0,05 = 432,03 \text{ м}^3$$

Определение объема механизированной разработки

а) Объем грунта навывмет в отвал (в насыпь для последующей обратной засыпки) определяется по формуле 17.

$$V_{\text{оз}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{кр}}) \cdot k_p, \quad (17)$$

где  $V_{\text{кр}}$  – объем подземной части здания,  $\text{м}^3$ ;

$k_p$  – коэффициент разрыхления грунта,  $k_p = 1,05$ .

Объем подземной части здания определяется по формуле 18.

$$V_{\text{кр}} = V_{\text{нес}} + V_{\text{подг.Ф}} + V_{\text{фунд}} + V_{\text{подв}} + V_{\text{к}}, \quad (18)$$

где  $V_{\text{нес}}$  – объем песчано-гравийного основания под фундаментами здания;

$V_{\text{подг.Ф}}$  – объем бетонной подготовки под фундаментами здания;

$V_{\text{фунд}}$  – объем фундаментов здания;

$V_{\text{подв}}$  – объем подвальной части здания;

$V_{\text{к}}$  – объем подземной части колонн в осях 6/Ж, 8/Ж, 9/Ж, 11/Ж.

Определяем составляющие формулы 3.9.

$$V_{\text{нес}} = S_{\text{нес}} \cdot h_{\text{нес}} = (A_{\text{к}} + 0,2 \cdot 2) \cdot (B_{\text{к}} + 0,2 \cdot 2) \cdot h_{\text{нес}} = (27,85 + 0,4) \cdot (51,60 + 0,4) \cdot 0,1 = 146,9 \text{ м}^3$$

$V_{\text{подг.Ф}} = 70,31 \text{ м}^3$  (определено с помощью ПО AutoCAD, представлено на рисунке В.1 Приложения В);

$V_{\text{фунд}} = V_{\text{лент}} + V_{\text{столб}} = 218,58 + 139,33 = 357,91 \text{ м}^3$  (определено с помощью ПО AutoCAD, представлено на рисунках А.2, А.3, А.4, А.5 Приложения В);

$V_{подв} = S_{подв} \cdot H_{подв} = (2,03 \cdot 15,6 + 25,4 \cdot 21,5 + 6,0 \cdot 1,0 \cdot 2 + (21,59 + 18,8) \cdot 11,38/2 + 13,6 \cdot 18,2) \cdot 3,9 = 4\,161,72 \text{ м}^3$  (определено с помощью ПО AutoCAD, представлено на рисунке В.6 Приложения В);

$$V_k = a_k^2 \cdot H_{подв} \cdot n_k = 0,4^2 \cdot 3,9 \cdot 4 = 2,5 \text{ м}^3$$

$$V_{КР} = 146,9 + 70,31 + 357,91 + 4\,161,72 + 2,5 = 4\,739,34 \text{ м}^3$$

По формуле 8 определяем объем обратной засыпки пазух котлована.

$$V_{оз} = (V_{котл} - V_{КР}) \cdot k_p = (8\,640,56 - 4\,739,34) \cdot 1,05 = 4\,096,28 \text{ м}^3$$

б) Объем механизированной разработки грунта с погрузкой в самосвал определяется по формуле 19.

$$V_{ТР} = V_{котл} \cdot k_p - V_{оз}, \quad (19)$$

где  $k_p$  – коэффициент разрыхления грунта,  $k_p = 1,05$ .

$$V_{ТР} = 8640,56 \cdot 1,05 - 4\,096,28 = 4\,976,31 \text{ м}^3$$

Полученные объемы земляных работ сведены в таблице 6.

Таблица 6 – Объемы земляных работ

«Наименование работ	Ед.изм.	Объем» [9]
«Планировка площадки бульдозером	«1000 м <sup>2</sup>	6,42
Разработка грунта в котловане экскаватором:		
1) навывет	1000 м <sup>3</sup>	4,10
2) с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	4,98
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	4,32
Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	0,31
Обратная засыпка» [9]	1000 м <sup>3</sup> » [9]	4,10

### 3.2.3 Подбор средств механизации

Подбор ведущей строительной машиной при разработке грунта в котловане является экскаватор.

На основании требуемой глубины копания – не менее глубины котлована ( $H_{котл} = 4,7\text{м}$ ) и вместимость ковша – не менее  $1,0 \text{ м}^3$  применяем экскаватор JCB 220 с ковшом обратная лопата  $1,27 \text{ м}^3$ .

Технические характеристики экскаватора приведены в графической части.

На основании технических характеристик экскаватора с помощью схем (рисунки 13, 14) определяем ширину главной, боковой проходок, габариты

образованной насыпи, максимальный радиус копания экскаватора на уровне дна котлована и количество проходок.

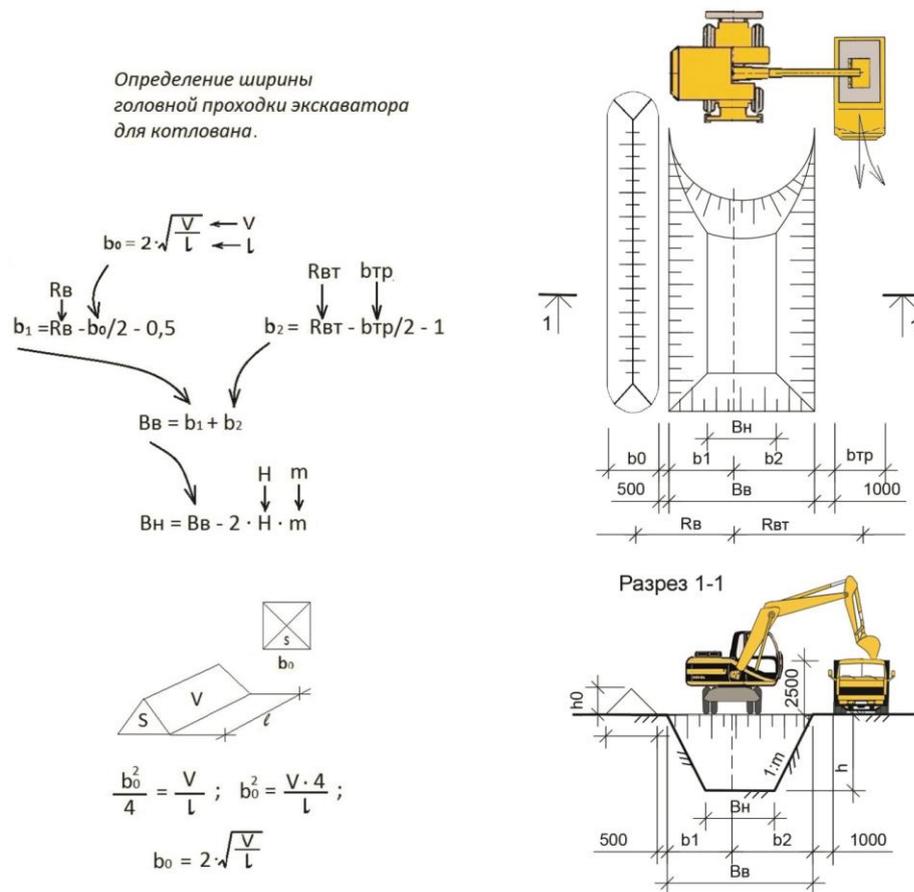


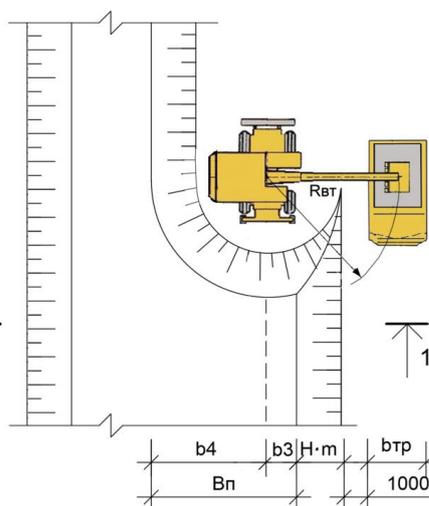
Рисунок 13 – Схема головной проходки экскаватора для котлована

Определение ширины боковой проходки экскаватора.

$$b_3 = R_{вт} - H \cdot m - b_{тр} / 2 - 1 м$$

$$b_4 = R_n$$

$$B_{п} = b_3 + b_4$$



Разрез 1-1

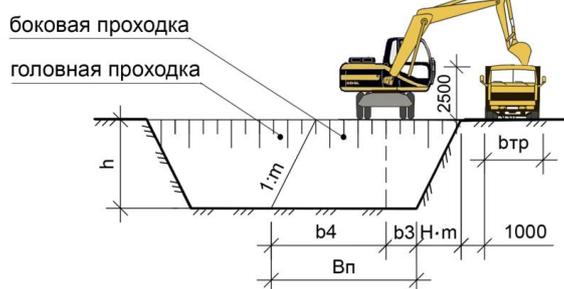


Рисунок 14 – Схема боковой проходки экскаватора для котлована

Расчетные параметры для определения ширины проходов сведены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчетные параметры для определения ширины проходов

Наименование параметра	Обозначение, ед.изм.	Результат
Ширина автосамосвала	$b_{тр}$ , м	1,25 м
Радиус выгрузки в насыпь грунтов	$R_{в}$ , м	10,1 м
Радиус выгрузки в автосамосвал	$R_{вт}$ , м	7,5 м
Максимальный радиус копания экскаватора на уровне дна котлована	$R_n$ , м	10,18 м
Объем обратной засыпки	$V_{оз}$	4100 м <sup>3</sup>
Длина насыпи	$L_{нас}$	191,89 м
Площадь сечения насыпи	$S_{нас}$	21,37 м <sup>2</sup>
Высота насыпи	$h_{нас}$	4,62 м
Ширина сечения насыпи	$b_{нас}$	9,24 м
Головная проходка экскаватора по бровке котлована	$B_{в}$	10,23 м
Головная проходка экскаватора по дну котлована	$B_n$	3,18 м
Ширина боковой проходки, не менее	$B_{п}$	11,91 м
Количество проходов	$N_{пр}$	4

Материально-технические ресурсы, необходимые для производства земляных работ, приведены в таблице В.1 приложения В.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

Указания по осуществлению контроля и оценке качества работ следует формировать в соответствии с требованиями СП [15]. Любое отклонение от этих указаний должно быть своевременно обнаружено и исправлено, чего можно добиться только при организации постоянного контроля качества.

Операционному контролю предшествует входной контроль, который осуществляется при приемке строительных материалов. Также операционному контролю должен сопутствовать самоконтроль.

При приемке работ проверяют положение земляного сооружения, его продольный и поперечный профили, степень уплотнения грунтов, соответствие размеров проекту, отметок, качества грунта в основании.

Схема операционного контроля качества приведена в таблице В.2 Приложения В.

### **3.4 Калькуляция затрат труда, машинного времени**

Расчет трудозатрат выполнен в соответствии с таблицами Государственных элементных сметных норм ГЭСН [17]. Состав и численность рабочих бригад определяется по данным параграфов ЕНиР [18].

Трудоемкость каждого вида работ определяется по формуле 20.

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \text{ чел.-дн, маш.-см,} \quad (20)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

$N_{вр}$  – норма времени, чел-час, маш-час;

8 – длительность смены, ч.

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице В.3 Приложения В.

Календарный график производства земляных работ построен на основании калькуляции затрат труда и машинного времени и представлен в графической части ВКР.

### **3.5 Охрана труда и техника безопасности**

При разработке данного раздела были использованы следующие нормативные документы:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [14].
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [11].

#### **3.5.1 Требования техники безопасности и охраны труда к обустройству и содержанию производственных территорий**

- Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены [14].
- На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям [14].
- Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков [14].
- При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева [14].

#### **3.5.2 Требования пожарной безопасности**

- Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Постановлению Правительства РФ от 16 сентября 2020

г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [14].

– В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м [14].

– Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками [14].

– Рабочие места, опасные во взрывном или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации [14].

### **3.5.3 Обеспечение электробезопасности**

– Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей [14].

– Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности [14].

– Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним [14].

### **3.5.4 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов**

– Предельно допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами [14].

– Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается [14].

– Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих должны применяться следующие мероприятия: снижение вибрации в источнике ее образования конструктивными или технологическими мерами; средства индивидуальной защиты [14].

### **3.5.5 Техника безопасности и охрана труда при выполнении земляных работ**

#### **а) Общие требования безопасности**

1) Земляные работы (разработка котлованов) следует выполнять только по утвержденным чертежам, в которых должны быть указаны все подземные сооружения, расположенные вдоль трассы линии связи или пересекающие ее в пределах рабочей зоны [11].

2) Земляные работы вблизи существующих подземных коммуникаций должны выполняться с предварительным шурфованием [11].

3) К разработке грунта допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, обученные безопасным методам труда, проверку знаний правил в соответствии с Положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих предприятий, учреждений и организаций связи [11].

4) Работники должны иметь соответствующую квалификацию и техническую подготовку [11].

5) Работники должны пройти инструктаж на рабочем месте. Результат проведения инструктажа, фамилия, дата проведения и подпись инструктируемого работника заносятся в специальный журнал [11].

#### **б) Требования безопасности перед началом работы:**

1) Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя [11];

- 2) Подготовить и подобрать инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности [11];
  - 3) Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца. Подготовить специальный пояс (при работе в котлованах), виброзащитные перчатки и защитные очки [11];
  - 4) Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности [11];
  - 5) Пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ [11].
- в) Требования безопасности во время работы
- 1) Котлованы, разрабатываемые в местах движения транспорта и пешеходов, должны ограждаться щитами с предупредительными надписями, а в ночное время сигнальным освещением [11].
  - 2) В случае образования обвалов или обрушений грунта это место после установки крепления следует засыпать грунтом [11].
  - 3) Во время работы руководитель или бригадир обязаны постоянно вести наблюдение за состоянием откосов котлованов, принимая в необходимых случаях меры для предотвращения самопроизвольных обвалов [11].
  - 4) При использовании земляных машин для разработки грунта работникам запрещается находиться или выполнять какие-либо работы в зоне действия экскаватора на расстоянии менее 10 м от места действия его ковша [11].
  - 5) Запрещается нахождение людей между землеройной машиной и транспортным средством [11].
  - 6) Разборку креплений стенок в котлованах следует производить в направлении снизу вверх по мере засыпки траншеи или котлована грунтом [11].

- 7) В местах установки электрооборудования необходимо вывешивать предупредительные плакаты [11].
- 8) На участках, находящихся под напряжением, пребывание людей запрещается [11].
- г) Требования безопасности в аварийных ситуациях
- 1) При возникновении аварии или ситуаций, которые могут привести к несчастным случаям, следует [11]:
    - Немедленно прекратить работы и известить своего непосредственного руководителя [11];
    - Оперативно принять меры по устранению причин аварии или причин, которые могут привести к несчастным случаям [11].
  - 2) При обнаружении неотмеченных на чертежах подземных коммуникаций земляные работы должны быть прекращены до выяснения характера обнаруженных коммуникаций и получения разрешения от соответствующих организаций на продолжение работ [11].
  - 3) В случае обнаружения боеприпасов и других взрывоопасных материалов нужно срочно сообщить об этом местным органам МВД России [11].
  - 4) При случайном повреждении какого-либо подземного сооружения производитель работ обязан немедленно прекратить работы, принять меры, обеспечивающие безопасность работников, сообщить о случившемся своему руководителю и в аварийную службу соответствующей организации [11].
  - 5) При обнаружении в котлованах газа, работы в них должны быть немедленно прекращены, а люди выведены из опасной зоны. Об этом следует сообщить руководителю работ и в аварийную газовую службу [11].
  - 6) При появлении в откосах выемок признаков сдвига или сползания грунта работники должны незамедлительно остановить выполнение

работ и выйти из опасной зоны до выполнения мероприятий, обеспечивающих устойчивость откосов [11].

7) О пострадавших необходимо известить непосредственного руководителя [11].

д) Требования безопасности по окончании работы:

1) Убрать и привести в порядок рабочее место [11];

2) Шурфы и котлованы закрыть или оградить, если работа не закончена, а в темное время суток включить на ограждениях сигнальное освещение [11];

3) Инструмент, оснастку и другие приспособления, применяемые в работе, очистить от грунта и доставить к основному месту работы [11];

4) По прибытии к основному месту работы снять спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, очистить и убрать в предназначенное для их хранения место [11].

5) О всех недостатках или неполадках во время выполнения работы сообщить бригадиру или руководителю [11].

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели для технологической карты на выполнение земляных работ приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Техничко-экономические показатели

«Наименование	Ед. изм.	Количество» [9]
«Затраты труда рабочих	чел.-дн	250,43
Затраты труда машинистов	маш.-см	98,38
Продолжительность работ общая	дни	34
Уровень механизации	%	28,2
Уровень ручного труда	%	72,8
Максимальное количество рабочих в смену	10	чел
Минимальное количество рабочих в смену» [9]	1	чел

## Выводы по разделу

В рамках раздела выпускной квалификационной работы «Технология строительства» была разработана технологическая карта на производство земляных работ по устройству котлована под фундаменты проектируемой районной поликлиники во второй группе грунта.

В технологической карте подсчитаны объемы земляных работ, обозначена последовательность работ, подобраны средства механизации, приведены требования по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.

Расчет трудоемкости производился по таблицам ГЭСН.

На основании калькуляции затрат труда был построен график производства земляных работ, а также график движения рабочих.

В разделе подсчитаны технико-экономические показатели производства земляных работ для строительства районной поликлиники.

## **4 Организация и планирование строительства**

В составе данного раздела разработан проект производства работ по строительству районной многопрофильной поликлиники. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 [15].

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

Объемы работ подсчитаны на основании архитектурно-планировочного раздела ВКР.

Ведомость объемов работ представлена в таблице Г.1 Приложения Г.

### **4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях**

Потребность в строительных материалах, конструкциях и изделиях приведена в таблице Г.2 Приложения Г.

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

Проектируемое здание в плане габаритами 25,9 м х 47,3 м, высотой 18,62м. В соответствии с рекомендациями учебно-методического пособия [16] к расчету принят башенный кран.

Для расчета параметров крана сначала составляем ведомость грузозахватных приспособлений [16]. Определяющим процессом при подборе крана будет бетонирование колонн и пилонов, при котором наиболее тяжелым грузом является бадья с бетоном массой 1,43 тонны. В качестве грузозахватного приспособления выбран строп 4СК-5,0/2,0м.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Поднимаемые элементы»		Грузозахватное устройство				
Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование, марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м» [16]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый и удаленный – Бадья БН-0,5 с бетонной смесью (Ш=1340; В=1270)	1,25 т (бетонная смесь) + 0,18 т (бадья) = 1,43 т	Четырехветвевой канатный строп 4СК-1-5,0		5	0,014	2

Определяем расчетные характеристики башенного крана [16].

1. «Высота подъема крюка определяется по формуле 21.

$$H_k = h_0 + h_z + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (21)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м, принимаем 19,07 м;

$h_z$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м, принимаемый равным 2 м;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м, равное высоте бадьи 1,27 м;

$h_{ст}$  – высота стропа от верха элемента до крюка крана, равная 2 м» [16].

Схема для расчета высоты подъема стрелы башенного крана представлена на рисунке 15.

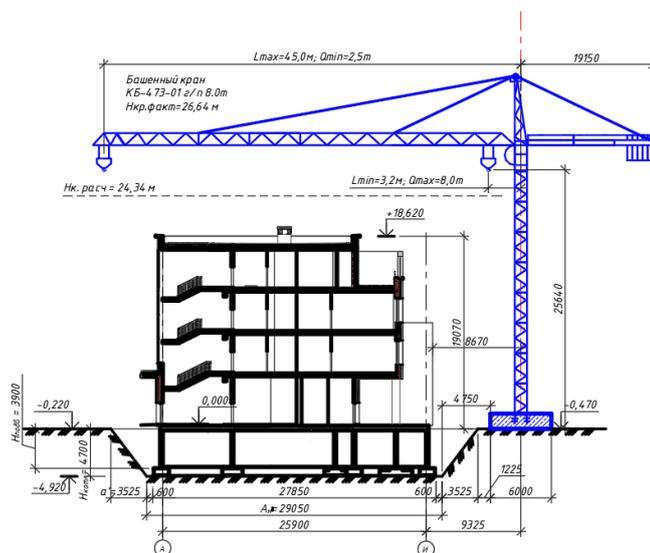


Рисунок 15 – К расчету высоты подъема и вылета стрелы башенного крана

$$H_{к} = 19,07 + 2 + 1,27 + 2 = 24,34 \text{ м}$$

2. Вылет стрелы крана определяется по формуле 22.

$$L_{к.баш} = a/2 + b + c, \text{ м}, \quad (22)$$

где  $a = 4,5$  м (предварительный параметр, определяемый по таблице 4 [16]);  
 $b = 2,0$  м (предварительный параметр, определяемый по таблице 4 [16]);  
 $c = 33,1$  м – расстояние до самой дальнего бетонизируемого пилона в осях 2/3-Б [16].

Схема для расчета вылета стрелы крана представлена на рисунке 16.

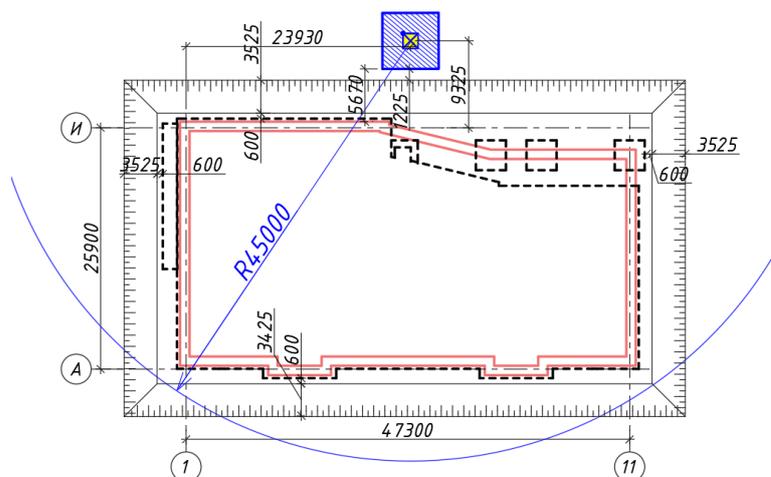


Рисунок 16 – К расчету вылета стрелы башенного крана

$$L_{к.баш} = 4,5/2 + 2,0 + 31,1 = 35,35 \text{ м}$$

3. «Расчетная грузоподъемность крана определена по формуле 23:

$$Q_{кр.тр} = Q_{э} + Q_{гр}, \text{ Т} \quad (23)$$

где  $Q_{э}$  – масса бадьи с бетоном;

$Q_{гр}$  – масса стропа» [16].

$$Q_{кр.тр} = 1,43 + 0,01388 = 1,44 \text{ Т}$$

$$Q_{расч} = Q_{кр.тр} \cdot 20\% = 1,44 \cdot 20\% = 1,73 \text{ Т}$$

Расчетный максимальный грузовой момент [16]:

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L_{к.баш} = 1,73 \cdot 35,35 = 61,16 \text{ тм}$$

Учитывая вышеприведенные расчеты, основной грузоподъемной машиной принимается башенный кран марки «Ржевский КЗ КБ-473-01» грузоподъемностью до 8 т и максимальным вылетом стрелы 45,0 м [16], технические характеристики которого приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Технические характеристики БК Ржевский КЗ КБ-473-01

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента $Q_{э}$ , т	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы $L_{к.баш.}$ , м	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$ , т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}$ , тм» [16]
Бадья с бетоном БН-0,5	1,43	24,34	45,0	8	164

Проверка выполнения следующих условий:

$$Q_{кр} \geq Q_{расч};$$

$$M_{гр.кр} > M_{max}$$

$$8\text{т} > 1,73\text{т}$$

$$164\text{тм} > 61,16 \text{ тм}$$

Условия выполняются.

Грузовая характеристика башенного крана Ржевский КЗ КБ-473-01 показана на рисунке 17.

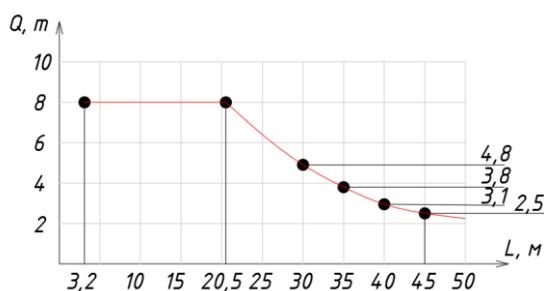


Рисунок 17 – Грузоподъемность башенного крана КЗ КБ-473-01

Остальной перечень строительных машин, механизмов и оборудования для производства работ приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [16]
Бульдозер	Komatsu	1,77 м <sup>3</sup>	Планировка участка	1
Экскаватор	JCB 220	Ковш обратная лопата 1,2 м <sup>3</sup>	Разработка и выемка грунта из котлована	1
Башенный кран	Ржевский КЗ КБ-473-01	г/п 8,0 т	Возведение здания	1
Автомобильный кран на спецшасси	Liebherr LTM 1090	г/п 90,0 т	Монтаж / демонтаж башенного крана	1
Автобетононасос	SCHWING S42SX	138 м <sup>3</sup> /час	Подача бетона	1
Фасадная мачтовая платформа	Scanclimber SC 1300	Одномачтовая 6,0 м/мин; 1300 кг	Фасадные работы	2
Вибратор глубинный	ИБ-66	1,00 кВт	Уплотнение бетонных смесей	4
Вибратор поверхностный	ИБ-2А	0,27 кВт		4
Виброрейка	ВР-2	220В 2000х390х310	Укладка бетона	4
Электротрамбовка	ИЭ-4502	27 м <sup>3</sup> /ч 1,6 кВт	Уплотнение грунта обратной засыпки	4
Электросварочный аппарат	ВД-200 СЭ	220В	Сварочные работы	2
Компрессор передвижной	Atlas Copco	до 63 м <sup>3</sup> /мин	Подача сжатого воздуха	2
Станок для резки арматуры	СМЖ-172	3 кВт	Арматурные работы	1
Станок для гибки арматуры	СГА-1	400 МПа		1
Штукатурная станция	4 Multi Uranus	75 л 230 Вт	Штукатурные работы	2
Окрасочный агрегат	GRACO	4,3 л/мин	Окраска	4
Дорожный каток	Caterpillar CS-431C	12,8 км/ч	Уплотнение грунта при устройстве дорог	1
Мини-погрузчик	Bobcat	343 кг	Работы по благоустройству	1

График движения основных строительных машин по объекту приведен в графической части ВКР.

#### 4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Расчет трудоемкости выполнен согласно таблицам ГЭСН [12, 16]. Численный состав рабочих бригад определен по данным параграфов ЕНиР [13, 16].

«Трудоемкость работ определяется по формуле 24 [16].

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел.-дн. (маш.-см.)}, \quad (24)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

$H_{вр}$  – норма времени, чел.-час, маш.-см.;

8 – длительность смены, ч» [16].

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.3 Приложения Г.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

Нормативная продолжительность строительства определяется по укрупненным нормативам СНиП 1.04.03-85\* [17] в зависимости от назначения здания, общей площади (или объема) здания, материала несущих конструкций, характерного показателя (объем здания, площадь здания, этажность здания, вид материала наружных стен, количество учащихся, число коек в больнице и т. д.).

##### 4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Общий строительный объем здания детской поликлиники  $V=23468 \text{ м}^3$ .

Согласно СНиП [17] для городской поликлиники строительным объемом  $19600 \text{ м}^3$  продолжительность строительства равна 12 месяцев, строительным объемом  $29200 \text{ м}^3$  продолжительность строительства равна 18 месяцев.

Продолжительность строительства с учетом интерполяции составляет 14,42 месяца, что равно примерно 439 дням.

#### 4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных материалов, изделий и конструкций на объекте

«Продолжительность выполнения  $i$ -й работы определяется по формуле 25.

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (25)$$

где  $T_p$  – трудоемкость  $i$ -го вида работ (чел.-дн.), определенная по формуле 5.1;

$n$  – численность рабочих в смену;

$k$  – число смен работы звена (бригады)» [16].

«Среднее количество рабочих на стройплощадке находится по формуле 26.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}}, \text{ чел,} \quad (26)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость всех работ;

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства здания» [16].

$$R_{\text{ср}} = \frac{18132,5}{412} = 44 \text{ чел.}$$

«Коэффициент неравномерности трудовых ресурсов определяется по формуле 27.

$$K = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}}, \quad (27)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальное количество рабочих на площадке;

$R_{\text{ср}}$  – среднее количество рабочих на площадке».

Вышеуказанные данные приведены в составе ТЭП в графической части раздела.

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

а) Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих на стройплощадке вычисляется по формуле 28.

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{инт} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (28)$$

где  $N_{раб}$  – количество рабочих, занятых в СМР, принимаемое равным максимальному числу работников  $R_{max}$  согласно оптимизированному графику движения людских ресурсов, 66 чел.;

$N_{инт}$  – количество инженерно-технических работников, равное для гражданского здания – 11% от  $R_{max}$ , 8 чел.;

$N_{служ}$  – количество служащих, равное для гражданского здания – 3,2% от  $R_{max}$ , 3 чел.;

$N_{мон}$  – количество младшего обслуживающего персонала, равное для гражданского здания – 1,3% от  $R_{max}$ , 1 чел» [16].

Определяем общее количество работающих по формуле 4.8.

$$N_{общ} = 66 + 8 + 3 + 1 = 78 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих определяется по формуле 29 [16].

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (29)$$

где  $N_{общ}$  – общее количество работающих на стройплощадке.

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 78 = 82 \text{ чел.}$$

Подбираем временные здания (административные, складские, производственные, санитарно-бытовые), пользуясь нормативами площади согласно п. 4.10.7 стандарта СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 «Организация строительного производства. Подготовка и производство СМР» [18] и характеристиками инвентарных зданий, подобранных по приложению Ф [16].

Расчетное количество работающих на стройплощадке принимаем 82 человека. Соответственно расчетная площадь мобильных зданий  $S_p$  определяется умножением нормативного показателя  $П_n$  по таблице 12 [16] на общую численность персонала либо на отдельные категории.

Ведомость временных зданий приведена в таблице Г.4 Приложения Г.

б) Расчет площадей складов

«Запас материала на складе определяется по формуле 30.

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (30)$$

где  $Q_{общ}$  – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с применением данного материала;

$n$  – количество дней складирования, принимается равным 5 дн;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, для автомобильного транспорта  $k_1 = 1,1$ ;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода,  $k_2 = 1,3$ » [16].

«Полезная площадь для складирования каждого вида ресурса определяется по формуле 31.

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \quad (31)$$

где  $q$  – норма складирования материала данного вида, принимаемая по приложению X» [16].

«Общая площадь складов определяется с учетом проходов и проездов по формуле 32.

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \quad (32)$$

где  $k_{исп}$  – норма складирования материала данного вида, принимаемая по приложению X» [16].

Потребность складов приведена в таблице Г.5 Приложения Г.

в) Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Максимальный расход воды на производственные нужды рассчитывается по формуле 33 по процессу с наибольшим водопотреблением» [16] – устройство бетонной подготовки под фундаменты ( $V=70,31 \text{ м}^3$ ,  $t_{монт} = 7$  дней в 2 смены).

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с}, \quad (33)$$

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

$q_n$  – удельный расход воды по определенному процессу, определяемый по таблице 15,  $1300 \text{ л/м}^3$ ;

$n_n$  – объем работ в сутки наибольшего водопотребления;

$K_c$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, определяемый по таблице 16, равен 1,5;

$t_{см}$  – количество часов в смене, 8 ч» [16].

«Объем работ, требующих водопотребления, определяется по формуле 34.

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{монт}}}, \quad (34)$$

где  $V$  – объем работ, м<sup>3</sup>, м<sup>2</sup>, тыс.шт;

$t_{\text{монт}}$  – продолжительность работы, дни» [16].

$$n_n = \frac{70,31}{7 \cdot 2} = 5,022 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 1300 \cdot 5,022 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,44 \text{ л/с}$$

«Максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды рассчитывается по формуле 35 (в смену с наибольшим количеством работающих).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot N_{\text{расч}} \cdot K_c}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с}, \quad (35)$$

где  $q_y$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, определяемый по таблице 17, принимаем  $q_y=25$ л/с для канализационных участков;

$q_d$  – удельный расход воды в душевых, определяемый по таблице 17,  $q_d = 50$  л/чел;

$N_{\text{расч}}$  – максимальное число работающих, 82 чел.;

$K_c$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, определяемый по таблице 16,  $K_c = 2,5$ ;

$t_d$  – продолжительность пользования душем,  $t_d = 45$  мин;

$n_d$  – 80 % работающих в наиболее нагруженную смену,  $n_d = 0,8 \cdot R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 66 = 53$  чел» [16].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 82 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 53}{60 \cdot 45} = 1,16 \text{ л/с}$$

«Расход воды на наружное пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  принимаем равным 10 л/с, исходя из площади стройплощадки, степени огнестойкости и категории пожарной опасности здания» [16].

«Требуемый расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления вычисляется по формуле 36» [16].

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с}, \quad (36)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,44 + 1,16 + 10 = 11,60 \text{ л/с}$$

Диаметр труб временной водопроводной сети рассчитывается по формуле 37 [16].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V}}, \text{ мм}, \quad (37)$$

где  $V$  – скорость движения воды,  $V=1,5$  м/с;

$$\pi = 3,14.$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,6}{3,14 \cdot 1,5}} = 99,26 \text{ мм}$$

Согласно таблице 19 [16] принимаем диаметр труб временного водопровода  $D_{\text{в}} = 100$  мм.

Диаметр временной канализационной сети рассчитывается по формуле 38 [16].

$$D_{\text{к}} = 1,4 D_{\text{в}}, \text{ мм}, \quad (38)$$

$$D_{\text{к}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

Согласно таблице 19 [16] принимаем диаметр труб временной канализации  $D_{\text{к}} = 140$  мм.

г) Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электрическая мощность трансформаторной подстанции, необходимая для обеспечения стройплощадки электроэнергией, рассчитывается по формуле 39 в период наибольшего потребления электроэнергии.

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (39)$$

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

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт» [16].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице Г.6 Приложения Г.

Вычисляем мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса [16].

$$\begin{aligned} \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi} + \frac{k_{4c} \cdot P_{c4}}{\cos \varphi} + \frac{k_{5c} \cdot P_{c5}}{\cos \varphi} + \frac{k_{6c} \cdot P_{c6}}{\cos \varphi} + \frac{k_{7c} \cdot P_{c7}}{\cos \varphi} + \\ &\frac{k_{8c} \cdot P_{c8}}{\cos \varphi} + \frac{k_{9c} \cdot P_{c9}}{\cos \varphi} + \frac{k_{10c} \cdot P_{c10}}{\cos \varphi} + \frac{k_{11c} \cdot P_{c11}}{\cos \varphi} + \frac{k_{12c} \cdot P_{c12}}{\cos \varphi} + \frac{k_{13c} \cdot P_{c13}}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \cdot 61,5}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 6,0}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 4,0}{0,4} + \\ &\frac{0,1 \cdot 1,08}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 6,4}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 12,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 15,0}{0,75} + \frac{0,35 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 4,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 4,0}{0,75} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} \\ &= 131,69 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Ввиду отсутствия технологических нужд суммарная мощность электроэнергии  $\sum P_T = 0$ .

Определяем удельную мощность наружного и внутреннего освещения по таблице 24 [16], которая приведена соответственно в таблицах Г.7 и Г.8 Приложения Г.

Используя формулу 39 получаем требуемую электрическую мощность трансформаторной подстанции [16].

$$P_p = 1,1 (131,69 + 0 + 0,8 \cdot 3,07 + 1,0 \cdot 3,66) = 151,58 \text{ кВт}$$

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K = 151,58 \cdot 0,85 = 128,85 \text{ кВт} = 161,06 \text{ кВА}$$

По полученной потребной мощности принимаем «трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстроя, мощностью 180 кВА, габаритами 3,33x2,22м» [16].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 40 [16].

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (40)$$

где  $p_{уд}$  – удельная мощность,  $p_{уд} = 0,3$  Вт/м<sup>2</sup>;

$E$  – нормативная освещенность,  $E = 2$  лк;

$S$  – площадь стройплощадки,  $S = 6744,7$  м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора ПЗС-35, 500 Вт» [16]

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6744,7}{500} = 8,09 \sim 9 \text{ ламп.}$$

Принимаем прожекторы марки ПЗС-35 в количестве 9 штук с высотой установки 18 м.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Определение зон влияния крана:

1) Зона обслуживания краном  $R_{max} = 45,0$  м [16];

2) «Зона перемещения грузов определяется по формуле 41 [16].

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (41)$$

где  $R_{max}$  – максимальный вылет крюка,  $R_{max} = 45,0$  м;

$l_{max}$  – длина самого длинномерного груза: арматурный пучок,  $l_{max} = 6,0$ м» [16].

$$R_{пер} = 45,0 + 0,5 \cdot 6,0 = 48,0 \text{ м}$$

3) Опасная зона работы крана определяется по формуле 42 [16].

$$R_{он} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (42)$$

где  $l_{без}$  – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, для здания высотой 18,12м принимаем  $l_{без} = 7$ м [16].

$$R_{он} = 45,0 + 0,5 \cdot 6,0 + 7,0 = 55,0 \text{ м.}$$

#### **4.8 Техничко-экономические показатели ППР**

Техничко-экономические показатели раздела приведены в графической части ВКР.

##### **Выводы по разделу**

В разделе ВКР «Организация и планирование строительства районной многопрофильной поликлиники» были вычислены объемы строительно-монтажных работ, определена потребность в строительных материалах.

С учетом требуемого вылета стрелы крана и требуемой высоты крюка стрелы был выбран и проверен по требуемым характеристикам башенный кран «Ржевский КЗ КБ-473-01» грузоподъемностью до 8,0 т и максимальным вылетом стрелы 45,0 м.

Затраты труда и машинного времени были рассчитаны по таблицам ГЭСН и сведены в единую таблицу, на основании которой был разработан календарный план производства работ. Общая продолжительность работ с учетом увязки строительно-монтажных работ и оптимизации календарного графика принята 412 рабочих дней.

В графической части разработан объектный строительный генеральный план, учитывающий действующие нормативные требования.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства: Районная многопрофильная поликлиника.

Район строительства: г. Москва.

В таблице 12 приведены основные показатели, применяемые в объектных сметных расчетах.

Таблица 12 – Данные для определения сметной стоимости

Наименование	Ед.изм.	Объем
Проектная мощность	1 посещение в смену	320
Площадь земельного участка	100 м <sup>2</sup>	59,48
Площадь покрытий из асфальтобетона	100 м <sup>2</sup>	13,76
Площадь покрытий из гранитного мощения	100 м <sup>2</sup>	12,58
Площадь покрытий из резиновой крошки	100 м <sup>2</sup>	2,04
Строительный объем	м <sup>3</sup>	23 468,0
Общая площадь	м <sup>2</sup>	4 183,66

Сметные расчеты составлены на основании Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-04-2023 (Сборник №4. Объекты здравоохранения) [19], НЦС 81-02-17-2023 (Сборник № 17. Озеленение) [20], НЦС 81-02-16-2023 (Сборник № 16. Малые архитектурные формы) [16].

Укрупненные нормативы цены строительства (НЦС) – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства [19].

Согласно НЦС приняты в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 для базового района (Московская область) [19].

Показатели НЦС учитывают затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость строительных материальных

ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство титульных временных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты [19].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023г. и представлен в таблице 15 [19]. Сметные расчеты определения стоимости СМР и ПИР, а также благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 13, 14 соответственно.

В целях определения размера денежных средств, необходимых для строительства объекта здравоохранения – районной многопрофильной поликлиники, используется формула 43 [19].

$$C = (\text{НЦС} \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_c + Z_p) + \text{НДС}, \quad (43)$$

где НЦС – выбранный показатель НЦС для базового района в уровне цен на 01.01.2023, тыс. руб;

$K_{\text{пер}}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации;

$M$  – мощность проектируемого объекта капитального строительства;

$K_c$  – коэффициент, учитывающий сейсмичность района строительства;

$Z_p$  – дополнительные затраты;

НДС – налог на добавленную стоимость, 20% [19].

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

Объект: Районная многопрофильная поликлиника						
Общая стоимость		663 113,32 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2023				
№ п/п	Код УПСС	Наименование	Расч.ед	Кол-во	Стоимость расч.ед., тыс.руб.	Стоимость общая, тыс.руб.
1	НЦС 81-02-04-2023 Таблица 04-04-009-01 [20]	Стоимость строительства всего	1 пос. в смену	320	1709,76	1709,76·320·1,01·1,0
		В том числе:				
		Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации			22,61	7 235,92
		Стоимость технологического оборудования			412,86	132 116,26
					Итого:	552 594,43
					НДС 20%	110 518,89
					С учетом НДС:	663 113,32

Таблица 14 – Объектный сметный расчет благоустройство и озеленение №ОС-07-01

Объект: Районная многопрофильная поликлиника						
Общая стоимость		51 171,81 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2023				
№ п/п	Код УПСС	Наименование	Расч.ед	Кол-во	Стоимость расч.ед., тыс.руб.	Стоимость общая, тыс.руб.
1	НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-002-02 [20]	«Озеленение территорий учреждений амбулаторного лечения» [21]	1 пос. в смену	320	54,12	54,12·320·1,04
2	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-03-001-01 [21]	«Малые архитектурные формы для объектов здравоохранения амбулаторного лечения» [21]	100 м <sup>2</sup>	59,48	196,55	59,48·196,55·1,0
3	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02 [21]	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные» [21]	100 м <sup>2</sup> покрытия	13,76	442,60	13,76·442,6·1,0
4	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-05 [21]	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из крупноразмерного натурального камня» [21]	100 м <sup>2</sup> покрытия	12,58	464,87	12,58·464,87·1,0
5	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-003-05 [21]	Площадки с покрытием из резиновой крошки [21]	100 м <sup>2</sup> покрытия	2,04	491,67	2,04·491,67·1,0
					Итого:	42 643,18
					НДС 20%	8 528,64
					С учетом НДС:	51 171,81

Таблица 15 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.			Общая сметная стоимость, тыс.руб.
		Строительных	Монтажных	Прочих затрат	
	Глава 2 «Основные объекты строительства»	381 750,96	163 607,55		545 358,51
	Глава 7 «Благоустройство и озеленение территории»	42 643,18			42 643,18
	Итого по главам 1-7	424 394,14	163 607,55		588 001,69
ГСН 81-05-01-2001 [22]	Глава 8 «Временные здания и сооружения» 1,8% гл. 1-7	7 408,82	3 175,21		10 584,03
	Глава 12 «Проектные и изыскательские работы, авторский надзор»			7 235,92	7 235,92
	Итого по главам 1-12	431 802,96	166 782,76	7 235,92	605 821,64
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% гл. 1-12	6 058,22	3 634,93	2 423,29	12 116,43
	Итого	437 861,18	170 417,69	9 659,21	617 938,07
	НДС 20%	87 572,23	34 083,54	1 931,84	123587,62
	Всего по смете с учетом НДС	525 433,41	204 501,23	11 591,05	741 525,69

Согласно произведенным расчетам, общая сметная стоимость равна 741 525,69 тыс.руб. с учетом НДС.

## 5.2 Техничко-экономические показатели

В таблице 16 приведены технико-экономические показатели проектируемого здания.

Таблица 16 – Техничко-экономические показатели объекта

Наименование	Ед.изм.	Значение
Стоимость строительно-монтажных работ, включая благоустройство территории, без учета НДС 20%	тыс.руб.	588 001,69
Стоимость проектно-изыскательских работ, без учета НДС 20%	тыс.руб.	7 235,92
Сводная сметная стоимость объекта, без учета НДС 20%	тыс.руб.	617 938,07
Сводная сметная стоимость объекта, с учетом НДС 20%	тыс.руб.	741 525,69

### Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» были подсчитаны объектные сметы по УПСС, а также сводный сметный расчет строительства объекта.

## 6 Безопасность и экологичность объекта

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

В разделе ВКР №3 разработана технологическая карта на производство земляных работ по разработке котлована для объекта «Районная многопрофильная поликлиника». Соответственно в качестве технического объекта рассматриваются земляные работы по устройству котлована для подземной части здания. В таблице 17 приведен технологический паспорт технического объекта.

Таблица 17 – Технологический паспорт технического объекта

Тех.процесс	Тех.операция, вид работ	Должность работника	Оборудование	Материал
Земляные работы по устройству котлована для подземной части здания районной многопрофильной поликлиники экскаватором с оборудованием «обратная» лопата	1. Геодезическая разбивка местоположения котлована; 2. Срезка, перемещение, штабелирование и вывозка со стройплощадки растительного грунта; 3. Планировка территорий застройки, обеспечивающая временный сток поверхностных вод; 4. Разработка грунта в котловане под подземную часть здания [9].	Машинист бр (5р)	Экскаватор, оборудованной обратной лопатой	Грунт II категории

На основании технологического паспорта технического объекта происходит идентификация профессиональных рисков.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [23] для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ.

Перечень опасных и вредных производственных факторов приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Классификация опасных и вредных производственных факторов

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Земляные работы по устройству котлована для подземной части здания районной многопрофильной поликлиники экскаватором с оборудованием «обратная» лопата	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов [24];</li> <li>2. Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5м [24];</li> <li>3. Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности [24];</li> <li>4. Обрушение наземных конструкций [24];</li> <li>5. Транспортное средство [24];</li> <li>6. Воздействие на кожные покровы смазочных масел [24];</li> <li>7. Прямое воздействие солнечных лучей [24];</li> <li>8. Высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом (воздействие влажности в виде тумана, росы, атмосферных осадков, конденсата, струй и капель жидкости) [24];</li> <li>9. Высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом [24];</li> <li>10. Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума [24];</li> <li>11. Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места) [24].</li> </ol>	Процесс производства земляных работ с применением землеройной машины – экскаватора с оборудованием «обратная» лопата

Опасные и вредные производственные факторы были определены согласно Приказу Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н [24].

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 19 приведены методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов, описанных в таблице 18 согласно Приказу Минтруда РФ [24].

Таблица 19 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасные и вредные производственные факторы	Организационно- технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	СИЗ работника
<p>Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов [24]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью [24];</li> <li>– Ведение в организации личных карточек учета выдачи СИЗ. Фактический учет выдачи и возврата СИЗ [24];</li> <li>– Точное выполнение требований по уходу, хранению СИЗ. Обеспечение сохранения эффективности СИЗ при хранении, химчистке, ремонте, стирке, обезвреживании, дегазации, дезактивации [24];</li> <li>– Применение СИЗ соответствующего вида и способа защиты. Выдача СИЗ соответствующего типа в зависимости от вида опасности [24];</li> <li>– Приобретение СИЗ в специализированных магазинах. Закупка СИЗ, имеющих действующий сертификат и (или) декларацию соответствия [24];</li> <li>– Наличие входного контроля при поступлении СИЗ в организацию [24].</li> </ul>	<p>Спецодежда, сигнальный жилет, спецобувь, защитная каска, защитные перчатки, защитные очки, маски, щитки, шумозащитные наушники</p>
<p>Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м [24]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Защита опасных зон от несанкционированного доступа [24];</li> <li>– Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия [24];</li> <li>– Размещение маркированных ограждений и/или уведомлений (знаки, таблички, объявления) [24];</li> <li>– Выполнение инструкций по охране труда [24];</li> </ul>	

Продолжение таблицы 19

Опасные и вредные производственные факторы	Организационно- технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	СИЗ работника
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение специальной рабочей обувью [24].</li> </ul>	
Транспортное средство [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разделение маршрутов движения людей и транспортных средств, исключая случайный выход людей на пути движения транспорта, а также случайный выезд транспорта на пути движения людей, в том числе с применением отбойников и ограждений [24];</li> <li>– Обеспечение устойчивого положения транспортного средства, исключая его внезапное неконтролируемое перемещение [24].</li> </ul>	Спецодежда, сигнальный жилет, спецобувь, защитная каска, защитные перчатки, защитные очки, маски, щитки, шумозащитные наушники
Прямое воздействие солнечных лучей [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рациональное чередование режимов труда и отдыха [24];</li> <li>– Применение СИЗ [24].</li> </ul>	Спецодежда, сигнальный жилет, спецобувь, защитная каска, защитные перчатки, защитные очки, маски, щитки, шумозащитные наушники
Высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом (воздействие влажности в виде тумана, росы, атмосферных осадков, конденсата, струй и капель жидкости) [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устройство защиты работающих с применением различных видов экранов [24];</li> <li>– Применение СИЗ [24].</li> </ul>	Сезонная спецодежда, спецобувь, защитная каска, защитные перчатки
Высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устройство защиты работающих с применением различных видов экранов [24];</li> <li>– Применение СИЗ [24].</li> </ul>	Защитные экраны
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности [24];</li> <li>– Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума [24];</li> </ul>	Шумозащитные наушники

Продолжение таблицы 19

Опасные и вредные производственные факторы	Организационно- технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	СИЗ работника
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение звукоизолирующих ограждений - кожухов, кабин управления технологическим процессом [24];</li> <li>– Разработка и применение режимов труда и отдыха [24];</li> <li>– Использование СИЗ [24].</li> </ul>	
Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места) [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ограничение времени воздействия на работника уровней вибрации, превышающих гигиенические нормативы [24];</li> <li>– Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации) [24].</li> </ul>	Защитные рукавицы, спецобувь

Соответственно обязательными к применению средствами индивидуальной защиты являются каска, спецодежда, спецобувь, защитные перчатки, наушники и очки.

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

На основании Технического регламента о требованиях пожарной безопасности [2] были определены опасные факторы и классы пожара для проектируемого объекта, обобщенные в таблице 20.

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара»
Районная многопрофильная поликлиника	Бульдозер, Экскаватор, Башенный кран	Б	пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму [2]	осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества [2]
	Электросварочный аппарат	А	пламя и искры, тепловой поток, пониженная концентрация кислорода, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, снижение видимости в дыму [2]	вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества [2]

Идентификация классов и опасных факторов пожара позволяет наиболее точно определить и подобрать необходимые средства обеспечения пожарной безопасности.

#### **6.4.2 Средства обеспечения пожарной безопасности**

Места производства работ оборудовать комплектом первичных средств пожаротушения, такими как песок, лопаты, багры и огнетушители. Помещения, выделенные для размещения работающих, обеспечить огнетушителями и телефонной связью. Вывесить знаки безопасности, указывающие направление эвакуации людей при пожаре и места расположения огнетушителей [11].

Технические средства защиты от пожара приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Технические средства защиты от пожара

Виды технических противопожарных средств	Технические средства защиты от пожара
Первичные средства пожаротушения	Песок, вода, огнетушители
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили
Стационарные системы пожаротушения	Пожарные гидранты и рукава
Средства автоматики при пожаре	Отсутствуют
Пожарное оборудование	Огнетушители, пожарные щиты, пожарная лестница
СИЗ	Средства защиты органов дыхания и зрения
Пожарные инструменты	Лопаты, ведра, лом, багор, пожарные лестницы
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Автоматическая пожарная сигнализация в бытовом городке, телефонная экстренная связь

Генподрядной организации издать приказ о назначении ответственного лица за пожарную безопасность [11].

Бытовые помещения оборудовать системой автоматической пожарной сигнализации с выводом сигнала в помещение охраны [11].

#### **6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара**

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 22.

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

Наименование технологического процесса	Наименование видов организационно-технических мероприятий	Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Земляные работы по устройству котлована для подземной части здания районной многопрофильной поликлиники экскаватором с оборудованием «обратная» лопата	1. Получение допуска к работе; 2. Наличие соответствующей квалификации рабочих; 3. Проведение инструктажа по технике безопасности.	Правила техники безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.004-91 [25], ГОСТ Р 12.3.047 [26].

Ответственное лицо, назначенное руководителем подрядной организации, выполняющей данный вид работ, обязано вести контроль над исправностью и укомплектованностью объекта первичными средствами пожаротушения, организация их технического обслуживания, а также обеспечивать контроль над исправностью систем противопожарной защиты - пожарной сигнализации, оповещения и вести учет их технического обслуживания;

### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Определение вредных и опасных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, приведено в таблице 23, а организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду – в таблице 24.

Таблица 23 – Идентификация отрицательных экологических факторов

Наименование тех. процесса	Структурные составляющие производственно-технического процесса	Негативное воздействие на атмосферу	Негативное воздействие на гидросферу	Негативное воздействие на литосферу
Земляные работы по устройству котлована для подземной части здания районной многопрофильной поликлиники экскаватором с оборудованием «обратная» лопата [9]	1. Геодезическая разбивка местоположения котлована [9]; 2. Срезка, перемещение, штабелирование и вывозка со стройплощадки растительного грунта [9]; 3. Планировка территорий застройки, обеспечивающая временный сток поверхностных вод [9]; 4. Вертикальная планировка территории застройки с уплотнением грунта в местах подсыпок [9]; 5. Разработка грунта в котловане под подземную часть здания [9].	Во время строительства – выделения от работающей строительной техники. Во время эксплуатации – выбросы от обслуживающей здание техники.	Строительство объекта вызовет некоторое увеличение загрязняющих веществ в поверхностном стоке	Во время строительства – работа строительной техники.

Таблица 24 – Организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Земляные работы по устройству котлована для подземной части здания поликлиники экскаватором с оборудованием обратной лопаты
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<p>Использование установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу.</p> <p>Контроль за поддержанием строительных машин и механизмов в исправном состоянии в целях предотвращения увеличения количества вредных выбросов.</p>
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<p>Упорядоченная транспортировка и складирование сыпучих и жидких материалов.</p> <p>Вывоз грунта на постоянные и временные места складирования.</p> <p>Сбор мусора и бытовых отходов в специальные контейнеры с обеспечением периодичного вывода со стройплощадки.</p> <p>Площадка для временного складирования будет выполнена из водонепроницаемых материалов.</p> <p>Устройство временной канализационной сети.</p> <p>Запрещается сброс отработанного масла в грунт.</p> <p>Сбор сточных вод со стройплощадки должен осуществляться по водоотводным канавкам в зумпфы.</p> <p>Устройство пункта мойки колес при выезде с территории стройплощадки и выводом стоков во временную канализацию.</p> <p>Заправка и ремонт строительных машин и механизмов производятся только в специально отведенных для этого организациях.</p>
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<p>Временное складирование твердых бытовых отходов в специальных емкостях на специально отведенной площадке, что позволяет свести к минимуму их возможное воздействие на почвенный покров, поверхностные и подземные воды.</p> <p>Отведение поверхностного стока в сеть городской дождевой канализации, что исключает возможность скопления загрязняющих веществ на поверхности и в верхних горизонтах почв.</p> <p>Снятие растительного покрова до начала строительных работ, перемещение, штабелирование растительных ковров.</p> <p>По завершению строительства выполнить благоустройство территории, посадку зеленых насаждений.</p>

## Выводы по разделу

В данном разделе идентифицированы производственно-технологические профессиональные риски, опасные факторы возникновения и экологические факторы при производстве земляных работ по устройству котлована для подземной части здания районной многопрофильной поликлиники экскаватором с оборудованием «обратная» лопата.

На основании данных факторов и рисков были сформулированы организационно-технические мероприятия и подобраны средства индивидуальной защиты, а также определены технические средства и мероприятия для обеспечения пожарной безопасности и средства защиты от пожара.

В разделе также приведены мероприятия по снижению вынужденных неблагоприятных воздействий на окружающую среду: атмосферу, гидросферу и литосферу.

## Заключение

Выпускная квалификационная работа по теме «Районная многопрофильная поликлиника» в Савеловском районе г. Москвы разработана в следующем составе.

В разделе архитектурно-планировочные решения описаны принятые объемно-планировочные решения, конструктивные решения проектируемого здания, планировочная организация земельного участка.

Принятые технические решения соответствуют заданию на проектирование, действующим нормативным документам.

В разделе АПР рассчитаны толщины утеплителя наружных ограждающих конструкций, принятых в ВКР.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен сбор нагрузок на проектируемое здание.

С помощью программно-вычислительного комплекса SCAD был построен несущий каркас здания, приложены полученные значения нагрузок.

В соответствии с приложенными нагрузками был выполнен расчет перемещений здания, предельные значения которого не превышают допустимого.

Исходя из полученных значений внутренних усилий колонн, было подобрано сечение и армирование колонн, а также выполнена проверка трещиностойкости.

В разделе ВКР «Технология строительства» была разработана технологическая карта на производство земляных работ по устройству котлована под фундаменты проектируемой районной поликлиники во второй группе грунта.

В технологической карте подсчитаны объемы земляных работ, обозначена последовательность работ, подобраны средства механизации, приведены требования по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности.

Расчет трудоемкости производился по таблицам ГЭСН, на основании которой был построен график производства земляных работ и график движения рабочих.

В разделе «Организация и планирование строительства районной многопрофильной поликлиники» были вычислены объемы строительно-монтажных работ, определена потребность в строительных материалах.

С учетом требуемого вылета стрелы крана и требуемой высоты крюка стрелы был выбран и проверен по требуемым характеристикам башенный кран «Ржевский КЗ КБ-473-01» грузоподъемностью до 8,0 т и максимальным вылетом стрелы 45,0 м.

Затраты труда и машинного времени были рассчитаны по таблицам ГЭСН и сведены в единую таблицу, на основании которой был разработан календарный план производства работ. Общая продолжительность работ с учетом увязки строительно-монтажных работ и оптимизации календарного графика принята 412 рабочих дней.

В разделе «Экономика строительства» были подсчитаны объектные сметы по УПСС, а также сводный сметный расчет строительства объекта.

В заключительном разделе ВКР «Безопасность и экологичность объекта» идентифицированы производственно-технологические профессиональные риски, опасные факторы возникновения и экологические факторы при производстве земляных работ по устройству котлована для подземной части здания районной многопрофильной поликлиники экскаватором с оборудованием «обратная» лопата. На основании данных факторов и рисков были сформулированы организационно-технические мероприятия и подобраны средства индивидуальной защиты, определены технические средства и мероприятия для обеспечения пожарной безопасности, а также мероприятия по меры по снижению вынужденных неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

Учитывая вышеизложенное, задачи, поставленные в Выпускной квалификационной работе, выполнены в полном объеме.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 25.12.2009 № 384 (с изменениями на 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902192610> (дата обращения: 21.01.2023).
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 11.07.2008 № 123 (с изменениями на 2 июля 2013 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 21.01.2023).
3. Строительная климатология [Электронный ресурс]: СП 131.13330.2020 от 25.06.2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения: 21.01.2023).
4. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями N 1, 2) [Электронный ресурс]: СП 50.13330.2012 от 01.07.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения: 21.01.2023).
5. Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Электронный ресурс]: ГОСТ 30494-2011 от 01.01.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053> (дата обращения: 21.01.2023).
6. Нагрузки и воздействия [Электронный ресурс]: СП 20.13330.2016 от 04.06.2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения: 25.02.2023).
7. Бетонные и железобетонные конструкции [Электронный ресурс]: СП 63.13330.2018 от 20.06.2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403082> (дата обращения: 25.02.2023).
8. Межгосударственный стандарт. Прокат арматурный для железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: ГОСТ 34028-2016 от

01.01.2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053> (дата обращения: 25.02.2023).

9. Типовая технологическая карта на производство земляных работ. Разработка грунта котлована. [Электронный ресурс]: СТО 43.12.12 Производство земляных работ. Разработка грунта котлована. URL: [https://dokipedia.ru/document/1723396?pid=178&td\\_num=0](https://dokipedia.ru/document/1723396?pid=178&td_num=0) (дата обращения: 25.04.2023).

10. Земляные сооружения, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: СП 45.13330.2017 от 28.08.2017 URL: <https://docs.cntd.ru/document/456074910> (дата обращения: 25.04.2023).

11. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 2003-01-01. – М.: – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 35с.

12. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

13. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.

14. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 43с.

15. Организация строительства [Электронный ресурс]: СП 48.13330.2019 от 25.06.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 25.04.2023).

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

17. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.1. (Раздел А). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 136с.

18. СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011. Организация строительного производства. Подготовка и производство СМР / Национальное объединение строителей. Стандарт организации. – Введ. 2011-12-30. – М.: ООО «ЦНИОМТП», Изд-во БСТ, 2012. СП 48.13330.2019. Организация строительства. СНиП 12-01-2004: свод правил: издание официальное: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2019 года № 861/пр: дата введения 2020-06-25 / исполнители: АО «НИЦ «Строительство» [и др.]. – Москва: Стандартинформ, 2020. – IV, 61.

19. Приказ Минстроя России от 22 февраля 2023 г. № 121/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-04-2023. Сборник № 04. Объекты здравоохранения». URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/306971/> (дата обращения: 28.04.2023).

20. Приказ Минстроя России от 6 марта 2023 г. № 164/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение». URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/307805/> (дата обращения: 28.04.2023).

21. Приказ Минстроя России от 6 марта 2023 г. № 154/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы». URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/307798/> (дата обращения: 28.04.2023).

22. Строительные нормы и правила российской федерации. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений

[Электронный ресурс]: ГСН 81-05-01-2001. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200011521> (дата обращения: 28.04.2023).

23. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

24. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 N 66318) [Электронный ресурс]: примерное положение о системе управления охраной труда. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403335/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/) (дата обращения: 28.04.2023).

25. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 28.04.2023).

26. Национальный стандарт российской федерации. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.3.047-2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 28.04.2023).

## Приложение А

### Дополнения к Архитектурно-планировочному разделу

<i>Экспликация помещений второго этажа</i>			
<i>№ пом.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Площадь, м<sup>2</sup></i>	<i>Кат. ПБ пом.</i>
201	Коридор	127,83	
203	Уборная посетителей (жен)	5,03	
204	Уборная персонала (муж)	4,61	
205	Уборная персонала (жен)	4,98	
206	ПУИ	5,80	В4
207	Коридор	114,28	
208	Комната персонала	16,16	
209	ЛК-1	26,82	
210	Лифтовой холл и ПБЗ	8,38	
212	Кабинет врача оториноларинголога	18,07	
213	Манипуляционная	16,07	
216	Кабинет врача-терапевта	16,20	
217	Кабинет врача-терапевта	16,20	
218	Кабинет врача-терапевта	16,20	
219	Кабинет старшей медицинской сестры	16,26	
220	Помещение хранения медикаментов	4,80	В4
221	Кабинет заведующего отделением терапии	18,21	
222	Кабинет врача-терапевта	16,49	
223	Кабинет врача-терапевта	16,78	
224	Кабинет врача-терапевта	16,89	
225	Кабинет врача-терапевта	16,52	
226	Кабинет выдачи больничных листов	16,20	
227	Картохранилище	66,22	В2
228	Кабинет уролога	18,03	
229	Кабинет гинеколога	18,25	
230	Коридор	131,75	
232	Лифтовой холл и ПБЗ	12,16	
234	Уборная (универсальная) МГН	6,09	
235	Уборная посетителей (муж)	3,39	
236	Процедурная БЦЖ	16,68	
237	Помещение хранения вакцин	18,02	В3
238	Процедурная вакцинопрофилактики	16,34	
239	ЛК-2	26,82	
240	Кроссовая	14,55	В3
<b>ИТОГО</b>		<b>867,08 м<sup>2</sup></b>	

Рисунок А.1 – Экспликация помещений второго этажа

## Продолжение Приложения А

<i>Экспликация помещений третьего этажа</i>			
№ пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. ПБ пом.
301	Коридор	161,93	
303	Уборная посетителей (ж)	5,12	
304	Уборная персонала (м)	5,22	
305	Уборная персонала (ж)	5,12	
306	ПУИ	5,15	В4
307	Коридор	89,68	
308	ЛК-1	26,82	
310	Лифтовой холл и ПБЗ	8,38	
311	Помещение для обработки прокладок	9,06	
312	Кабинет физиотерапии электросветолечения на 4 кушетки	45,12	
313	Душевая с санузлом (МГН)	7,10	
314	Раздевалка	15,69	
315	Комната инструктора ЛФК	16,49	
316	Зал ЛФК	61,73	
319	Раздевалка	16,83	
320	Инвентарная (при зале ЛФК)	15,61	В3
321	Душевая с санузлом (МГН)	7,48	
322	Кабинет физиотерапевта-реабилитолога	17,67	
323	Кабинет массажа на 2 кушетки	27,93	
324	Кабинет ЭКГ	18,04	
325	Кабинет ФВД	18,10	
326	Перевязочная асептическая	18,10	
327	Кабинет врача-хирурга	18,10	
328	Перевязочная септическая	18,04	
329	Кабинет травматолога-ортопеда	18,76	
330	Кабинет врача невролога	15,10	
331	Коридор	63,13	
333	Лифтовой холл и ПБЗ	11,41	
335	Уборная (универсальная) МГН	6,09	
336	Уборная посетителей (м)	3,39	
337	Процедурная рентгенодиагностики	32,54	
338	Комната управления	16,71	
339	Кабинет врача-рентгенолога	14,07	
340	Кабинет УЗИ	18,07	
341	Кроссовая	14,53	В3
342	ЛК-2	26,82	
343	Диагностический кабинет	21,04	
344	Темная комната	7,26	
345	Кабинет врача офтальмолога	17,77	
<b>ИТОГО</b>		<b>925,20 м<sup>2</sup></b>	

Рисунок А.2 – Экспликация помещений третьего этажа

## Продолжение Приложения А

<i>Экспликация помещений четвертого этажа</i>			
<i>№ пом.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Площадь, м<sup>2</sup></i>	<i>Кат. ПБ пом.</i>
401	<i>Коридор</i>	85,48	
402	<i>Коридор</i>	28,84	
403	<i>Уборная персонала (м)</i>	6,17	
404	<i>Вент.камера</i>	56,74	В2
405	<i>Уборная персонала (ж)</i>	6,74	
406	<i>Лифтовой холл и ПБЗ</i>	8,38	
408	<i>ЛК-1</i>	26,82	
409	<i>Помещение сестры хозяйки</i>	13,97	
410	<i>Помещение старшей медицинской сестры</i>	15,99	
411	<i>Комната отдыха заведующего</i>	10,06	
412	<i>Помещение хранения медикаментов</i>	7,56	В4
413	<i>Кабинет заведующего филиалом</i>	16,09	
414	<i>Приемная</i>	15,09	
415	<i>Кроссовая</i>	14,53	В3
416	<i>ЛК-2</i>	26,82	
417	<i>Комната персонала</i>	18,30	
419	<i>Лифтовой холл и ПБЗ</i>	11,41	
421	<i>Уборная (универсальная) МГН</i>	6,26	
422	<i>ПУИ</i>	7,02	В4
423	<i>Вент.камера</i>	82,09	Д
424	<i>Помещение для работы с персоналом</i>	72,30	
<i>ИТОГО</i>		<i>536,66 м<sup>2</sup></i>	

Рисунок А.3 – Экспликация помещений четвертого этажа

## Продолжение Приложения А

Спецификация элементов заполнения проемов									
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по этажам, шт					Масса, ед., кг	Примечание
			-1	1	2	3	4		
		<i>Окна</i>							
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2930-1350 (4М1-12-4М1-12-И4)		24				2970х1390	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400-1350 (4М1-12-4М1-12-И4)			37	41	12	2440х1390	
		<i>Витражи</i>							
В-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 9780-7440 (4М1-12-4М1-12-И4)	1	1				9820х7480	
В-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 11210-4680 (4М1-12-4М1-12-И4)		1				11250х4720	
В-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 11540-3600 (4М1-12-4М1-12-И4)			2			11590х3640	
		<i>Двери наружные</i>							
Пр-1	ГОСТ 23747-2015	ДСН, А, Прг, Оп, О 1180х2100		3				1200х2120	
Пр-3	ГОСТ 23747-2015	ДСН, Бпг, Дв, О 1580х2100		4				1600х2120	
Пр-6	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Оп Рз 1330х2100		1				1350х2120	
	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 1330х2100		3				1350х2120	
Пр-8	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Рз 2380х2100		2				2400х2120	
	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 2380х2100		2				2400х2120	
		<i>Итого дверей наружных</i>		15					
		<i>Двери внутренние</i>							
Пр-1	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 21,2х12 Г Пр		8	2		2	1200х2120	
	ГОСТ 23747-2015	ДСВ, В, Дп, Прг, О 1180х2100	1	2				1200х2120	
Пр-2	ГОСТ 23747-2015	ДСВ, В, Оп, Прг, О 980х2100	16	1	1		3	1000х2120	
Пр-3	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 21,2х16 Г Пр	2				1	1600х2120	
	ГОСТ 23747-2015	ДСВ, В, Дп, Прг, О 1580х2100	2	4	5	6	4	1600х2120	
Пр-4	ГОСТ 475-2016	ДВ Оп 21,2х7 Г БПр	9	5	4	4	3	700х2120	
	ГОСТ 23747-2015	ДСВ, В, Оп, Прг, О 680х2100	1					700х2120	
Пр-5	ГОСТ 475-2016	ДВ Оп 21,2х11 Г БПр	5	6	23	27	8	1100х2120	
	ГОСТ 23747-2015	ДСВ, В, Оп, Прг, О 1080х2100				1		1100х2120	
Пр-6	ГОСТ 23747-2015	ДСВ, В, Дп, Прг, О 1330х2100	2	3	2	3	3	1350х2120	
Пр-7	ГОСТ 475-2016	ДВ Оп 21,2х9 Г БПр	2	4	6	9	3	900х2120	
		<i>Итого дверей внутренних</i>	40	33	43	50	27		

Рисунок А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

## Продолжение Приложения А

Номер пом.	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены	Площадь, м <sup>2</sup>	Колонны	Площадь, м <sup>2</sup>	
П104, П107, П108, П109, П129, П130, П131, П132, П133, П137, П142, П121, П122, П123, П124, П135, П136, П138, П139, П141	Штукатурка, Акриловая покраска	429,19	Штукатурка, Водоземельсионная краска	1177,89			
П101, П102, П103, П110-П113, П114, П115, П116, П117, П118, П119, П120, П126, П134	Армстронг, плита 600х600мм	496,01	Штукатурка, Мясяная краска	1703,23	Штукатурка, Мясяная краска, RAL 9003	33,89	
104, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 141	Реечный потолок	38,53	Керамическая плитка, Белая матовая	334,69			
105, 121, 123, 130	Армстронг, плита 600х600мм	112,97	Штукатурка, Мясяная краска	315,02			
110, 111, 112, 113, 119, 127, 132, 133, 137-140	Акриловая покраска по ГКЛ	164,97	Штукатурка, Мясяная краска	877,27			
101, 102, 103, 107, 109, 124	Потолочная система типа PerGafen HOOK ON	555,31	Штукатурка, Мясяная краска	1175,64	Штукатурка, Мясяная краска	30,3	
126, 131, 134	Штукатурка, Акриловая покраска	80,33	Штукатурка, Водоземельсионная краска	308,87			
203-206, 234, 235	Реечный потолок	29,9	Керамическая плитка	277,22			
209, 227, 239, 240	Штукатурка, Акриловая покраска	134,41	Штукатурка, Водоземельсионная краска	388,9			
201, 207, 208, 210, 212, 213, 216-226, 228-230, 232, 236-238	Акриловая покраска по ГКЛ	673,83	Штукатурка, Мясяная краска	2115,31	Штукатурка, Мясяная краска	12,26	
303-306, 313, 321, 335, 336	Реечный потолок	44,67	Керамическая плитка	362,66			
308, 314, 316, 319, 320, 341, 342	Штукатурка, Акриловая покраска	178,03	Штукатурка, Водоземельсионная краска	597,67			
301, 307, 310-312, 315, 322-328, 329-331, 333, 338-340, 343-345	Акриловая покраска по ГКЛ	892,66	Штукатурка, Мясяная краска	2115,31	Штукатурка, Мясяная краска	6,13	
337	Баритовая штукатурка	32,54	Баритовая штукатурка	89,89			
404, 406, 408, 415, 416, 423	Штукатурка, Акриловая покраска	222,4	Штукатурка, Водоземельсионная краска	627,48	Штукатурка, Водоземельсионная краска	12,1	
401-403, 405, 409-414, 417-422, 424	Акриловая покраска по ГКЛ	314,26	Штукатурка, Водоземельсионная краска	1127,35	Штукатурка, Водоземельсионная краска	6,05	

Рисунок А.5 – Ведомость отделки помещений

## Продолжение Приложения А

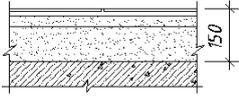
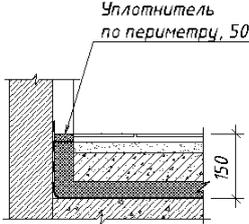
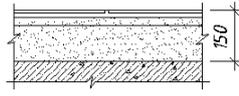
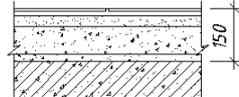
Номер пом.	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
П101-П103; П109-П129; П133-П142	П-1а		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие-керамогранит на плиточном клее, 15 мм</li> <li>- выравнивающая стяжка - цементно-песчаная стяжка, 40 мм</li> <li>- керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором М100, 95 мм</li> <li>- монолитный бетон В25, F75, армированный сеткой.</li> </ul>	701,98
П107 П108 П131	П-3а		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие-керамогранит на плиточном клее, 15 мм;</li> <li>- выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор М150, 25 мм;</li> <li>- бетонная армированная стяжка М200, 70мм;</li> <li>- полиэтиленовая пленка, 150-200 мкм;</li> <li>- виброизоляция 4 слоя Этафом, 40 мм;</li> <li>- выравнивающая стяжка, 40 мм;</li> <li>- гидроизоляция 1 слой техноэласта;</li> <li>- армированная цементно-песчаная стяжка.</li> </ul>	158,93
П104 П132 П130	П-5а		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие-керамогранит на плиточном клее, 15 мм;</li> <li>- выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор М150, 15 мм;</li> <li>- керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором М100, 50 мм;</li> <li>- лестничные площадки, ступени подвала.</li> </ul>	80,23
126, 131, 134, 209, 239, 308, 342, 408, 416	П-5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие-керамогранит на плиточном клее, 15 мм;</li> <li>- выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор М150, 15 мм;</li> <li>- ж/б позажные и промежуточные лестничные площадки, ступени.</li> </ul>	24,125
101-124; 127; 130; 132-141	П-1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие-керамогранит на плиточном клее, 15 мм;</li> <li>- армированная цементно-песчаная стяжка М150, 45 мм;</li> <li>- гидроизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ;</li> <li>- экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF*, 90 мм</li> <li>- ж/б плита перекрытия.</li> </ul>	833,25

Рисунок А.6 – Экспликация полов (начало)

## Продолжение Приложения А

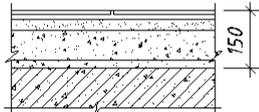
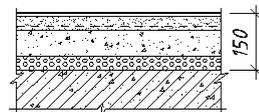
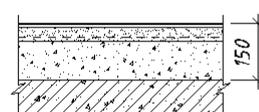
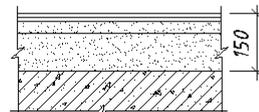
Номер пом.	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
201-208; 210-238; 240; 301-307; 310-315; 319-337; 341; 343-345; 401-403; 405; 406; 409-415; 417-422; 424	П-1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие - керамогранит на плиточном клее, 15 мм;</li> <li>- армированная цементно-песчаная стяжка М150, 45 мм;</li> <li>- керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором М100, 90 мм;</li> <li>- ж/б плита перекрытия.</li> </ul>	1893,05
404, 423	П-3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие - керамогранит на плиточном клее, 15 мм</li> <li>- выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор М150, 25 мм</li> <li>- бетонная армированная стяжка М200, 70 мм</li> <li>- полиэтиленовая пленка - 150-200 мкм</li> <li>- виброизоляция - Этафом (четыре слоя по 10 мм) - 40 мм</li> <li>- выравнивающая стяжка, 40 мм</li> <li>- гидроизоляция - один слой техноэласта</li> <li>- ж/б плита перекрытия</li> </ul>	138,83
337	П-6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие - токорассеивающий линолеум по полимерцементной стяжке - 15 мм;</li> <li>- выравнивающая армированная стяжка, 40 мм;</li> <li>- керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором М100, 55 мм;</li> <li>- баритобетон плотность 2700 кг/см<sup>3</sup> - 40 мм;</li> <li>- ж/б плита перекрытия.</li> </ul>	32,54
312, 338, 340	П-7		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие - токорассеивающий линолеум по полимерцементной стяжке - 15 мм</li> <li>- выравнивающая армированная стяжка, 40 мм</li> <li>- керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором М100, 95 мм</li> <li>- ж/б плита перекрытия</li> </ul>	79,9
316, 320	П-8		<ul style="list-style-type: none"> <li>- покрытие - мрамор по полимерцементной стяжке - 15 мм</li> <li>- выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор М150, 40 мм</li> <li>- керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором М100, 95 мм</li> <li>- ж/б плита перекрытия</li> </ul>	77,34

Рисунок А.7 – Экспликация полов (конец)

Приложение Б

Дополнения к Расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Нагрузки от собственного веса перекрытий

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянные</b>			
<b>5 Сбор нагрузок от собственного вес перекрытий толщиной 220 мм</b>			
Керамогранит, 10 мм	0,24	1,3	0,312
Клей, 5 мм	0,09	1,3	0,117
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка, 25 мм	0,45	1,3	0,585
Бетонная стяжка, 70 мм	1,68	1,3	2,184
Виброизоляция Этафом (4 слоя), 40 мм, 33 кг/м <sup>3</sup>	0,014	1,3	0,0182
Полиэтиленовая пленка	-	-	-
Гидроизоляция – техноэласт ЭПП	0,05	1,3	0,065
Ж/б монолитная плита перекрытия, 220 мм	5,5	1,1	6,05
<b>6 Сбор нагрузок от собственного вес перекрытий толщиной 220 мм</b>			
Техноласт ЭКП, 5,3 кг/м <sup>2</sup>	0,053	1,2	0,0636
Унифлекс вент ЭПВ, 4,3 кг/м <sup>2</sup>	0,043	1,2	0,0516
Ц.п. стяжка, 50мм, q=1,8 т/м <sup>3</sup>	0,9	1,3	1,17
Гравий керамзитовый по уклону, 300мм, q=0,35 т/м <sup>3</sup>	1,1	1,3	1,43
Рубероид	0,003	1,3	0,00039
Мин.плиты Техноруп, 200 мм, 120 кг/м <sup>3</sup>	0,24	1,3	0,312
Биполь ЭПП, 3 кг/м <sup>2</sup>	0,03	1,2	0,036
Ж.б. монолитная плита покрытия, 220 мм, q=2,5 т/м <sup>3</sup>	5,5	1,1	6,05
<b>Итого</b>	15,89		18,44

Таблица Б.2 – Нагрузки от собственного веса перегородок

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Сбор нагрузок от собственного веса гипсокартонных перегородок</b>			
4 листа гипсокартона, 12·4=48 мм. 12,5·0,050=0,625 кН/м <sup>2</sup>	0,625	1,3	0,82
Утеплитель – минераловатная плита Акустик Батс, 50мм, 50 кг/м <sup>3</sup>	0,025	1,3	0,033
Полная нагрузка от 1 м <sup>2</sup> перегородки	0,65		0,85

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Нагрузка от веса вертикальных монолитных конструкций

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Нагрузка от веса пилонов 700x250 мм</b>			
Пилоны монолитные, 700x250	4,375	1,1	4,813
Штукатурка ц.п. раствором со всех сторон (20мм), $A=0,74 \cdot 0,29 - 0,7 \cdot 0,25 = 0,0396 \text{ м}^2$ $q=1800 \text{ кг/м}^3$	0,72	1,3	0,93
Полная нагрузка на 1 п.м. пилона	5,09	1,1	5,74
<b>Нагрузка от веса колонн 400x400 мм</b>			
Колонны монолитные, 400x400 $A=0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$	4,0	1,1	4,4
Штукатурка ц.п. раствором со всех сторон (20мм), $A=0,44^2 - 0,4^2 = 0,4635 \text{ м}^2$ , $q=1800 \text{ кг/м}^3$	0,61	1,3	0,79
Полная нагрузка на 1 п.м. колонны	4,61	1,1	5,19
<b>Нагрузка от веса наружной монолитной стены подвала толщиной монолитной части 250 мм</b>			
Гидроизоляция «Техноэласт» ЭПП, 2 слоя	0,08	1,3	0,104
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Кирпичная стенка из керамического полнотелого кирпича 120 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	2,16	1,1	2,376
Экструзионный пенополистирол, 90 мм (ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON), $q=200 \text{ кг/м}^3$	0,018	1,1	0,019
Гидроизоляция «Техноэласт» ЭПП, 2 слоя	0,08	1,3	0,104
Монолитный железобетон, 250 мм, $q=2,5 \text{ т/м}^3$	6,25	1,1	6,875
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Итого постоянных на 1 м <sup>2</sup> стены	9,31		10,41
<b>Нагрузка от веса наружной монолитной стены надземной части толщиной монолитной части 250 мм</b>			
Панель из стеклофибробетонных облицовочных панелей Fibrol Medical приведенной толщиной до 40 мм ( $1800 \text{ кг/м}^3$ )	0,72	1,3	0,936
Утеплитель минераловатный ROCKWOOL Венти Баттс, 150 мм, $q=90 \text{ кг/м}^3$	0,153	1,3	0,1989
Монолитный железобетон, 250 мм, $q=2,5 \text{ т/м}^3$	6,25	1,1	,875
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Итого постоянных на 1 м <sup>2</sup> стены	7,48		8,48
<b>Нагрузка от веса внутренней монолитной стены толщиной монолитной части 200 мм</b>			
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Монолитный железобетон, 200 мм, $q=2,5 \text{ т/м}^3$	5,0	1,1	5,5
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Итого	5,72		6,48

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

<b>Нагрузка от веса внутренней монолитной стены толщиной монолитной части 180 мм</b>			
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Монолитный железобетон, 180 мм, $q=2,5 \text{ т/м}^3$	4,5	1,1	4,95
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Итого	5,22		5,89
<b>Нагрузка от веса пилонов 1260x250 мм</b>			
Пилоны монолитные, 1260x250	7,88	1,1	8,66
Штукатурка ц.п. раствором со всех сторон (20мм) $A=1,3 \cdot 0,29 - 1,26 \cdot 0,25 = 0,0396 \text{ м}^2$ $q=1800 \text{ кг/м}^3$	1,12	1,3	1,45
Полная нагрузка на 1 п.м. пилона	9,0		10,12
<b>Нагрузка от веса пилонов 800x250 мм</b>			
Пилоны монолитные, 800x250	5,0	1,1	5,5
Штукатурка ц.п. раствором со всех сторон (20мм), $A=1,3 \cdot 0,29 - 1,26 \cdot 0,25 = 0,0396 \text{ м}^2$ $q=1800 \text{ кг/м}^3$	0,79	1,3	1,02
Полная нагрузка на 1 п.м. пилона	5,79		6,52
<b>Нагрузка от веса пилонов 600x250 мм</b>			
Пилоны монолитные, 600x250	3,75	1,1	4,13
Штукатурка ц.п. раствором со всех сторон (20мм), $A=1,3 \cdot 0,29 - 1,26 \cdot 0,25 = 0,0396 \text{ м}^2$ $q=1800 \text{ кг/м}^3$	0,64	1,3	0,83
Полная нагрузка на 1 п.м. пилона	5,79		6,52
<b>Нагрузка от веса колонн 500x500 мм</b>			
Колонны монолитные, 500x500 $A=0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2$	6,25	1,1	6,88
Штукатурка ц.п. раствором со всех сторон (20мм) $A=0,54^2 - 0,5^2 = 0,4635 \text{ м}^2$ $q=1800 \text{ кг/м}^3$	0,75	1,3	0,98
Полная нагрузка на 1 п.м. колонны	7,0		7,86
<b>Нагрузка от веса наружной самонесущей стены надземной части из пеноблоков (толщина пеноблока 250 мм)</b>			
<b>Постоянные нагрузки на <math>1 \text{ м}^2</math> стены</b>			
Панель из стеклофибробетонных облицовочных панелей Fibrol Medical приведенной толщиной до 40 мм ( $1800 \text{ кг/м}^3$ )	0,72	1,3	0,936
Утеплитель минераловатный ROCKWOOL Венти Батс, 150 мм, $q=90 \text{ кг/м}^3$	0,153	1,3	0,1989
Газобетонный блок, 250 мм, $q=1,0 \text{ т/м}^3$	2,5	1,1	2,75
Штукатурка, 20 мм, $q=1,8 \text{ т/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Итого постоянных на $1 \text{ м}^2$ стены	3,74	1,16	4,36

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

<b>Нагрузка от веса парапета</b>			
Панель из стеклофибробетонных облицовочных панелей Fibrol Medical приведенной толщиной до 40 мм (1800 кг/м <sup>3</sup> )	0,72	1,3	0,936
Утеплитель минераловатный ROCKWOOL Венти Баттс, 150 мм, $\rho=102$ кг/м <sup>3</sup>	0,153	1,3	0,1989
Монолитная ж.б. стена, 250 мм, $\rho=2,5$ т/м <sup>3</sup>	6,25	1,1	6,88
Утеплитель минераловатный ROCKWOOL Венти Баттс, 50 мм, $\rho=102$ кг/м <sup>3</sup>	0,051	1,3	0,066
Штукатурка, 20 мм, $\rho=1,8$ т/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
Итого постоянных на 1 м <sup>2</sup> стены	7,5		8,55

Таблица Б.4 – Полезная нагрузка, действующая на пол в коридорах

<b>Наименование</b>	<b>Нормативная нагрузка, кН/м<sup>2</sup></b>	<b><math>\gamma_f</math></b>	<b>Расчетная нагрузка, кН/м<sup>2</sup></b>
<b>Длительные нагрузки</b>			
Вес оборудования (рентген-аппарата)	4,0	1,2	4,8
Книгохранилища, архивы по табл. 8.1 СП [3] (2 этаж)	5,0	1,2	6,0
Полная нагрузка на 1 м <sup>2</sup> перекрытия	9,0	1,2	10,8
<b>Кратковременные нагрузки</b>			
Кабинеты, лаборатории учреждений здравоохранения п. 3 табл. 8.3 СП [3]	2,0	1,2	2,4
Вестибюли, коридоры, лестницы (с проходами) по п. 12 табл. 8.3 СП [3]	3,0	1,2	3,6
Полная нагрузка на 1 м <sup>2</sup> перекрытия	5,0	1,2	6,0

## Продолжение Приложения Б

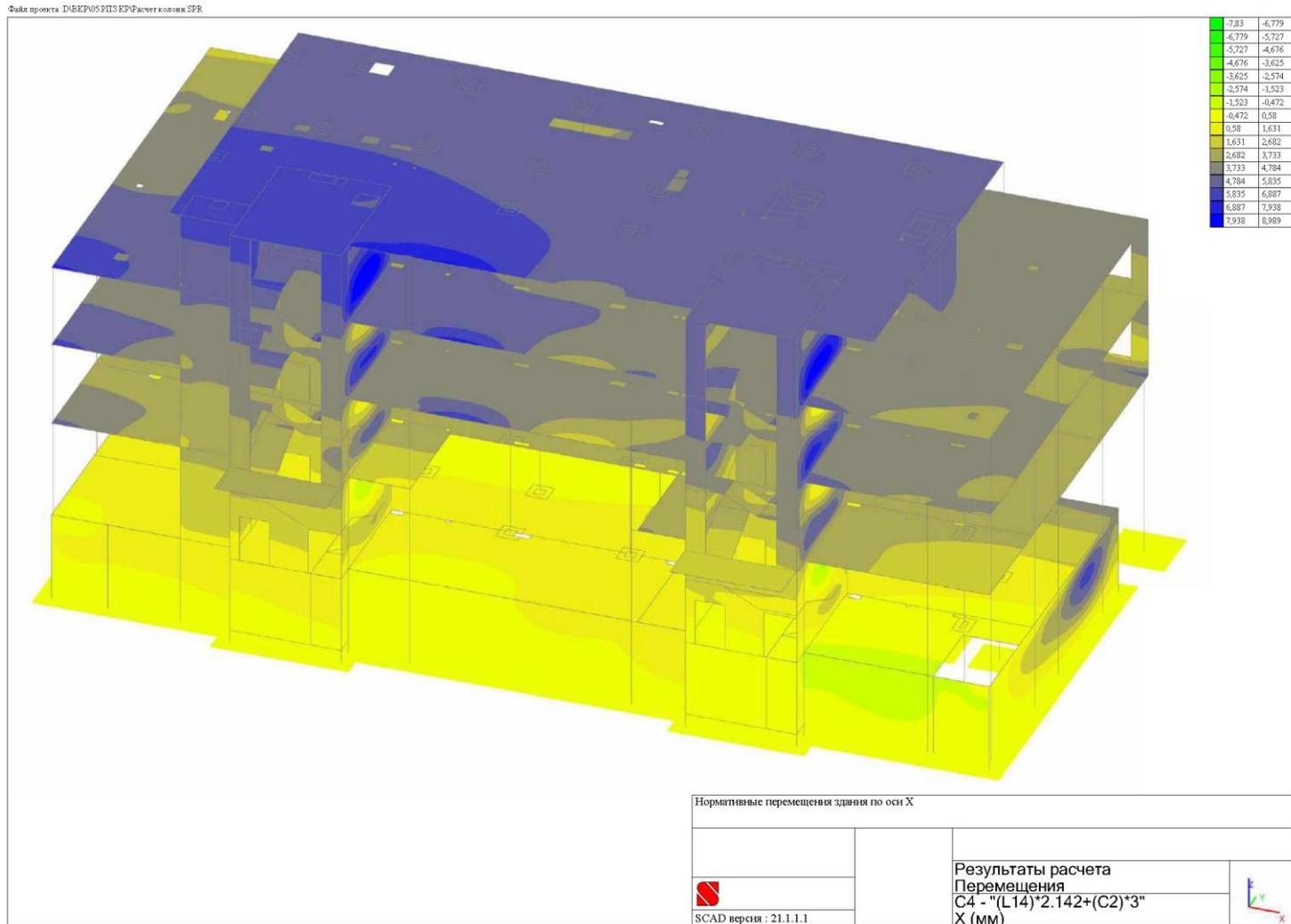


Рисунок Б.1 – Общие перемещения каркаса здания по оси X от нормативных нагрузок

## Продолжение Приложения Б

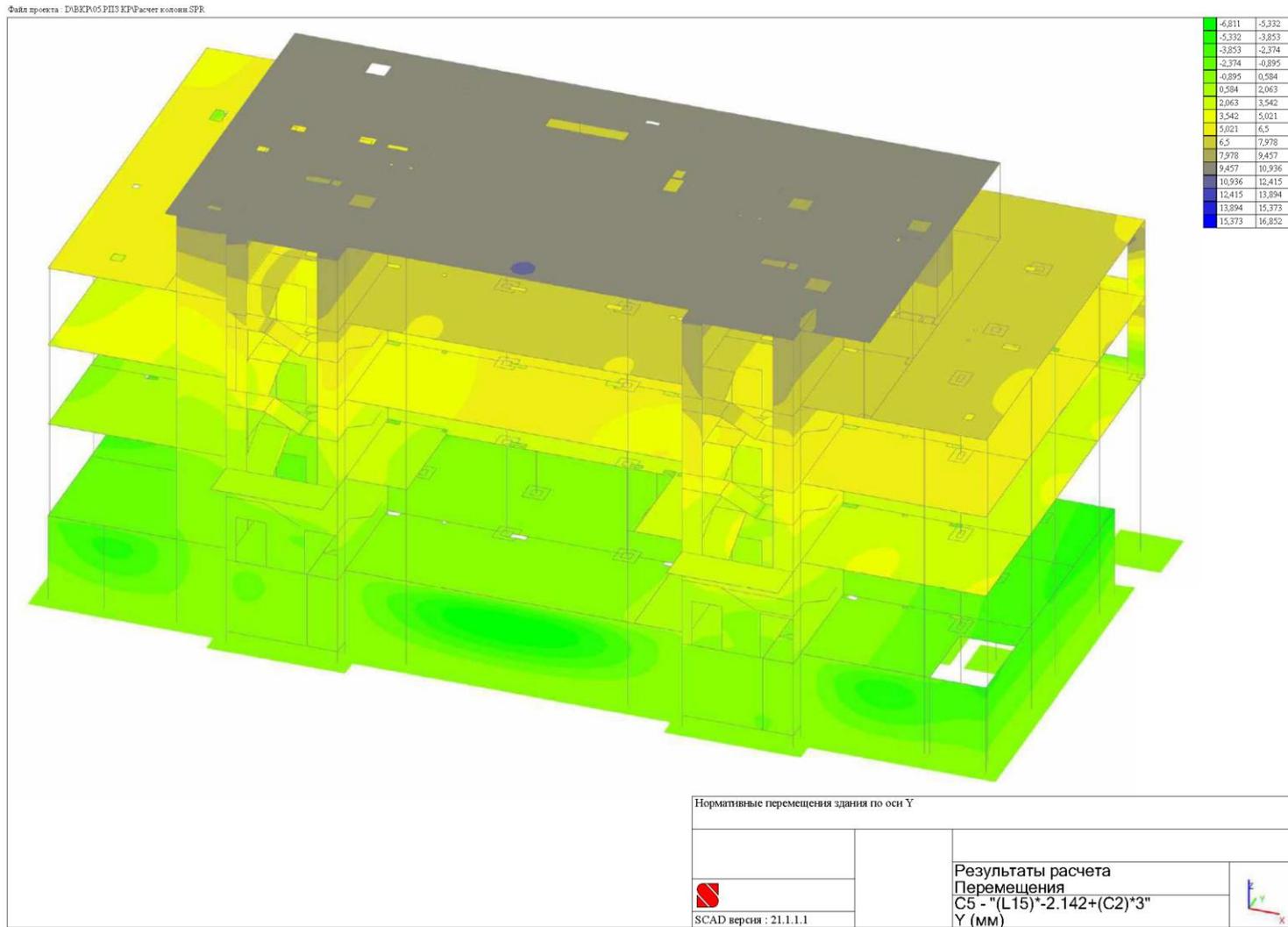


Рисунок Б.2 – Общие перемещения каркаса здания по оси Y от нормативных нагрузок

## Продолжение Приложения Б

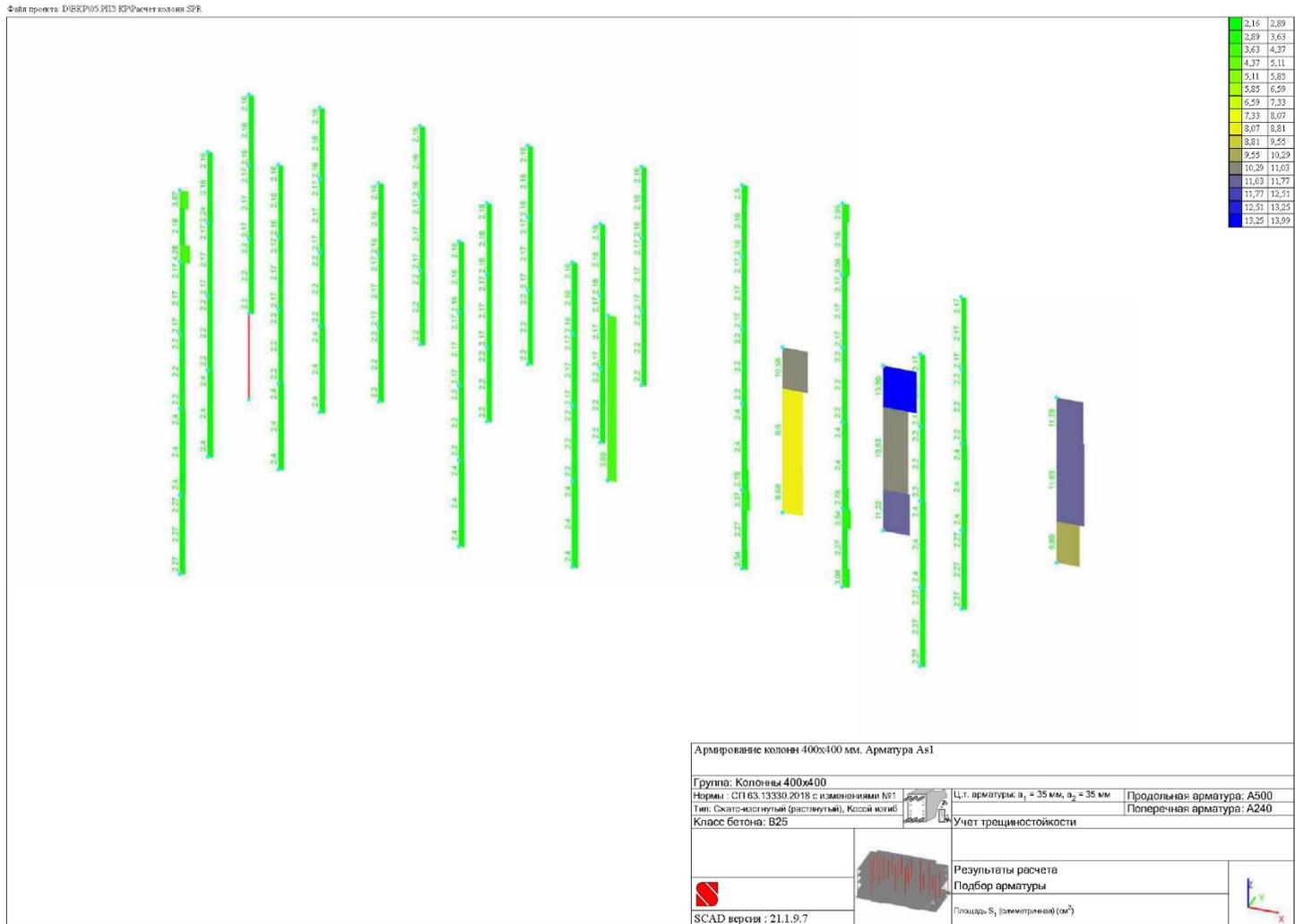


Рисунок Б.3 – Результаты расчета колонн 400x400 мм

## Продолжение Приложения Б

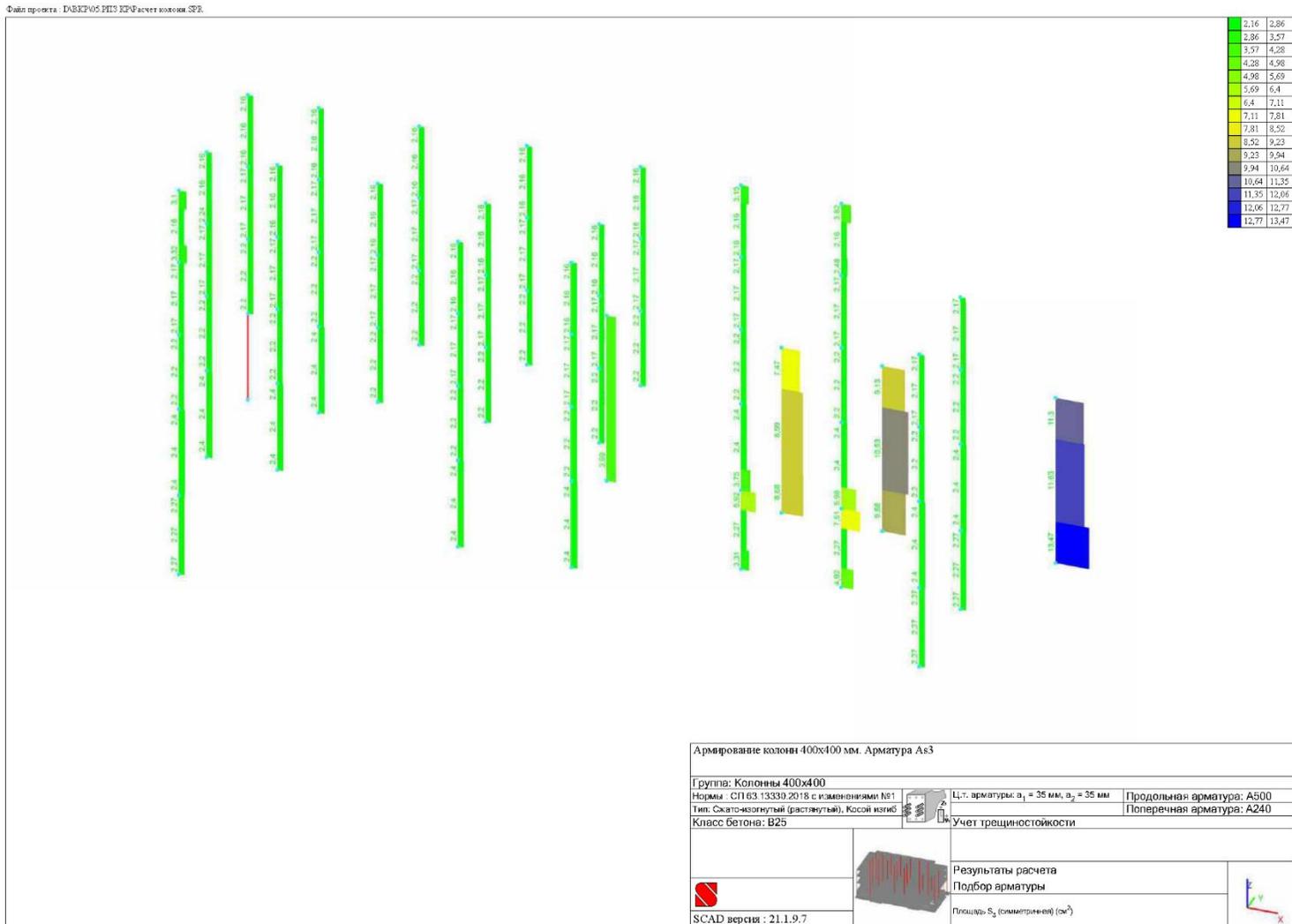


Рисунок Б.4 – Результаты расчета колонн 400x400 мм

## Продолжение Приложения Б

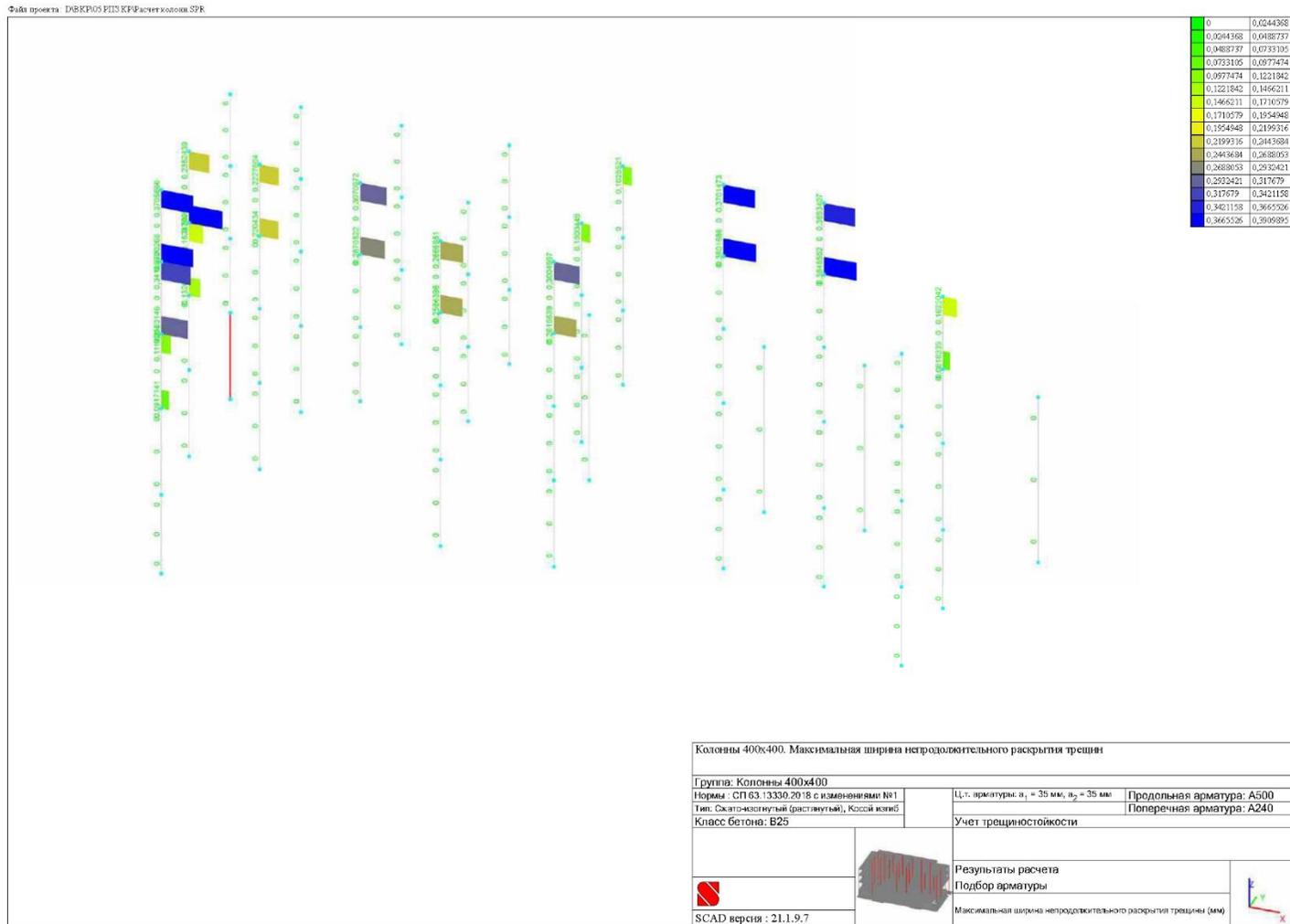


Рисунок Б.5 – Результаты расчета колонн 400x400 мм

## Продолжение Приложения Б

Экспертиза колонны 400x400 мм

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1  
Элемент 29

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) 1

Тип элемента - Сжато-изогнутый (растянутый)

Напряженное состояние - Косой изгиб

Максимальный процент армирования 10  
Случайный эксцентриситет по оси  $Z_1$  14 мм  
Случайный эксцентриситет по оси  $Y_1$  14 мм

Статически неопределимая система  
Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OZ_1$  1  
Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OY_1$  1

Дополнительные коэффициенты условий работы	
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Расстояние до ц.т. арматуры	
$a_1$	$a_2$
мм	мм
35	35

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1
Эксплуатация		

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый  
Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин  
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры  
Допустимая ширина раскрытия трещин:  
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм  
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Сечение

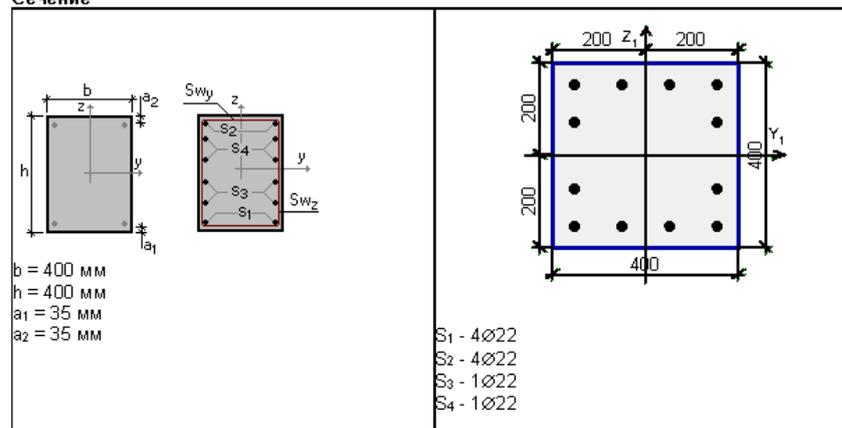


Рисунок Б.6 – Экспертиза колонн 400x400 мм

## Продолжение Приложения Б

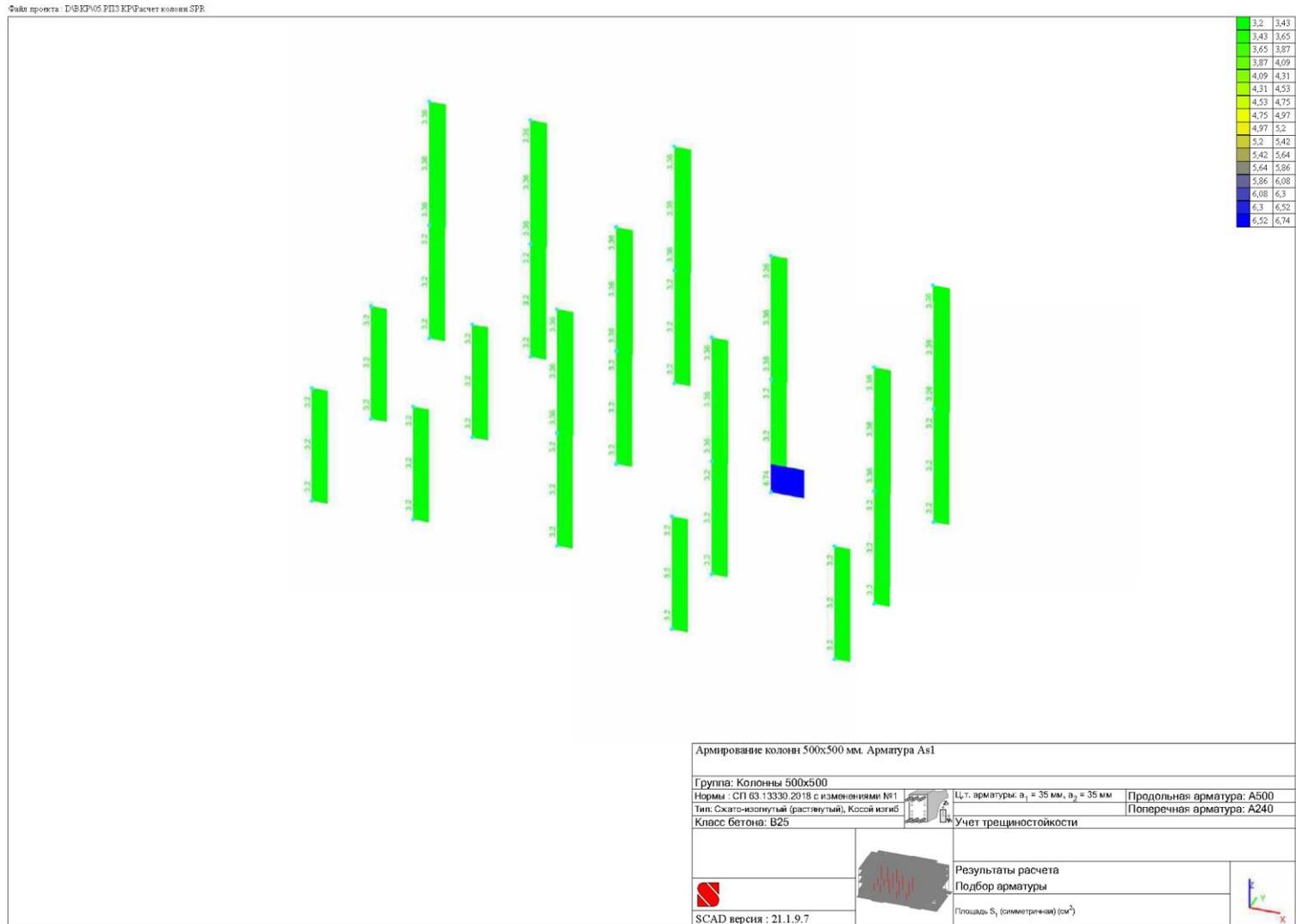


Рисунок Б.7 – Результаты расчета колонн 500x500 мм

## Продолжение Приложения Б

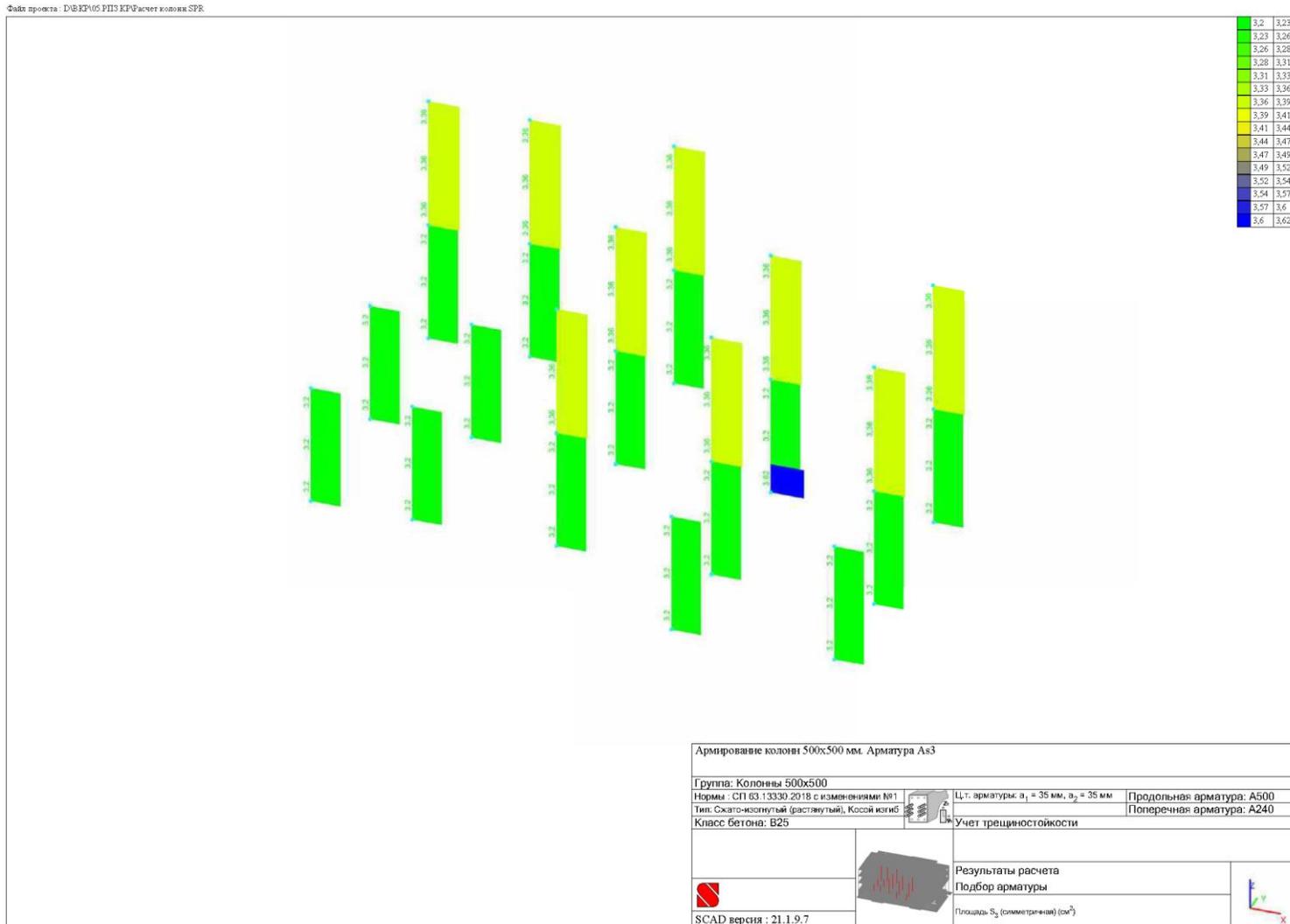


Рисунок Б.8 – Результаты расчета колонн 500x500 мм

## Продолжение Приложения Б

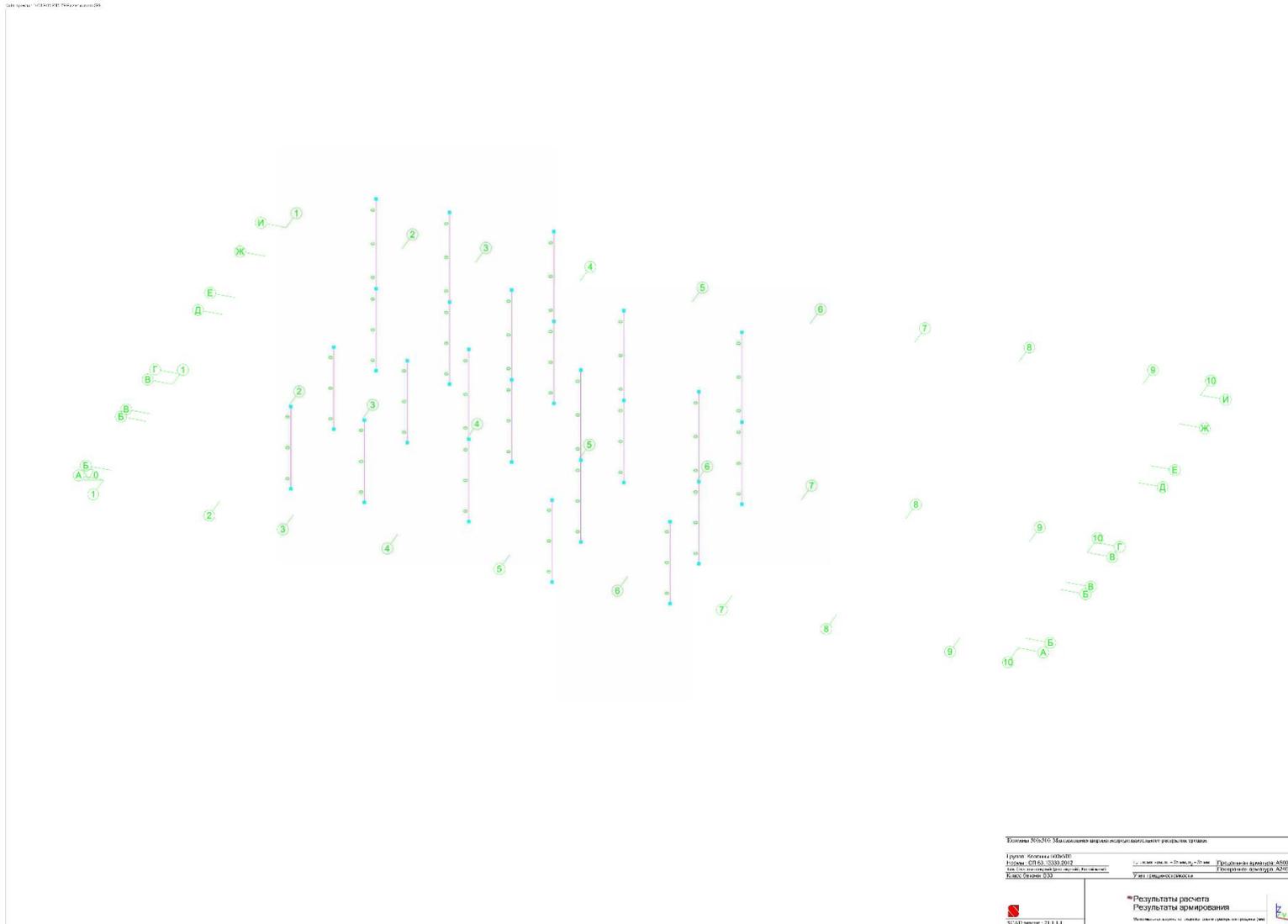


Рисунок Б.9 – Результаты расчета колонн 500x500 мм



## Продолжение Приложения Б

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1

### Элемент 7

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) 1

Тип элемента - Сжато-изогнутый (растянутый)

Напряженное состояние - Косой изгиб

Максимальный процент армирования 10

Случайный эксцентриситет по оси Z1 17 мм

Случайный эксцентриситет по оси Y1 17 мм

Статически неопределимая система

Коэффициент расчетной длины в плоскости X1OZ1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X1OY1 1

Дополнительные коэффициенты условий работы	
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Расстояние до ц.т. арматуры	
a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
мм	мм
35	35

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1
Эксплуатация		

#### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ <sub>b1</sub>	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ <sub>b2</sub>	учет характера разрушения	1
γ <sub>b3</sub>	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
γ <sub>b5</sub>	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

#### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

#### Сечение

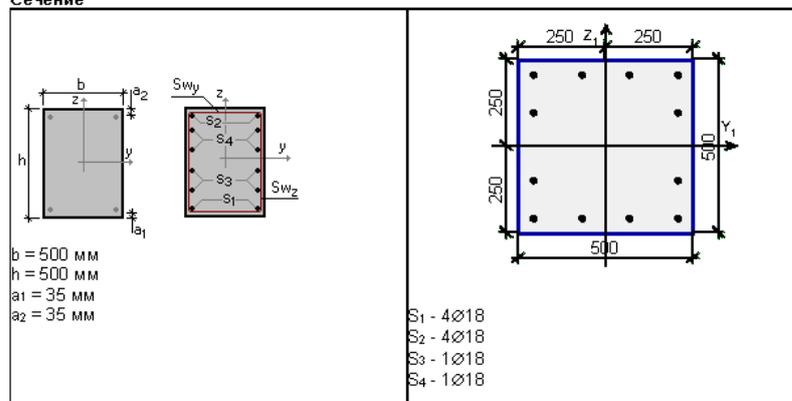


Рисунок Б.11 – Экспертиза колонн 500x500 мм

## Приложение В

### Дополнения к разделу «Технология строительства»

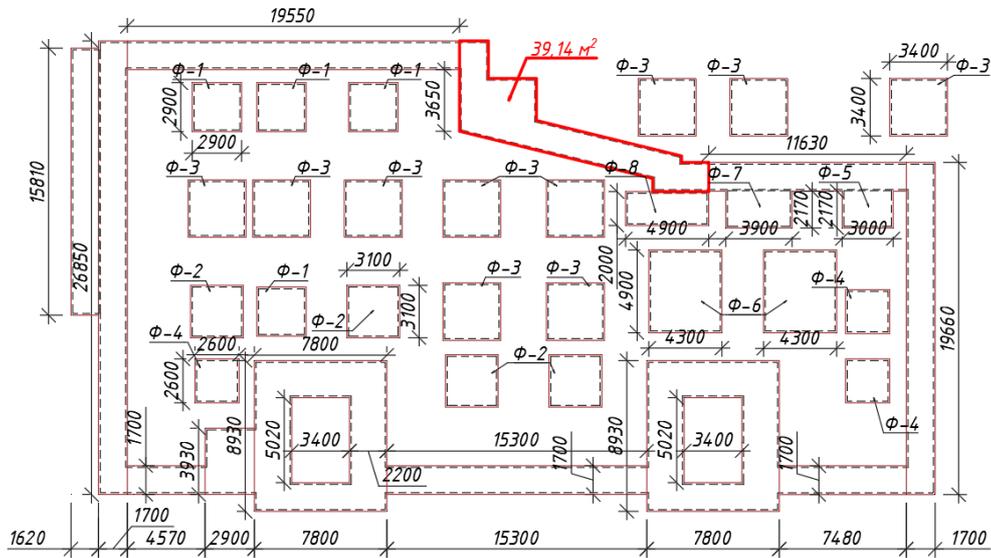


Рисунок В.1 – Схема бетонной подготовки фундаментов

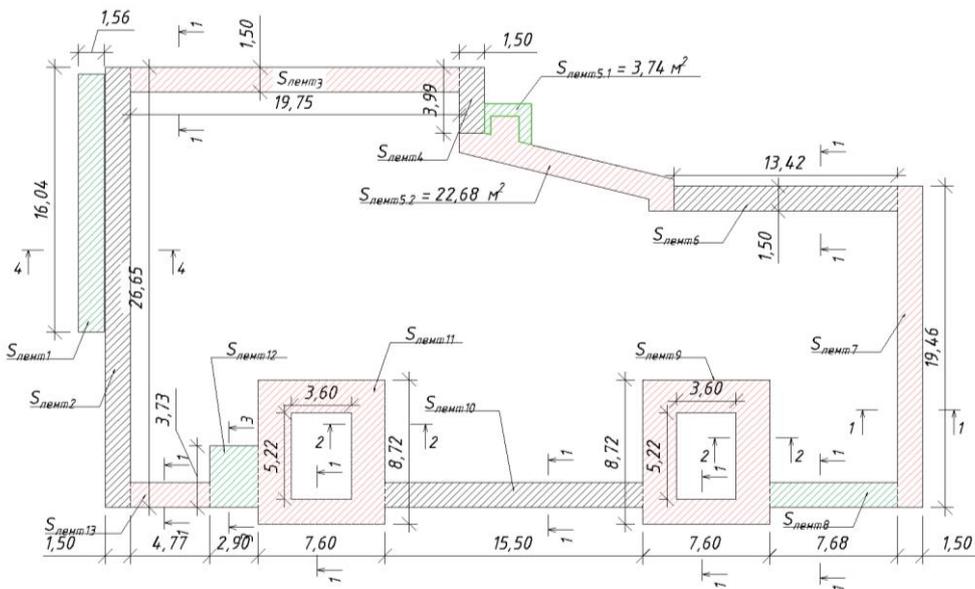


Рисунок В.2 – Схема ленточных фундаментов

## Продолжение Приложения В

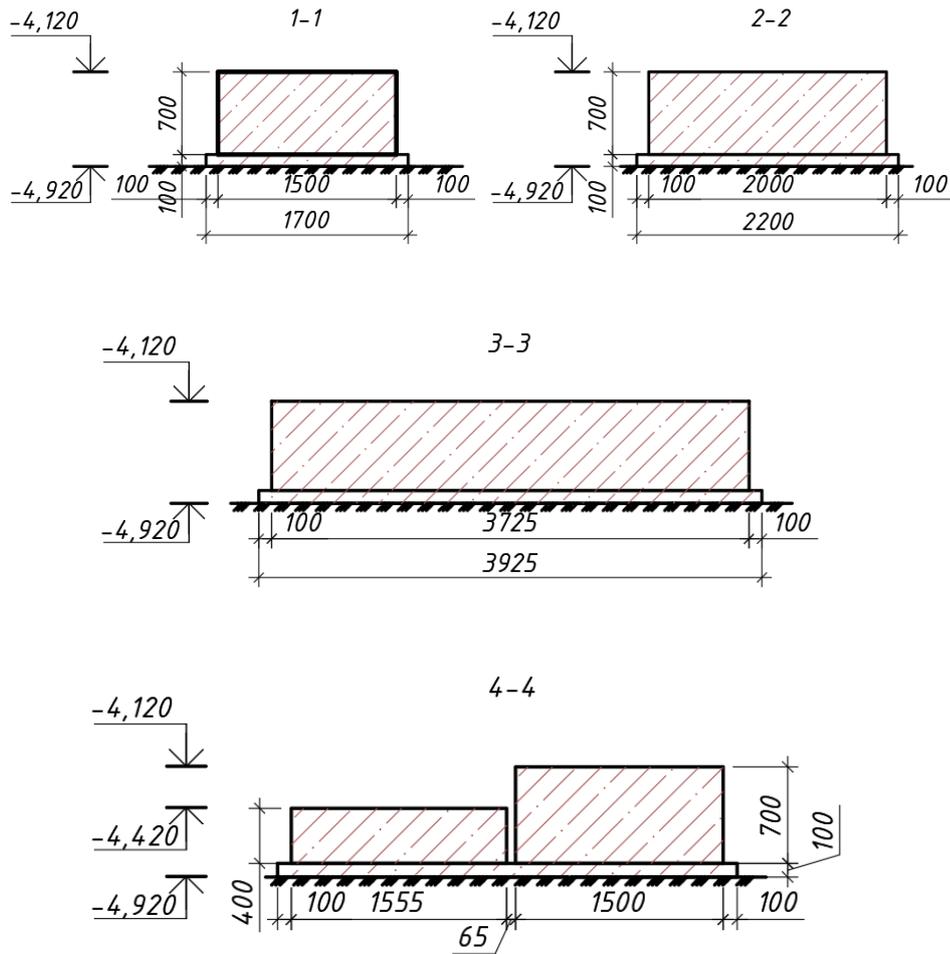


Рисунок В.3 – Разрезы ленточных фундаментов

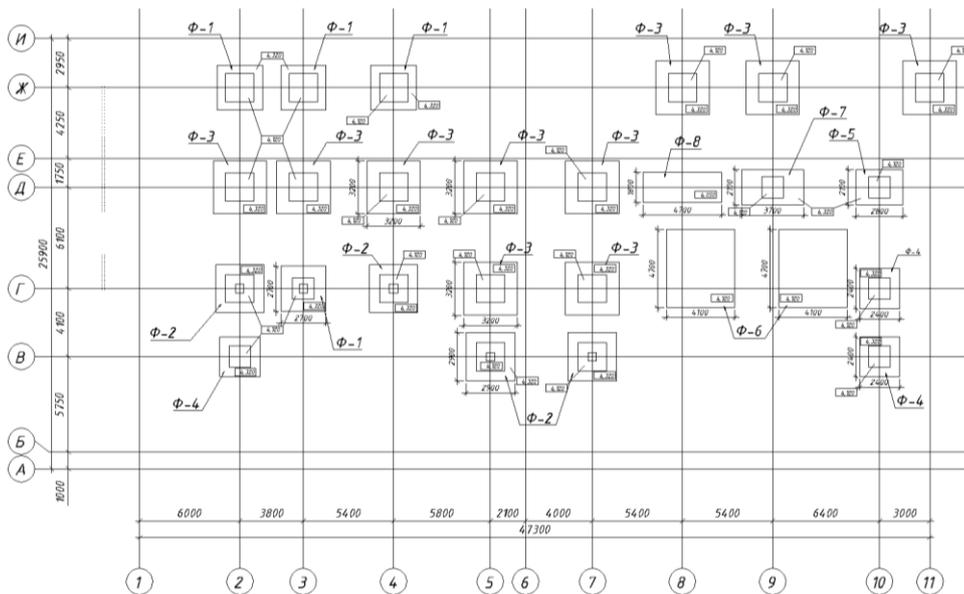


Рисунок В.4 – Схема столбчатых фундаментов

## Продолжение Приложения В

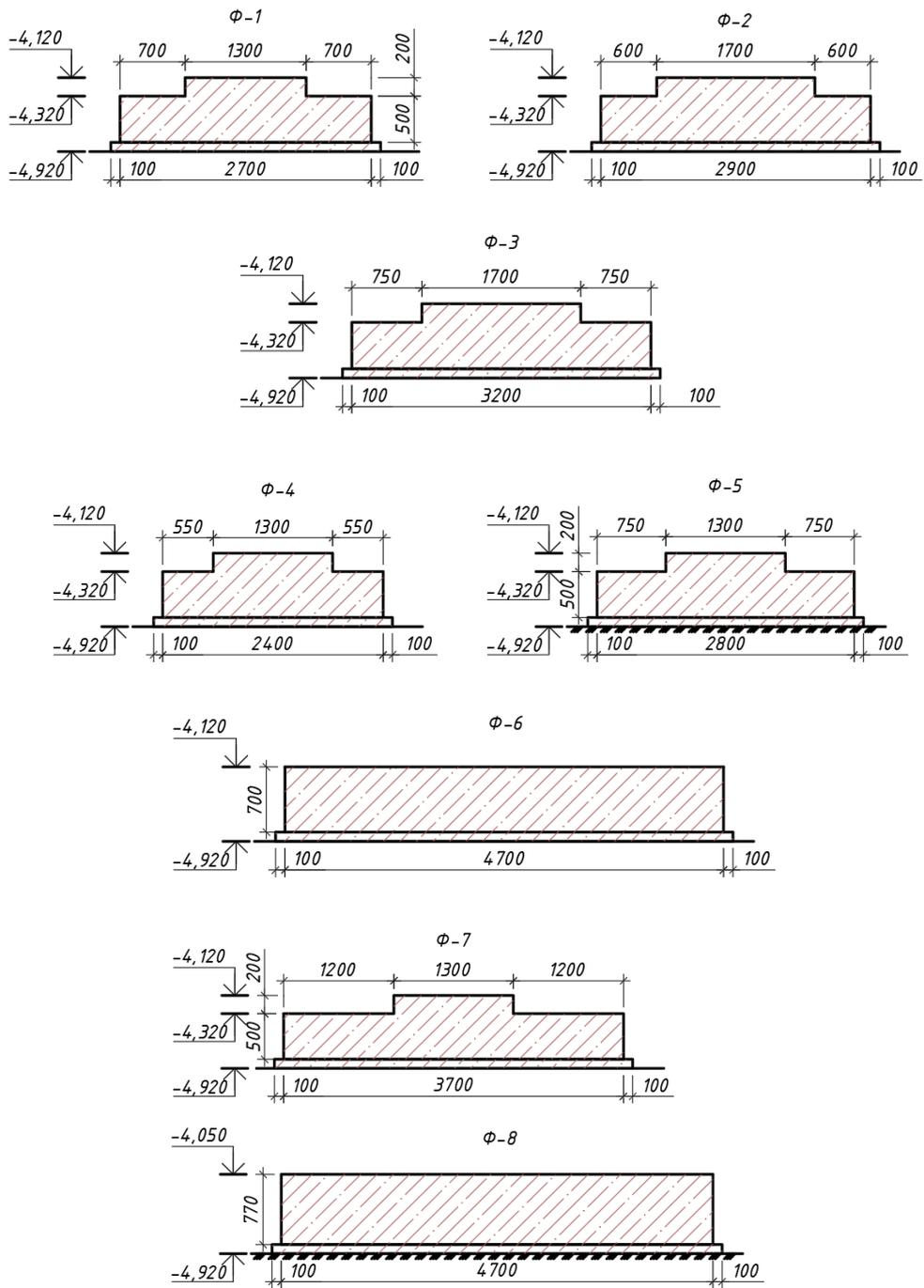


Рисунок В.5 – Разрезы столбчатых фундаментов

## Продолжение Приложения В

— - наружный контур стен подвала

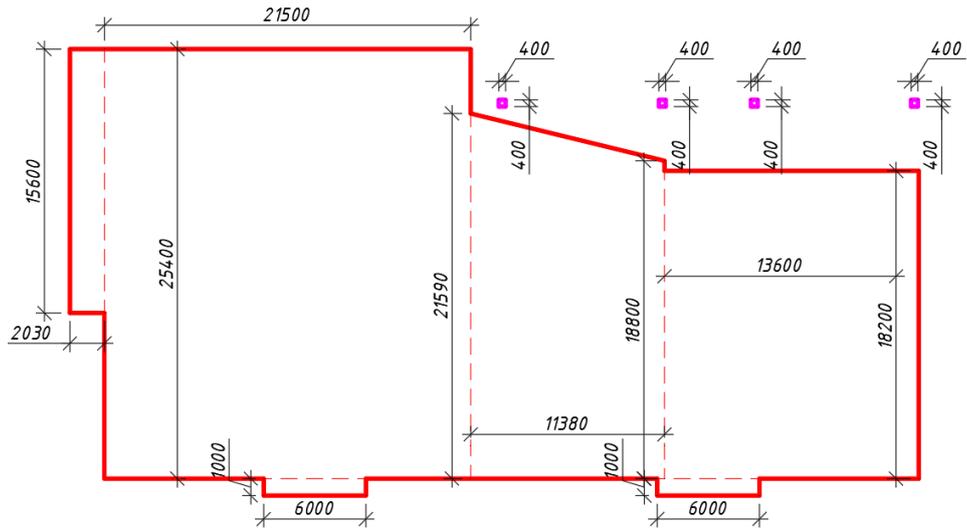


Рисунок В.6 – Определение площади подвала

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Материально-технические ресурсы

№ п/п	Наименование технических средств	Марка, ГОСТ, основные характеристики	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Гусеничный экскаватор с оборудованием «обратная лопата»	JCB 220 Габариты: 10,56 x 3,4 x 3,29 м R <sub>ст</sub> = 6,84 м V = 1,27 м <sup>3</sup>	шт.	1	Разработка грунтов (горных пород, полезных ископаемых) и погрузка сыпучих материалов
2	Автосамосвал	КамАЗ 55111 Грузоподъемность 13т Максимальная скорость 90км/ч Угол подъема платформы 60°	шт.	8	Перевозка сыпучих строительных материалов
3	Теодолит	T2 Диапазон измерения углов: 360° Масса, кг, не более: 4,7. Допускаемая систематическая погрешность компенсации на 1' наклона оси теодолита: ±0,8"	шт.	1	Измерение горизонтальных и вертикальных углов при топографических и геодезических съёмках
4	Рулетка измерительная	ГЕОВОХ РК2-10, ГОСТ 7502-98 Длина – 50м, ширина–13мм	шт.	2	Для линейных измерений
5	Нивелирная рейка	РН-05, ГОСТ Р 53340-2009, односторонняя штриховая с двумя шкалами	шт.	1	Операционный контроль
6	Нивелир	MTR B40 Погрешность: ± 2,0 мм Кратность увеличения: 24 -х	шт.	1	Определение разности высот
7	Лопата подборочная	ЛП, масса не более 1.2кг.	шт.	10	Доработка грунта
8	Носилки строительные	Габаритные размеры 200x530x760 мм.	шт.	5	Перенос грунта из котлована

Продолжение Приложения В

№ п\п	Наименование технических средств	Марка, ГОСТ, основные характеристики	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5	6
9	Гидравлический одновальцовый виброкаток	XS182 Мощность двигателя – 132 кВт; Максимальная скорость передвижения – 10 км/ч; Возможность преодоления подъемов до 50 градусов; Рабочая масса – 18 тонн; Нагрузка на валец – 11,5 т.	шт.	1	Уплотнение грунта
10	Электротрамбовка	ИЭ-4502 Толщина уплотняемого слоя грунта – 0,2 м; Размеры трамбуемого башмака 350х450 мм Габариты - 420х440х960 мм	шт.	10	Уплотнение рыхлого грунта
11	Бульдозер	Комatsu, 1,77 м <sup>3</sup> Угол резания 50-60 град. Угол установки в плане 63 и 90 град.	шт.	1	Обратная засыпка грунта
12	Спецодежда	ГОСТ Р 12.4.236-2007 Робы, обувь, перчатки, жилеты, каски	компл.	10	Защита от внешних воздействий

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Схема операционного контроля качества

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Период контроля	Отв.лицо за контроль	Тех. критерии оценки качества	Обоснование по нормативному документу» [9]
Механизированная разработка грунта	Отклонения отметок дна котлована от проектных	измерительный; нивелир, рулетка, рейка	В ходе разработки После выполнения работ	Машинист экскаватора Мастер	$\pm 15$ см	СП 45.13330.2017, таблица 6.3 [3]
	Отклонения геометрических размеров насыпей	измерительный; теодолит, рулетка, рейка	В ходе разработки После выполнения работ	Машинист экскаватора Мастер	$\pm 5$ см	СП 45.13330.2017, таблица М.1 [10]
	Отклонение уклона спланированной поверхности от проектного	измерительный, визуальный; теодолит, нивелир, шаблон крутизны откосов, отвес	В ходе разработки После выполнения работ	Мастер Геодезист	Увеличение не допускается	СП 45.13330.2017, таблица 6.3 [10]
Доработка грунта в котловане	Отклонение отметок дна котлована в местах устройства фундаментов при окончательной разработке	измерительный; нивелир, рулетка, рейка	В ходе разработки После выполнения работ	Бригадир Прораб (Мастер)	$\pm 5$ см	СП 45.13330.2017, таблица 6.3 [10]
Обратная засыпка	Толщина отсыпаемого слоя	визуальный визирка	Для каждого отсыпаемого слоя	Мастер	$20 \text{ см} \pm 2 \text{ см}$	СП 45.13330.2017, таблица Ж.1 [10]

Продолжение Приложения В

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Период контроля	Отв.лицо за контроль	Тех. критерии оценки качества	Обоснование по нормативному документу» [9]
Уплотнение грунта» [9]	Влажность уплотняемого грунта	измерительный	Для каждого отсыпаемого слоя	Мастер	Естественная влажность грунта должна быть оптимальной. Зависит от вида грунта. Допускаются отклонения влажности (коэффициент переувлажнения)	ТР 73-98, п.2.4, таблица 2.1
	Средняя по проверяемому участку плотность сухого грунта обратных засыпок	измерительный	Для каждого отсыпаемого слоя	Мастер	Не ниже проектного значения	СП 45.13330.2017, таблица М.1 [10]

Продолжение Приложения В

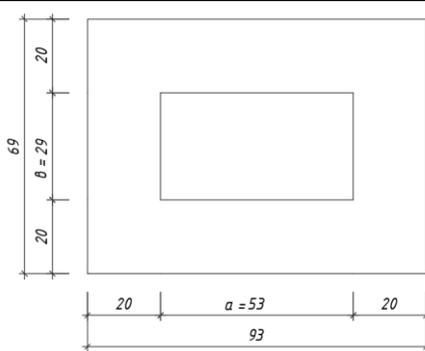
Таблица В.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Затраты труда		Состав звена» [9]
					чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	6,42	01-01-036-02	0,25	0,25	0,20	0,20	«Машинист 6 р.–1 чел
2	Разработка грунта в котловане экскаватором:								
	1) навывет	1000 м <sup>3</sup>	4,10	01-01-021-14	40,71	40,71	20,86	20,86	Машинист 6р (5 р) – 1 чел
	2) с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	4,98	01-01-020-08	40,71	40,71	25,34	25,34	Машинист 6р (5 р) – 1 чел
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	4,32	01-02-063-02	372,78	91,2	201,30	49,25	Землекоп 3р. – 1 чел
4	Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	0,31	01-02-003-01	14,93	14,93	0,58	0,58	Машинист 6 р. – 1 чел
5	Обратная засыпка» [9]	1000 м <sup>3</sup>	4,10	01-03-031-05	4,18	4,18	2,14	2,14	Машинист 6р (5 р) – 1 чел» [9]

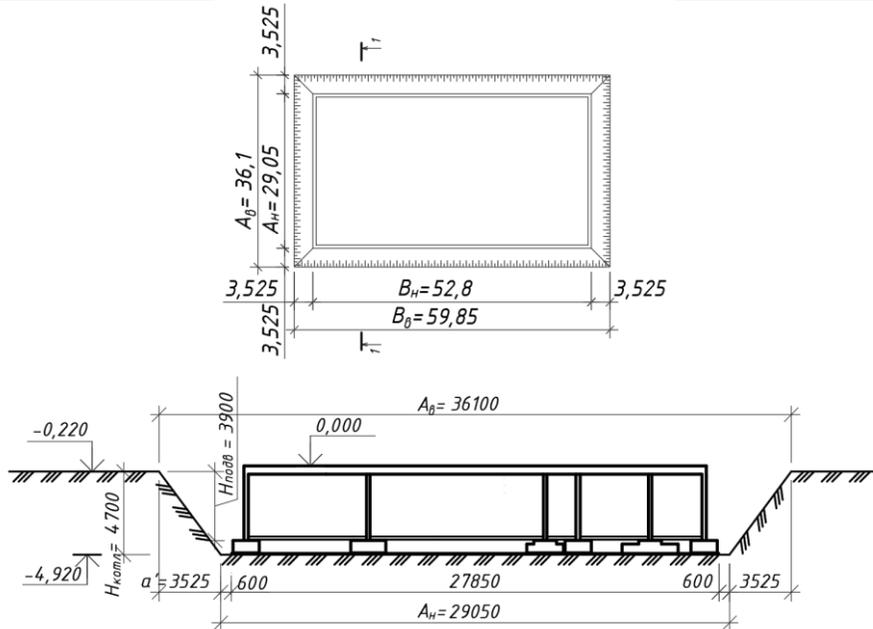
Приложение Г

Дополнения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	Планировка стройплощадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	6,417	 <p style="text-align: center;"><math>F_{сп} = (a+20 \cdot 2) \cdot (b+20 \cdot 2) = 69 \cdot 93 = 6417 \text{ м}^2</math></p>

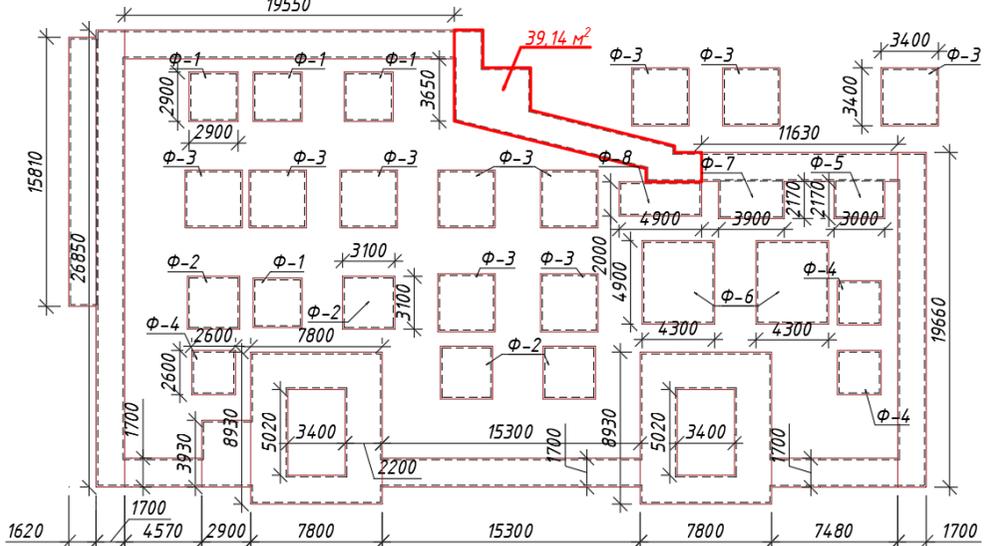
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
2	Разработка грунта в котловане экскаватором:			 <p> <math>H_{\text{котл}} = 4,920 - 0,220 = 4,7</math> м; <math>\alpha = 53^\circ</math> (суглинок твердый)  <math>A_n = A_k + 0,6 \cdot 2 = 27,85 + 0,6 \cdot 2 = 29,05</math> м  <math>B_n = B_k + 0,6 \cdot 2 = 51,60 + 0,6 \cdot 2 = 52,80</math> м  <math>F_n = A_n \cdot B_n = 29,05 \cdot 52,8 = 1533,84</math> м<sup>2</sup>  <math>A_v = A_n + 2m \cdot H_{\text{котл}} = 29,05 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,7 = 36,1</math> м  <math>B_v = B_n + 2m \cdot H_{\text{котл}} = 52,8 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,7 = 59,85</math> м  <math>F_v = A_v \cdot B_v = 36,1 \cdot 59,85 = 2160,858</math> м<sup>2</sup>  <math>V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_v + F_n + \sqrt{(F_v \cdot F_n)}) =</math>  <math>= 1/3 \cdot 4,7 \cdot (2160,858 + 1533,84 + \sqrt{(2160,858 \cdot 1533,84)}) = 8\ 640,56</math> м<sup>3</sup> </p>

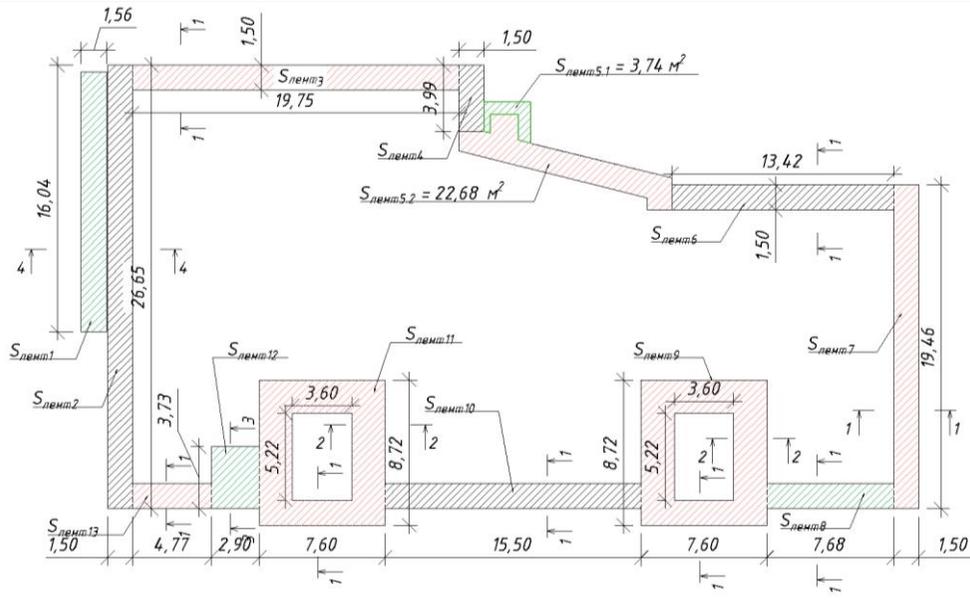
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
2.1	1) навывмет	1000 м <sup>3</sup>	4,10	$V_{обр.зас} = (V_{котл} - V_{констр}) \cdot k_p = (8\ 640,56 - 4\ 739,34) \cdot 1,05 = 4\ 096,28\ \text{м}^3$ $V_{констр} = V_{подг} + V_{пес} + V_{фунд} + V_{подв} + V_{к} = 70,31 + 146,9 + 357,91 + 4\ 161,72 + 2,5 = 4\ 739,34\ \text{м}^3$ $V_{подг.1} = 70,31\ \text{м}^3\ (\text{п.6})$ $V_{пес} = 146,9\ \text{м}^3\ (\text{п.9})$ $V_{фунд} = V_{лент} + V_{столб} = 218,58 + 139,33 = 357,91\ \text{м}^3\ (\text{п.7, 8})$ $V_{подв} = S_{подв} \cdot H_{подв} = (2,03 \cdot 15,6 + 25,4 \cdot 21,5 + 6,0 \cdot 1,0 \cdot 2 + (21,59 + 18,8) \cdot 11,38 / 2 + 13,6 \cdot 18,2) \cdot 3,9 = 4\ 161,72\ \text{м}^3$ $V_{к} = 0,4^2 \cdot 3,9 \cdot 4 = 2,5\ \text{м}^3$ <p style="text-align: center;">— - наружный контур стен подвала</p>
2.2	2) с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	4,98	$V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{обр.зас} = 8640,56 \cdot 1,05 - 4\ 096,28 = 4\ 976,31\ \text{м}^3$
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	4,32	$V_{руч} = V_{котл} \cdot 0,05 = 8\ 640,56 \cdot 0,05 = 432,03\ \text{м}^3$
4	Уплотнение грунта виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	0,31	$F_{уп} = F_{н} = 1533,84\ \text{м}^2$ $V_{уп} = F_{уп} \cdot 0,2 = 306,77\ \text{м}^3$
5	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	4,10	$V_{обр.зас} = (V_{котл} - V_{констр}) \cdot k_p = (8\ 640,56 - 4\ 739,34) \cdot 1,05 = 4\ 096,28\ \text{м}^3$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
<b>II. Основания и фундаменты</b>				
6	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100 м <sup>3</sup>	0,70	 <p> <math>V_{подг.1} = V_{подг.лент.} + V_{подг.Ф-1} + V_{подг.Ф-2} + V_{подг.Ф-3} + V_{подг.Ф-4} + V_{подг.Ф-5} + V_{подг.Ф-6} + V_{подг.Ф-7} + V_{подг.Ф-8}</math> </p> <p> <math>V_{подг.лент.} = (15,81 \cdot 1,62 + 1,7 \cdot 25,15 + 19,55 \cdot 1,7 + 39,14 + 11,63 \cdot 1,7 + 19,66 \cdot 1,7 + 7,48 \cdot 1,7 + 7,8 \cdot 8,93 - 3,4 \cdot 5,02 + 1,7 \cdot 15,3 + 7,8 \cdot 8,93 - 3,4 \cdot 5,02 + 3,93 \cdot 2,9 + 4,57 \cdot 1,7 + 1,7 \cdot 26,85 + 1,62 \cdot 15,81) \cdot 0,1 = 42,83 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{подг.Ф-1} = 2,9^2 \cdot 0,1 \cdot 4 = 3,36 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{подг.Ф-2} = 3,1^2 \cdot 0,1 \cdot 4 = 3,84 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{подг.Ф-3} = 3,4^2 \cdot 0,1 \cdot 10 = 11,56 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{подг.Ф-4} = 2,6^2 \cdot 0,1 \cdot 3 = 2,03 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{подг.Ф-5} = 2,17 \cdot 3,0 \cdot 0,1 = 0,65 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{подг.Ф-6} = 4,3 \cdot 4,9 \cdot 0,1 \cdot 2 = 4,21 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$V_{подг.Ф-7} = 3,9 \cdot 2,17 \cdot 0,1 = 0,85 \text{ м}^3$ $V_{подг.Ф-8} = 4,9 \cdot 2,0 \cdot 0,1 = 0,98 \text{ м}^3$  $V_{подг.1} = 42,83 + 3,36 + 3,84 + 11,56 + 2,03 + 0,65 + 4,21 + 0,85 + 0,98 = 70,31 \text{ м}^3$
7	Устройство ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	2,19	 <p>The drawing shows a complex strip foundation layout with several sections labeled Sлент1 through Sлент13. Key dimensions include overall lengths of 16,04, 26,65, and 19,46. Section areas are calculated as follows:  <math>S_{лент5.1} = 3,74 \text{ м}^2</math>  <math>S_{лент5.2} = 22,68 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$V_{лент} = \sum Vi = \sum S_{лент,i} \cdot h_i = 25,02 \cdot 0,4 + (39,975 + 29,625 + 5,985 + 20,13 + 29,19 + 11,52 + 47,48 + 23,25 + 47,48 + 10,817 + 7,155) \cdot 0,7 + 17,746 = 218,58 \text{ м}^3$ $S_{лент1} = a \cdot l = 16,04 \cdot 1,56 = 25,02 \text{ м}^2$ $S_{лент2} = 26,65 \cdot 1,5 = 39,975 \text{ м}^2$ $S_{лент3} = 19,75 \cdot 1,5 = 29,625 \text{ м}^2$ $S_{лент4} = 3,99 \cdot 1,5 = 5,985 \text{ м}^2$ $V_{лент5} = S_{лент5.1} \cdot h_{лент5.1} + S_{лент5.2} \cdot h_{лент5.2} = 3,74 \cdot 0,5 + 22,68 \cdot 0,7 = 17,746 \text{ м}^3$ $S_{лент6} = 13,42 \cdot 1,5 = 20,13 \text{ м}^2$ $S_{лент7} = 19,46 \cdot 1,5 = 29,19 \text{ м}^2$ $S_{лент8} = 7,68 \cdot 1,5 = 11,52 \text{ м}^2$ $S_{лент9} = 8,72 \cdot 7,6 - 5,22 \cdot 3,6 = 47,48 \text{ м}^2$ $S_{лент10} = 15,5 \cdot 1,5 = 23,25 \text{ м}^2$ $S_{лент11} = 8,72 \cdot 7,6 - 5,22 \cdot 3,6 = 47,48 \text{ м}^2$ $S_{лент12} = 2,9 \cdot 3,73 = 10,817 \text{ м}^2$ $S_{лент13} = 4,77 \cdot 1,5 = 7,155 \text{ м}^2$
8	Устройство столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	1,39	$V_{столб} = V_{\phi-1} \cdot n_{\phi-1} + V_{\phi-2} \cdot n_{\phi-2} + V_{\phi-3} \cdot n_{\phi-3} + V_{\phi-4} \cdot n_{\phi-4} + V_{\phi-5} \cdot n_{\phi-5} + V_{\phi-6} \cdot n_{\phi-6} + V_{\phi-7} \cdot n_{\phi-7} + V_{\phi-8} \cdot n_{\phi-8} = 3,98 \cdot 4 + 4,54 \cdot 4 + 5,46 \cdot 10 + 3,22 \cdot 3 + 3,28 \cdot 1 + 13,49 \cdot 2 + 4,22 \cdot 1 + 6,51 \cdot 1 = 139,33 \text{ м}^3$ $V_{\phi-1} = 1,3^2 \cdot 0,2 + 2,7^2 \cdot 0,5 = 3,98 \text{ м}^3$ $V_{\phi-2} = 1,3^2 \cdot 0,2 + 2,9^2 \cdot 0,5 = 4,54 \text{ м}^3$ $V_{\phi-3} = 1,3^2 \cdot 0,2 + 3,2^2 \cdot 0,5 = 5,46 \text{ м}^3$ $V_{\phi-4} = 1,3^2 \cdot 0,2 + 2,4^2 \cdot 0,5 = 3,22 \text{ м}^3$ $V_{\phi-5} = 1,3^2 \cdot 0,2 + 2,8 \cdot 2,1 \cdot 0,5 = 3,28 \text{ м}^3$ $V_{\phi-6} = 4,7 \cdot 4,1 \cdot 0,7 = 13,49 \text{ м}^3$ $V_{\phi-7} = 1,3^2 \cdot 0,2 + 3,7 \cdot 2,1 \cdot 0,5 = 4,22 \text{ м}^3$ $V_{\phi-8} = 1,8 \cdot 4,7 \cdot 0,77 = 6,51 \text{ м}^3$

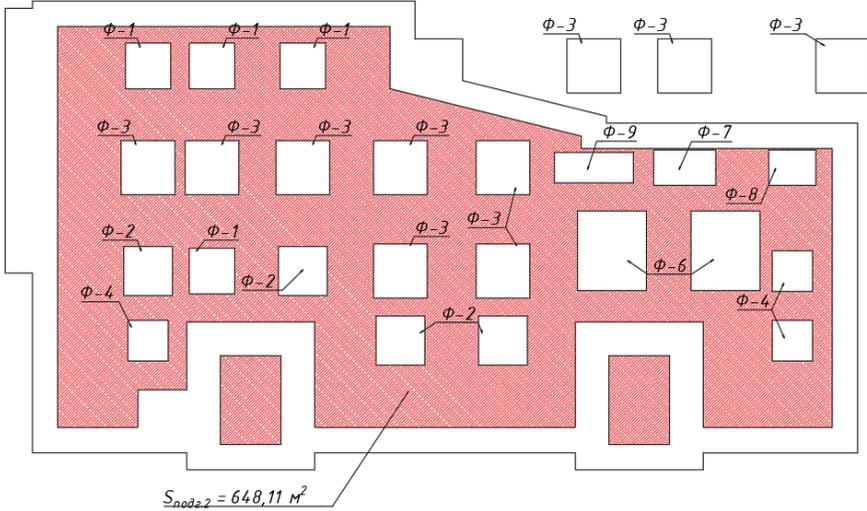
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5

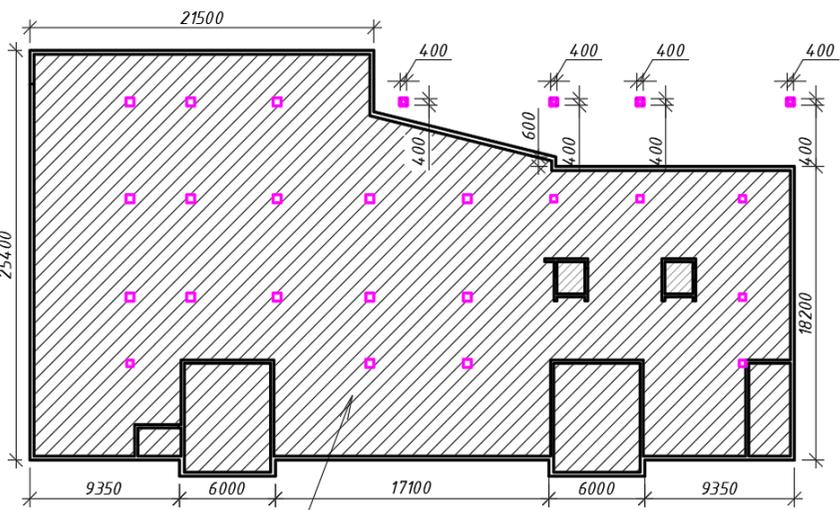
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
9	Устройство песчано-гравийного основания под ленточные и столбчатые фундаменты	1 м <sup>3</sup>	146,9	$S_{пес} = (A_k + 0,2 \cdot 2) \cdot (B_k + 0,2 \cdot 2) = (27,85 + 0,4) \cdot (51,60 + 0,4) = 1469 \text{ м}^2$ $V_{пес} = 1469 \cdot 0,1 = 146,9 \text{ м}^3$

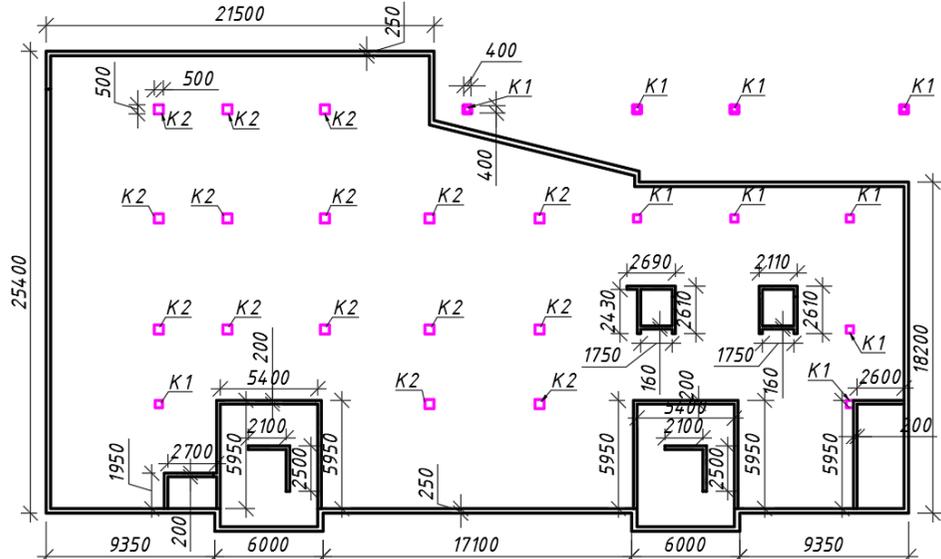
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
10	Устройство подстилающих слоев под полы подвала: бетонных В7,5	1 м <sup>3</sup>	64,8	 <p data-bbox="1173 895 1783 930"><math>V_{подз.2} = h_{подз.2} \cdot S_{подз.2} = 0,1 \cdot 648,11 = 64,8 \text{ м}^3</math></p>

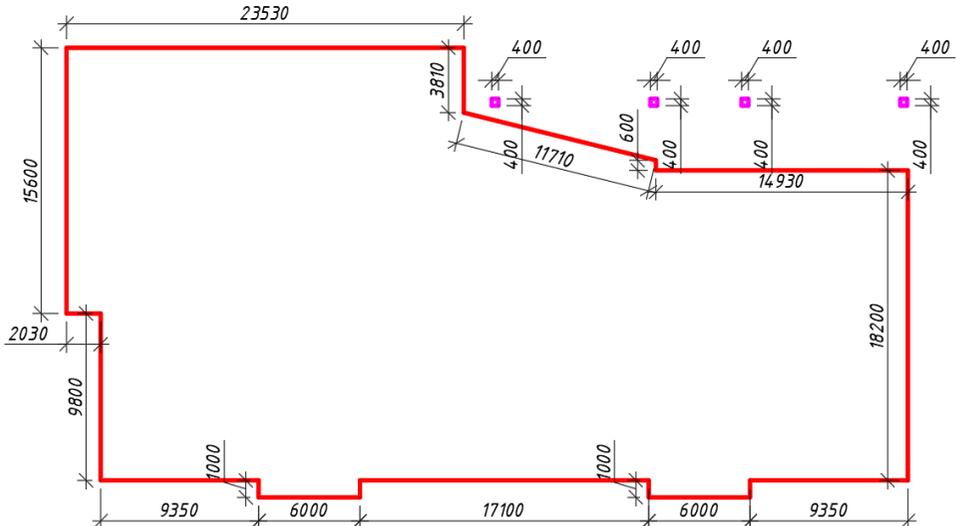
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
11	Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции по бетонной поверхности подземной части здания (2 слоя)	100 м <sup>2</sup>	20,1	$S_{гидрз} = 2 \text{ слоя} \cdot S_{пол.подв} = 1004,4 \cdot 2 = 2008,8 \text{ м}^2$  <p><math>S_{пол.подв} = 1004,4 \text{ м}^2</math></p>
<b>III. Возведение подземной части здания</b>				
12	Устройство наружных железобетонных монолитных стен подвала высотой 3,97 м, толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	1,49	$V_{нар.стен} = (P_{нар.стен под.} \cdot H_{ст.подв} - S_{дв.под.нар.жб}) \cdot 0,25 = (151,41 \cdot 3,97 - 5,09) \cdot 0,25 = 149,00 \text{ м}^3$
13	Устройство железобетонных монолитных колонн 400х400 в деревянной опалубке высотой 3,97 м, периметром 1,6 м	100 м <sup>3</sup>	0,06	$S_{к1} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$ $n = 10 \text{ шт}$ $V_{к1} = 0,16 \cdot 3,97 \cdot 10 = 6,35 \text{ м}^3$
14	Устройство железобетонных монолитных колонн 500х500 в деревянной опалубке высотой 3,97 м, периметром 2,0 м	100 м <sup>3</sup>	0,15	$S_{к2} = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2$ $n = 15 \text{ шт}$ $V_{к2} = 0,25 \cdot 3,97 \cdot 15 = 14,89 \text{ м}^3$

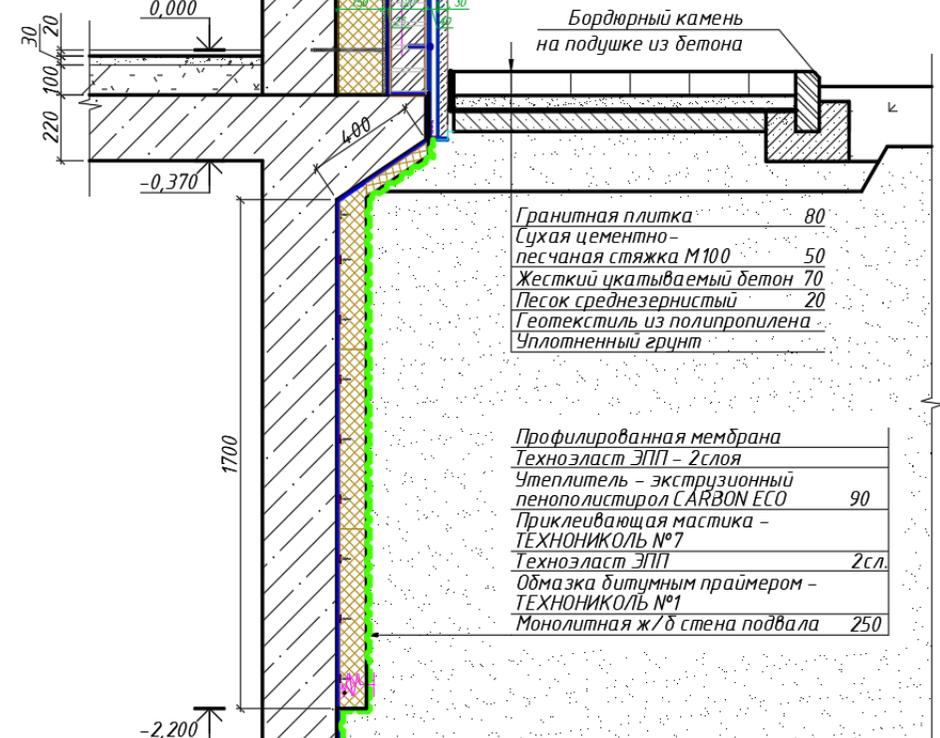
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
15	Устройство внутренних железобетонных монолитных стен высотой 3,97 м, толщиной 160, 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,43	$S_{\text{внут.стен160}} = (2,61+2,69+1,75+2,43) \cdot 0,16 = 1,52 \text{ м}^2$ $S_{\text{внут.стен200}} = (1,95+2,7+5,95+5,4+5,95+5,95+5,4+5,95+5,95+2,6+2,1+2,5+2,1+2,5) \cdot 0,2 = 10,21 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.под.вн.жб}} = 9,96 \text{ м}^2; S_{\text{лифт.пр.}} = 1,2 \cdot 2,2 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2,2 = 8,36 \text{ м}^2$ $V_{\text{внут.стен-1}} = (1,52+10,21) \cdot 3,97 - 9,96 \cdot 0,2 - 8,36 \cdot 0,16 = 43,24 \text{ м}^3$ 
16	Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции по бетонной поверхности подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	6,15	$S_{\text{гидр1}} = (P_{\text{нар.стен}} + P_{\text{к}}) \cdot H_{\text{подв}} = (151,41+6,4) \cdot 3,9 = 615,46 \text{ м}^2$ $P_{\text{нар.стен}} = 23,53+3,81+11,71+14,93+18,2+9,35+1,0+6,0+1,0+17,1+1,0+6,0+1,0+9,35+9,8+2,03+15,6 = 151,41 \text{ м}$ $P_{\text{к}} = 0,4 \cdot 4 \cdot 4 = 6,4 \text{ м}$

Продолжение Приложения Г

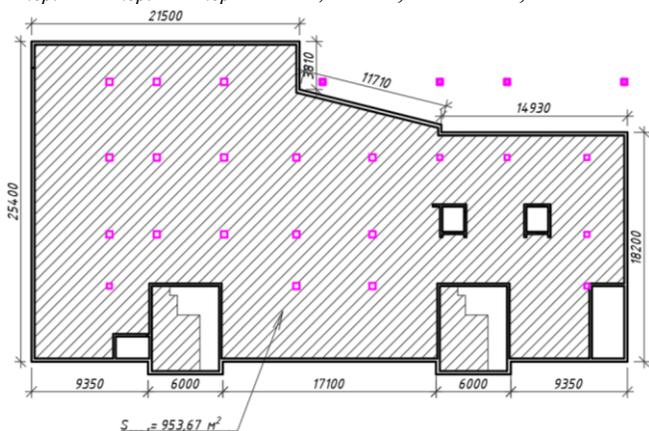
№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				<p style="text-align: center;">— — — — — <i>наружный контур стен подвала</i></p> 
17	Устройство вертикальной оклеенной гидроизоляции - рулонного наплавляемого материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	6,15	$S_{гидр2} = (P_{нар. стен} + P_{к}) \cdot H_{подв} =$ $(23,53 + 3,81 + 11,71 + 14,93 + 18,2 + 9,35 + 1,0 + 6,0 + 1,0 + 17,1 + 1,0 + 6,0 + 1,0 + 9,35 + 9,8 + 2,03 + 15,6 + 0,4 \cdot 4) \cdot 3,9 = 615,46 \text{ м}^2$
18	Устройство утеплителя наружных стен подвала	100 м <sup>2</sup>	3,13	$S_{ут} = P_{нар. стен под.} \cdot L_{ут} - S_{дв. под. нар. жб} = 151,41 \cdot (1,7 + 0,4) - 5,09 = 312,87 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

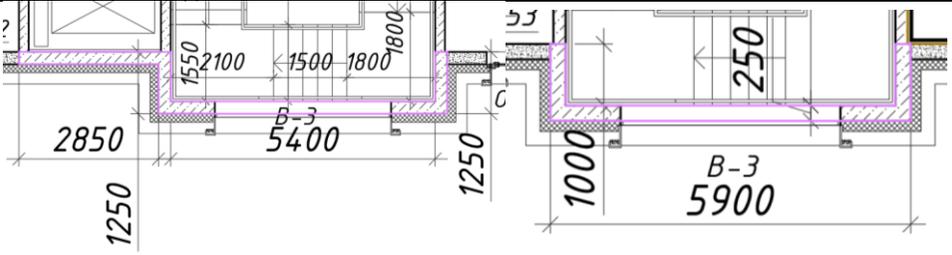
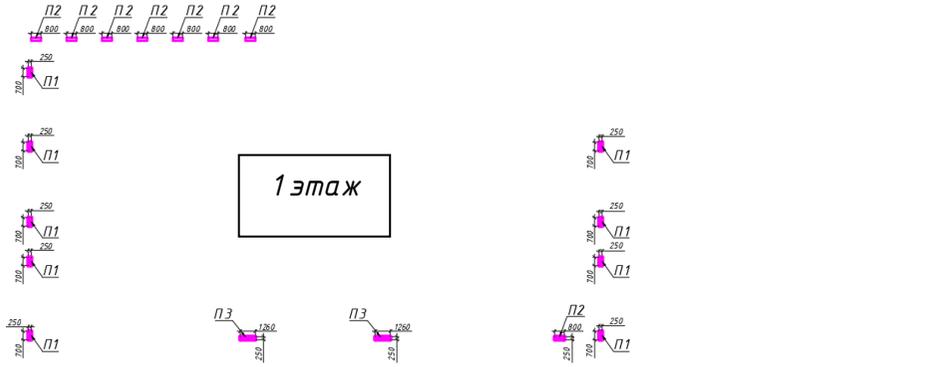
№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				 <p>Бордюрный камень на подушке из бетона</p> <p>Гранитная плитка 80          Сухая цементно-песчаная стяжка М100 50          Жесткий castable бетон 70          Песок среднезернистый 20          Геотекстиль из полипропилена          Уплотненный грунт</p> <p>Профилированная мембрана          Техноэласт ЭПП - 2 слоя          Утеплитель - экструзионный пенополистирол CARBON ECO 90          Приклеивающая мастика - ТЕХНОКОЛЬ №7          Техноэласт ЭПП 2 сл.          Обмазка битумным праймером - ТЕХНОКОЛЬ №1          Монолитная ж/б стена подвала 250</p>
19	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120мм в подвале	100 м <sup>2</sup>	9,51	$S_{\text{кирп. п.ч.}} = L_{\text{кирп. п.ч.}} \cdot 3,53 - S_{\text{дв. под. вн}}$ <p>где 3,53м – высота подвала в свету.  <math>L_{\text{кирп. п.ч.}} = 292,7 \text{ м}</math>  <math>S_{\text{дв. под. вн}} = S_{\text{дв. под. вн. кир. дер}} + S_{\text{дв. под. вн. кир. мет}} = 34,13 + 47,91 = 82,04 \text{ м}^2</math>  <math>S_{\text{кирп. п.ч.}} = 292,7 \cdot 3,53 - 82,04 = 951,19 \text{ м}^2</math></p>



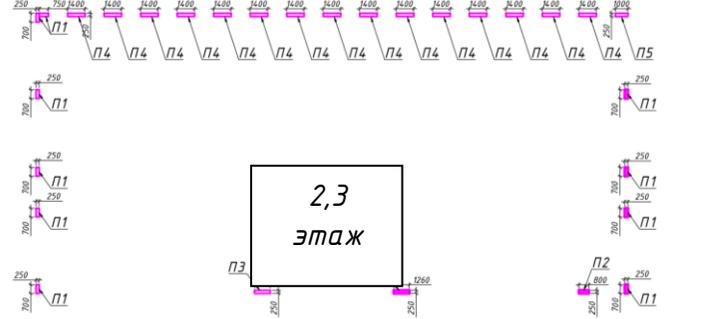
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$V_{Л-1} = h_{лест} (a_m \cdot b_m + a_{nl} \cdot b_{nl}) = 0,22$ $(2,4 \cdot 1,55 + 2,1 \cdot 1,55 + 2,4 \cdot 1,55 + 1,55 \cdot 1,55 + 1,55 \cdot 1,75 + 1,55 \cdot 2,05) = 4,18 \text{ м}^3$ $V_{Л-2} = V_{Л-1} = 4,18 \text{ м}^3$ $V_{Л-3} = 0,22 \cdot (1,25 \cdot 3,3 \cdot 2 + 2,6 \cdot 1,2 + 1,25 \cdot 2,6) = 3,22 \text{ м}^3$ $V_{Л-4} = 0,22 \cdot 1,3 \cdot (3,75 + 2,3 + 1,75) = 2,23 \text{ м}^3$ $V_{лест.п.ч.} = 4,18 + 4,18 + 3,22 + 2,23 = 13,81 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом на отм. -0,150	100 м <sup>3</sup>	2,1	$V_{пер.1} = S_{пер.1} \cdot h_{пер} = 953,67 \cdot 0,22 = 209,81 \text{ м}^3$  <p>The drawing shows a rectangular slab with a total width of 21500 mm and a total height of 25400 mm. The right side is stepped, with a top width of 14930 mm and a bottom width of 18200 mm. A sloped section on the right has a height of 11710 mm. The slab contains several rectangular openings. The total area is calculated as S<sub>пер.1</sub> = 953,67 м<sup>2</sup>.</p>
<b>IV. Возведение конструкций надземной части здания</b>				
22	Устройство обвязочных монолитных балок перекрытий	100 м <sup>3</sup>	0,81	$V_{б} = V_{б1} + V_{б2} + V_{б3} = 80,99 \text{ м}^3$ $V_{б1} = 0,96 \cdot 0,25 \cdot 147,94 = 35,51 \text{ м}^3$ $V_{б2} = 0,63 \cdot 0,25 \cdot 144,4 = 22,74 \text{ м}^3$ $V_{б3} = 0,63 \cdot 0,25 \cdot 144,4 = 22,74 \text{ м}^3$
23	Устройство наружных монолитных железобетонных стен, толщиной 250мм, общей высотой 17,43 м	100 м <sup>3</sup>	0,57	$V_{нар.жб.} = h \cdot S_{нар.жб.} - 2 \cdot V_{В-3} - 4 \cdot V_{пр-3} = 17,43 \cdot$ $(2,85 + 1,25 + 5,4 + 1,25 + 1,0 + 5,9 + 1,0) \cdot 0,25 - 2 \cdot 11,59 \cdot 3,64 \cdot 0,25 -$ $4 \cdot 1,6 \cdot 2,12 \cdot 0,25 = 56,78 \text{ м}^3$

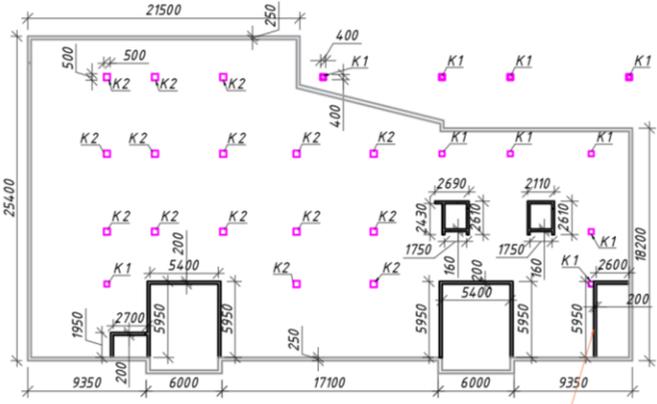
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				
24	Устройство монолитных железобетонных пилонов в деревянной опалубке высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м; периметром до 4 м	100 м <sup>3</sup>	0,93	$V_{II} = V_{1эм} + V_{2эм} + V_{3эм} + V_{4эм}$ $V_{1эм} = (S_{II1} + S_{II2} + S_{II3}) \cdot h_{1эм} = (0,7 \cdot 0,25 \cdot 9 + 0,8 \cdot 0,25 \cdot 9 + 1,26 \cdot 0,25 \cdot 2) \cdot 5,1 = 20,43 \text{ м}^3$  $V_{2эм} = (S_{II1} + S_{II2} + S_{II3} + S_{II4} + S_{II5}) \cdot h_{2эм} = (0,7 \cdot 0,25 \cdot 9 + 0,8 \cdot 0,25 \cdot 1 + 1,26 \cdot 0,25 \cdot 2 + 1,4 \cdot 0,25 \cdot 15 + 1,0 \cdot 0,25 \cdot 1) \cdot 4,2 = 34,25 \text{ м}^3$

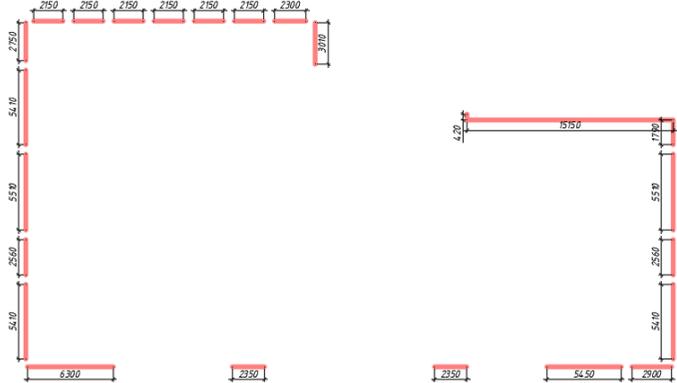
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				 <p> <math>V_{3эм} = (S_{П1} + S_{П2} + S_{П3} + S_{П4} + S_{П5}) \cdot h_{3эм} = (0,7 \cdot 0,25 \cdot 9 + 0,8 \cdot 0,25 \cdot 1 + 1,26 \cdot 0,25 \cdot 2 + 1,4 \cdot 0,25 \cdot 15 + 1,0 \cdot 0,25 \cdot 1) \cdot 4,2 = 34,25 \text{ м}^3</math>  <math>V_{4эм} = (S_{П3} + S_{П6}) \cdot h_{4эм} = (1,26 \cdot 0,25 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,25 \cdot 2) \cdot 3,93 = 4,24 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{П} = 20,43 + 34,25 + 34,25 + 4,24 = 93,17 \text{ м}^3</math> </p>
25	Устройство железобетонных монолитных колонн 400х400 в деревянной опалубке высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м, периметром 1,6 м	100 м <sup>3</sup>	0,18	$S_{К1} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$ 1эт: $h=5,1\text{м}, n = 10 \text{ шт}$ 2эт: $h=4,2\text{м}, n = 6 \text{ шт}$ 3эт: $h=4,2\text{м}, n = 6 \text{ шт}$ 4эт: $h=3,93\text{м}, n = 3 \text{ шт}$ $V_{К1} = 0,16 \cdot 5,1 \cdot 10 + 0,16 \cdot 4,2 \cdot 6 \cdot 2 + 0,16 \cdot 3,93 \cdot 3 = 18,11 \text{ м}^3$
26	Устройство железобетонных монолитных колонн 500х500 в деревянной опалубке	100 м <sup>3</sup>	0,56	$S_{К2} = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2$ 1эт: $h=5,1\text{м}, n = 15 \text{ шт}$

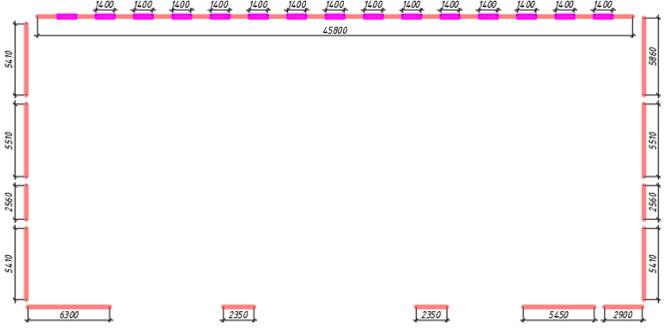
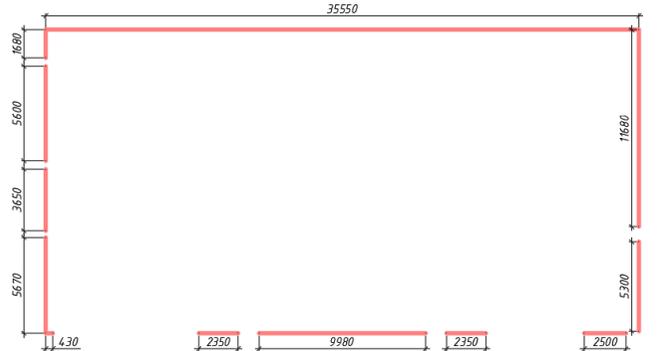
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
	высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м, периметром 2,0 м			<p>2эт: <math>h=4,2м, n = 12 шт</math>                      3эт: <math>h=4,2м, n = 12 шт</math>                      4эт: <math>h=3,93м, n = 12 шт</math>  <math>V_{K2} = 0,25 \cdot 5,1 \cdot 15 + 0,25 \cdot 4,2 \cdot 12 \cdot 2 + 0,25 \cdot 3,93 \cdot 12 = 56,12 м^3</math></p>
27	Устройство железобетонных монолитных парапетов, толщиной 0,3м, высотой 1,1м	100 м <sup>3</sup>	0,81	$V_{парапет} = (L_{нар4} + L_{нар3} + L_{нар2}) \cdot 0,3 \cdot 1,1 = (110,1 + 102,98 + 32,58) \cdot 0,3 \cdot 1,1 = 81,07 м^3$
28	Устройство внутренних железобетонных монолитных стен общей высотой 17,43 м, толщиной 160, 200 мм	100 м <sup>3</sup>	1,09	<p><math>h_{вн.ст} = 5,1 + 4,2 + 4,2 + 3,93 = 17,43 м</math>  <math>S_{вн.стен160} = (2,61 + 2,69 + 1,75 + 2,43) \cdot 0,16 = 1,52 м^2</math>  <math>S_{вн.стен200} = (1,95 + 2,7 + 5,95 + 5,4 + 5,95 + 5,95 + 5,4 + 5,95) \cdot 0,2 = 7,85 м^2</math></p> <p><math>V_{вн.стен} = (1,52 + 7,85) \cdot 17,43 + (5,95 + 2,6) \cdot 0,2 \cdot 5,1 = 138,35 + 8,72 = 147,07 м^3</math>  <math>V_{вн.стен (с проемами)} = V_{вн.стен} - S_{дв.над.вн.жб} \cdot 0,2 - V_{лифт.пр.} = 147,07 - 25,44 \cdot 0,2 - 1,2 \cdot 2,2 \cdot 2 \cdot 4 - 1,4 \cdot 2,2 \cdot 1 \cdot 4 = 108,54 м^3</math></p> 
29	Кладка наружных стен из пенобетонных блоков, шириной 250мм	1 м <sup>3</sup>	228,73	<p><math>V_{н.б.} = V_{1эт} + V_{2эт} + V_{3эт} + V_{4эт}</math>  <math>h_{н.б1} = 3,92м,</math>  <math>h_{н.б2} = h_{н.б3} = 3,35м,</math>  <math>h_{н.б4} = 3,93м.</math></p>

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				<p> <math>V_{1эм} = S_{n.б1} \cdot 0,25 = 298,56 \cdot 0,25 = 74,64 \text{ м}^3</math>  <math>S_{n.б1} = l_{n.б.} \cdot h_{n.б1} + l_{n.б.для B-1} \cdot (h_{1эм} + h_{2эм}) - S_{B-1} - 24S_{ок-1} - 4S_{np-6} =</math>  <math>(3,01+2,3+2,15 \cdot 7 + 5,41 + 5,51 + 2,56 + 5,41 + 6,3 + 2,35 + 9,98 + 2,35 + 5,45 + 2,9 + 5,41 + 2,56 + 5,51 + 1,79 + 15,15 + 0,42) \cdot 3,92 + 9,98 \cdot (5,1 + 4,2) - 9,82 \cdot 7,48 -</math>  <math>24 \cdot 2,97 \cdot 1,39 - 4 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 298,56 \text{ м}^2</math> </p>  <p> <math>V_{2эм} = S_{n.б2} \cdot 0,25 = 150,48 \cdot 0,25 = 37,62 \text{ м}^3</math>  <math>S_{n.б2} = l_{n.б.} \cdot h_{n.б2} - 37S_{ок-2} = ((45,8 - 1,4 \cdot 15) + 5,86 + 5,51 + 2,56 + 5,41 + 2,9 + 5,45 + 2,35 + 2,35 + 6,3 + 5,41 + 2,56 + 5,51 + 5,41) \cdot 3,35 - 37 \cdot 2,44 \cdot 1,39 = 150,48 \text{ м}^2</math> </p>

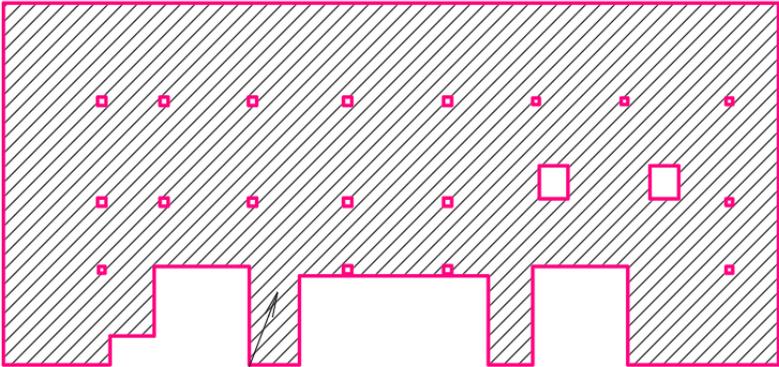
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				 <p> <math>V_{3эм} = S_{n.63} \cdot 0,25 = 170,35 \cdot 0,25 = 42,59 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>S_{n.63} = l_{n.6} \cdot h_{n.63} - 41S_{ок-2} = (45,8 - 1,4 \cdot 15) + 5,86 + 5,51 + 2,56 + 5,41 + 2,9 + 5,45 + 2,35 + 2,35 + 6,3 + 5,41 + 2,56 + 5,51 + 5,41 + 9,98) \cdot 3,35 - 41 \cdot 2,44 \cdot 1,39 = 170,35 \text{ м}^2</math> </p> <p> <math>V_{4эм} = S_{n.64} \cdot 0,25 = 295,52 \cdot 0,25 = 73,88 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>S_{n.64} = l_{n.6} \cdot h_{n.64} - 12S_{ок-2} - 2S_{np-5} = (0,43 + 5,67 + 3,65 + 5,6 + 1,68 + 35,55 + 11,68 + 5,3 + 2,5 + 2,35 + 9,98 + 2,35) \cdot 3,93 - 12 \cdot 2,44 \cdot 1,39 - 2 \cdot 2,12 \cdot 1,1 = 295,52 \text{ м}^2</math> </p> 

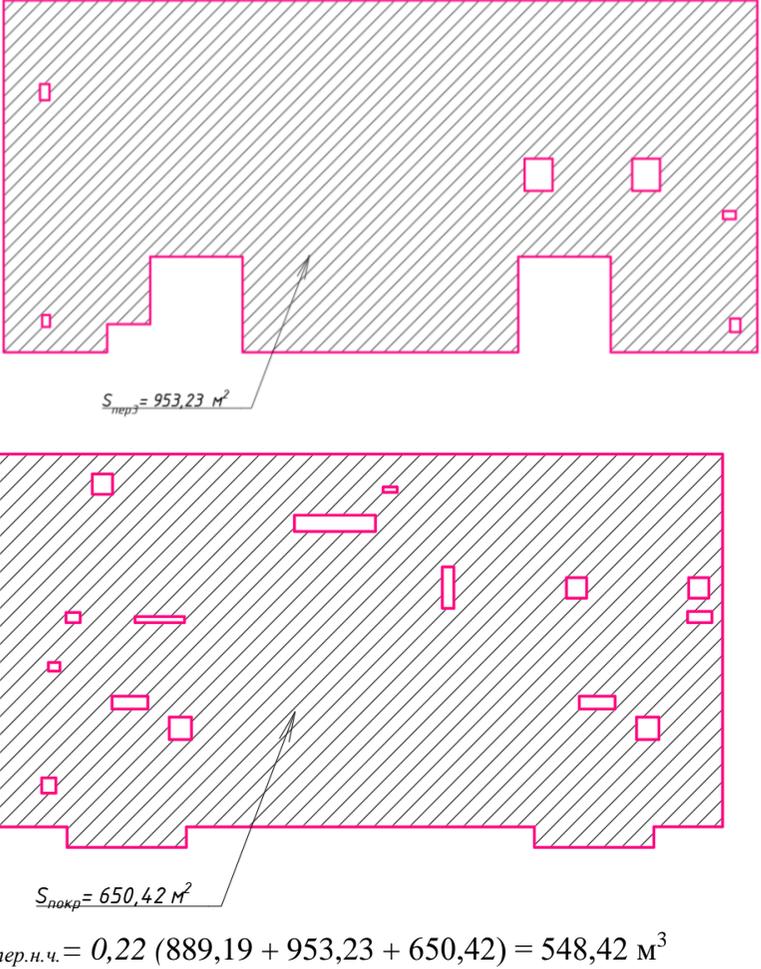
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$V_{н.б.} = 74,64 + 37,62 + 42,59 + 73,88 = 228,73 \text{ м}^3$
30	Устройство утеплителя толщиной 150 мм наружных стен	100 м <sup>2</sup>	15,63	$S_{ут} = S_{н.б.} + S_{напанет} + S_{П} + S_{к}$ $S_{н.б.} = 298,56 + 150,48 + 170,35 + 295,52 = 914,91 \text{ м}^2$ $S_{напанет} = (110,1 + 102,98 + 32,58) \cdot 1,1 = 270,23 \text{ м}^2$ $S_{П} = V_n / 0,25 = 93,17 / 0,25 = 372,68 \text{ м}^2$ $S_{к} = 2 \cdot 0,5 \cdot 3,93 + 0,4 \cdot 3,93 = 5,5 \text{ м}^2$ $V_{ут} = 914,91 + 270,23 + 372,68 + 5,5 = 1563,32 \text{ м}^3$
31	Гидроизоляция наружных стен: горизонтальная оклеечная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	15,63	$S_{гидр.н.ч.} = S_{н.б.} + S_{напанет} + S_{П} + S_{к} = 914,91 + 270,23 + 372,68 + 5,5 = 1563,32 \text{ м}^2$
32	Кладка перегородок надземной части здания из кирпича (120мм)	100 м <sup>2</sup>	38,38	$S_{кирп. н.ч.} = L_{кирп.1} \cdot 4,88 + L_{кирп.2} \cdot 3,98 + L_{кирп.3} \cdot 3,98 + L_{кирп.4} \cdot 4,15 - S_{дв.над.вн.кирп}$ где 4,88м; 3,98м; 4,15 м – высота 1, 2-3, 4 этажей в свету. $L_{кирп.1} = 264,82 \text{ м}$ $L_{кирп.2} = 284,97 \text{ м}$ $L_{кирп.3} = 285,18 \text{ м}$ $L_{кирп.4} = 134,54 \text{ м}$ $S_{дв.над.вн.кирп.} = S_{дв.над.вн.кирп.дер.} + S_{дв.над.вн.кирп.мет} = 160,59 + 121,37 = 281,96 \text{ м}^2$ $S_{кирп. н.ч.} = 264,82 \cdot 4,88 + 284,97 \cdot 3,98 + 285,18 \cdot 3,98 + 134,54 \cdot 4,15 - 281,96 = 3837,91 \text{ м}^2$
33	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ»	100 м <sup>2</sup>	19,81	$S_{ГКЛ} = L_{ГКЛ1} \cdot 4,88 + L_{ГКЛ2} \cdot 3,98 + L_{ГКЛ3} \cdot 3,98 + L_{ГКЛ4} \cdot 4,15 - S_{дв.над.вн.ГКЛ.дер} - S_{дв.над.вн.ГКЛ.мет} =$ $250,98 \cdot 4,88 + 80,8 \cdot 3,98 + 82,4 \cdot 3,98 + 38,75 \cdot 4,15 - 29,47 - 25,16 = 1980,5 \text{ м}^2$ $S_{дв.над.вн.ГКЛ.дер} = 29,47 \text{ м}^2$ $S_{дв.над.вн.ГКЛ.мет} = 25,16 \text{ м}^2$

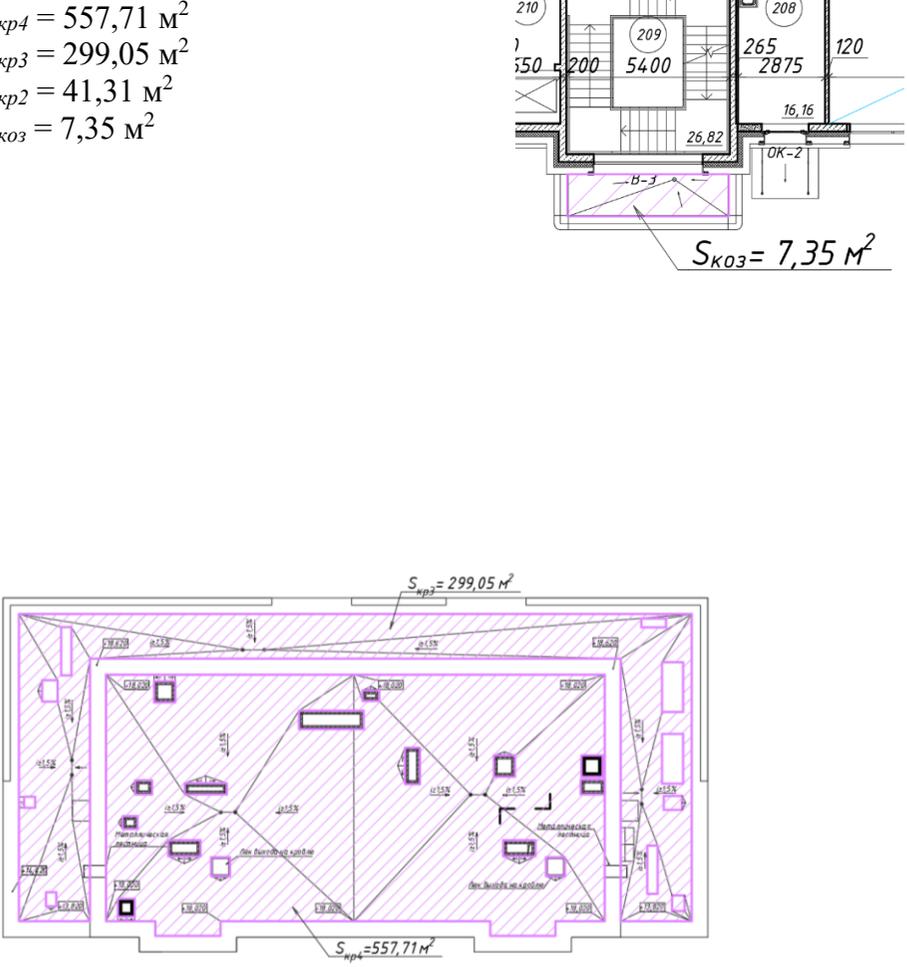
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
34	Устройство монолитных железобетонных лестниц и площадок надземной части здания	100 м <sup>3</sup>	0,19	$h_{лест} = h_{марш} = h_{пл} = 0,22 \text{ м}$ $V_{л} = h_{лест} (a_m \cdot b_m + a_{пл} \cdot b_{пл})$ $V_{л.1-2}: 0,22 ((1,5 \cdot 1,55 + 2,4 \cdot 1,55 + 1,8 \cdot 1,55 + 2,7 \cdot 1,55) + 3,18 + 3,18 + 2,79 + 4,65) = 5,9 \text{ м}^3$ $V_{л.2-3}: 0,22 ((1,5 \cdot 1,55 + 2,4 \cdot 1,55 + 1,5 \cdot 1,55 + 1,8 \cdot 1,55) + 3,18 + 3,18 + 3,26 + 6,05) = 5,9 \text{ м}^3$ $V_{л.3-4}: 0,22 ((1,5 \cdot 1,55 + 2,4 \cdot 1,55 + 1,5 \cdot 1,55 + 1,8 \cdot 1,55) + 3,18 + 3,18 + 3,26 + 11,16) = 7,03 \text{ м}^3$ $V_{лест.н.ч.} = 5,9 + 5,9 + 7,03 = 18,83 \text{ м}^3$
35	Устройство металлических ограждений	100 м	2,02	$L_{огр.} = L_{огр.лест.} + L_{огр.вт.св.} = 32,4 \cdot 2 \cdot 3 + 7,5 = 201,9 \text{ м}$
36	Устройство монолитных железобетонных межэтажных перекрытий и покрытия, толщиной 220 мм	100 м <sup>3</sup>	5,48	$V_{пер.н.ч.} = 0,22 (S_{пер2} + S_{пер3} + S_{пок})$  <p><math>S_{пер2} = 889,19 \text{ м}^2</math></p>

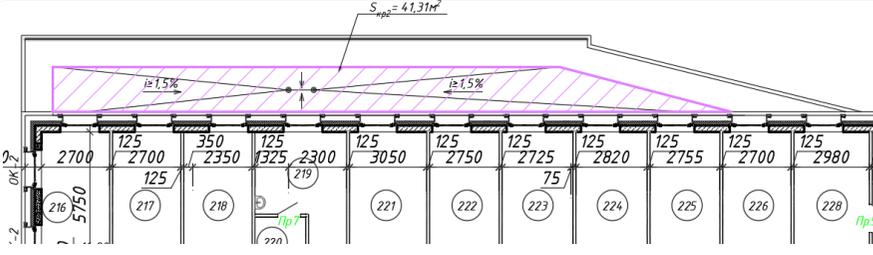
Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				 <p> <math>S_{\text{перз}} = 953,23 \text{ м}^2</math>  <math>S_{\text{покр}} = 650,42 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{пер.н.ч.}} = 0,22 (889,19 + 953,23 + 650,42) = 548,42 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
<b>V. Кровельные работы</b>				
37	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	9,13	<p> <math>S_{кр4} = 557,71 \text{ м}^2</math>  <math>S_{кр3} = 299,05 \text{ м}^2</math>  <math>S_{кр2} = 41,31 \text{ м}^2</math>  <math>S_{коз} = 7,35 \text{ м}^2</math> </p> 

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				 <p> <math>S_{кр} = S_{кр4} + S_{кр3} + S_{кр2} + 2S_{коз} = 557,71 + 299,05 + 41,31 + 2 \cdot 7,35 = 912,77</math>  <math>м^2</math> </p>
38	Устройство однослойной пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	8,57	$S_{кр} = S_{кр4} + S_{кр3} = 557,71 + 299,05 = 856,76$ $м^2$
39	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м <sup>2</sup>	9,13	$S_{кр} = S_{кр4} + S_{кр3} + S_{кр2} + 2S_{коз} = 557,71 + 299,05 + 41,31 + 2 \cdot 7,35 = 912,77$ $м^2$
40	Устройство кровель плоских	100 м <sup>2</sup>	45,64	$S_{кр} = (S_{кр4} + S_{кр3} + S_{кр2} + 2S_{коз}) \cdot 5 = (557,71 + 299,05 + 41,31 + 2 \cdot 7,35) \cdot 5 = 4\,563,85$ $м^2$
41	Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам высотой 1100 мм с одним фартуком	100 м	3,60	$P_{кр} = P_{кр4} + P_{кр3} + P_{кр2} + 2P_{коз} = 106,5 + 170,7 + 55,77 + 2 \cdot 13,42 = 359,81$ $м$ $P_{кр4} = 34,4 + 16,85 + 16,85 + 3,4 + 4,5 + 18,6 + 4,5 + 3,4 + 1,0 \cdot 4 = 106,5$ $м$ $P_{кр3} = 21,0 + 46,4 + 21,0 + 4,9 + 17,95 + 36,6 + 17,95 + 4,9 = 170,7$ $м$ $P_{кр2} = 20,1 + 7,02 + 26,89 + 1,76 = 55,77$ $м$ $P_{коз} = 1,38 \cdot 2 + 5,33 \cdot 2 = 13,42$ $м$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
42	Устройство керамзитной разуклонки, толщиной 140мм	1 м <sup>3</sup>	127,79	$V_{кр} = S_{кр} \cdot 0,14 = 912,77 \cdot 0,14 = 127,79 \text{ м}^3$
<b>VI. Полы</b>				
43	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: керамзитовой для полов (включая лестничные площадки)	1 м <sup>3</sup>	257,80	Тип пола П-1П: пом. П101-П103, П109-П129, П133-142; Тип пола П-2П: пом. П107, П108, П131; Тип пола П-3П: пом. П104, П132, П130; Тип пола П-1: пом. 126,131,134,209,239,308,342,408,416; Тип пола П-2: пом. 101-124, 127, 130, 132-141; Тип пола П-3: пом. 201-208, 210-238, 240, 301-307, 310-315, 319-337, 341, 343-345, 401-403, 405, 406, 409-415, 417-422, 424; Тип пола П-4: пом. 404, 423; Тип пола П-5: пом. 337;

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				Тип пола П-6: пом. 312, 338, 340; Тип пола П-7: пом. 316, 320.  $V_{\text{керамзит}} = S_{\text{П-1П}} \cdot 0,095 + S_{\text{П-3П}} \cdot 0,05 + S_{\text{П-3}} \cdot 0,09 + S_{\text{П-5}} \cdot 0,055 + S_{\text{П-6}} \cdot 0,095 + S_{\text{П-7}} \cdot 0,095 = 701,98 \cdot 0,095 + 80,23 \cdot 0,05 + 1893,05 \cdot 0,09 + 32,54 \cdot 0,055 + 79,9 \cdot 0,095 + 77,34 \cdot 0,095 = 257,80 \text{ м}^3$
44	Устройство цементно-песчаной стяжки для полов	100 м <sup>2</sup>	42,37	$S_{\text{стяжка}} = S_{\text{П-1П}} + S_{\text{П-2П}} + S_{\text{П-3П}} + S_{\text{П-1}} + S_{\text{П-2}} + S_{\text{П-3}} + S_{\text{П-4}} + S_{\text{П-5}} + S_{\text{П-6}} + S_{\text{П-7}} = 701,98 + 158,93 + 80,23 + 241,25 + 833,25 + 1893,05 + 138,83 + 32,54 + 79,9 + 77,34 = 4237,3 \text{ м}^2$
45	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из минераловатных плит для перекрытий	100 м <sup>2</sup>	8,33	$S_{\text{ут}} = S_{\text{П-2}} = 833,25 \text{ м}^2$
46	Устройство горизонтальной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	11,31	$S_{\text{гидр}} = S_{\text{П-2П}} + S_{\text{П-2}} + S_{\text{П-4}} = 158,93 + 833,25 + 138,83 = 1131,01 \text{ м}^2$
47	Устройство покрытия пола из плит керамогранитных размером: 60x60 см	100 м <sup>2</sup>	40,47	$S_{\text{плитка под}} = S_{\text{П-1П}} + S_{\text{П-2П}} + S_{\text{П-3П}} = 701,98 + 158,93 + 80,23 = 941,14 \text{ м}^2$ $S_{\text{плитка над}} = S_{\text{П-1}} + S_{\text{П-2}} + S_{\text{П-3}} + S_{\text{П-4}} = 241,25 + 833,25 + 1893,05 + 138,83 = 3106,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{плитка}} = 941,14 + 3106,38 = 4047,52 \text{ м}^2$
48	Устройство покрытий: из линолеума на клею	100 м <sup>2</sup>	1,89	$S_{\text{линолеум}} = S_{\text{П-5}} + S_{\text{П-6}} + S_{\text{П-7}} = 32,54 + 79,9 + 77,34 = 189,78 \text{ м}^2$
<b>VII. Окна и двери</b>				
49	Заполнение оконных проемов	100 м <sup>2</sup>	4,04	$S_{\text{ок}} = S_{\text{ок-1}} + S_{\text{ок-2}} = 24 \cdot 1,39 \cdot 2,97 + (37 + 41 + 12) \cdot 1,39 \cdot 2,44 = 404,32 \text{ м}^2$
50	Установка металлических дверных блоков в наружных монолитных ж/б стенах подвала	1 м <sup>2</sup>	5,09	$S_{\text{дв. под. нар. жб}} = 2 \cdot S_{\text{Пр-1}} = 2 \cdot 1,2 \cdot 2,12 = 5,09 \text{ м}^2$
51	Установка металлических дверных блоков во внутренних монолитных ж/б стенах подвала	1 м <sup>2</sup>	9,96	$S_{\text{дв. под. вн. жб}} = 2 \cdot S_{\text{Пр-6}} + 2 \cdot S_{\text{Пр-2}} = 2 \cdot 1,35 \cdot 2,12 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,12 = 9,96 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
52	Установка деревянных дверных блоков в перегородках подвала из кирпича	100 м <sup>2</sup>	0,34	$S_{дв. под. вн. кир. дер} = 2 \cdot S_{Пр-3} + 8 \cdot S_{Пр-4} + 5 \cdot S_{Пр-5} + 2 \cdot S_{Пр-7} = 2 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 8 \cdot 0,7 \cdot 2,12 + 5 \cdot 1,1 \cdot 2,12 + 2 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 34,13 \text{ м}^2$
53	Установка металлических дверных блоков в перегородках подвала из кирпича	1 м <sup>2</sup>	47,91	$S_{дв. под. вн. кир. мет} = 2 \cdot S_{Пр-1} + 14 \cdot S_{Пр-2} + 3 \cdot S_{Пр-3} + 2 \cdot S_{Пр-4} = 2 \cdot 1,2 \cdot 2,12 + 14 \cdot 1,0 \cdot 2,12 + 3 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 2 \cdot 0,7 \cdot 2,12 = 47,91 \text{ м}^2$
54	Установка металлических дверных блоков в наружных монолитных ж/б стенах надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	13,57	$1 \text{эт: } S_{дв. над. нар. жб} = 4 \cdot S_{Пр-3} = 4 \cdot 1,6 \cdot 2,12 = 13,57 \text{ м}^2$
55	Установка металлических дверных блоков во внутренних монолитных ж/б стенах надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	25,44	$1 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-6} + 1 \cdot S_{Пр-1} = 2 \cdot 1,35 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,2 \cdot 2,12 = 8,27 \text{ м}^2$ $2 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-6} = 2 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 5,72 \text{ м}^2$ $3 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-6} = 2 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 5,72 \text{ м}^2$ $4 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-6} = 2 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 5,72 \text{ м}^2$ $S_{дв. над. вн. жб} = 8,27 + 3 \cdot 5,72 = 25,44 \text{ м}^2$
56	Установка металлических дверных блоков в наружных стенах из пенобетонных блоков	1 м <sup>2</sup>	16,11	$1 \text{эт: } 4 \cdot S_{Пр-6} = 4 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 11,45 \text{ м}^2$ $4 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-5} = 2 \cdot 1,1 \cdot 2,12 = 4,66 \text{ м}^2$ $S_{дв. над. вн. пен.} = 11,45 + 4,66 = 16,11 \text{ м}^2$
57	Установка деревянных дверных блоков в перегородках из кирпича надземной части здания	100 м <sup>2</sup>	1,61	$1 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-1} + 5 \cdot S_{Пр-4} = 2 \cdot 1,2 \cdot 2,12 + 5 \cdot 0,7 \cdot 2,12 = 12,51 \text{ м}^2$ $2 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-1} + 19 \cdot S_{Пр-5} = 2 \cdot 1,2 \cdot 2,12 + 19 \cdot 1,1 \cdot 2,12 = 49,40 \text{ м}^2$ $3 \text{эт: } 4 \cdot S_{Пр-4} + 21 \cdot S_{Пр-5} + 7 \cdot S_{Пр-7} = 4 \cdot 0,7 \cdot 2,12 + 21 \cdot 1,1 \cdot 2,12 + 7 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 68,26 \text{ м}^2$ $4 \text{эт: } 2 \cdot S_{Пр-1} + 1 \cdot S_{Пр-3} + 3 \cdot S_{Пр-4} + 5 \cdot S_{Пр-5} + 3 \cdot S_{Пр-7} = 2 \cdot 1,2 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 3 \cdot 0,7 \cdot 2,12 + 5 \cdot 1,1 \cdot 2,12 + 3 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 30,42 \text{ м}^2$ $S_{дв. над. вн. кир. дер.} = 12,51 + 49,40 + 68,26 + 30,42 = 160,59 \text{ м}^2$
58	Установка металлических дверных блоков в перегородках из кирпича надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	121,37	$1 \text{эт: } 5 \cdot S_{Пр-1} + 1 \cdot S_{Пр-2} + 3 \cdot S_{Пр-3} + 5 \cdot S_{Пр-5} + 4 \cdot S_{Пр-7} = 5 \cdot 1,2 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,0 \cdot 2,12 + 3 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 5 \cdot 1,1 \cdot 2,12 + 4 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 44,31 \text{ м}^2$ $2 \text{эт: } 1 \cdot S_{Пр-2} + 5 \cdot S_{Пр-3} + 4 \cdot S_{Пр-4} + 1 \cdot S_{Пр-6} + 5 \cdot S_{Пр-7} = 1 \cdot 1,0 \cdot 2,12 + 5 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 4 \cdot 0,7 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,35 \cdot 2,12 + 5 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 37,42 \text{ м}^2$ $3 \text{эт: } 6 \cdot S_{Пр-3} + 1 \cdot S_{Пр-6} = 6 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 23,21 \text{ м}^2$ $4 \text{эт: } 4 \cdot S_{Пр-3} + 1 \cdot S_{Пр-6} = 4 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 16,43 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$S_{дв.над.вн.квр.мет.} = 44,31+37,42+23,21+16,43 = 121,37 \text{ м}^2$
59	Установка деревянных дверных блоков в перегородках ГКЛ надземной части здания	100 м <sup>2</sup>	0,3	$2эт: 4 \cdot S_{Пр-5} = 4 \cdot 1,1 \cdot 2,12 = 9,33 \text{ м}^2$ $3эт: 6 \cdot S_{Пр-5} + 2 \cdot S_{Пр-7} = 6 \cdot 1,1 \cdot 2,12 + 2 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 17,81 \text{ м}^2$ $4эт: 1 \cdot S_{Пр-5} = 1,1 \cdot 2,12 = 2,33 \text{ м}^2$ $S_{дв.над.вн.ГКЛ.двер} = 9,33+17,81+2,33 = 29,47 \text{ м}^2$
60	Установка металлических дверных блоков в перегородках ГКЛ надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	25,16	$1эт: 2 \cdot S_{Пр-1} + 2 \cdot S_{Пр-3} + 1 \cdot S_{Пр-5} + 1 \cdot S_{Пр-6} = 2 \cdot 1,2 \cdot 2,12 + 2 \cdot 1,6 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,1 \cdot 2,12 + 1 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 14,56 \text{ м}^2$ $2эт: 1 \cdot S_{Пр-7} = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,12 = 2,33 \text{ м}^2$ $3эт: 1 \cdot S_{Пр-5} = 1 \cdot 0,9 \cdot 2,12 = 1,91 \text{ м}^2$ $4эт: 3 \cdot S_{Пр-2} = 1 \cdot 1,0 \cdot 2,12 = 6,36 \text{ м}^2$ $S_{дв.над.вн.ГКЛ.мет} = 14,56+2,33+1,91+6,36 = 25,16 \text{ м}^2$
61	Монтаж витражного остекления с алюминиевым профилем (включая светопрозрачные двери)	100 м <sup>2</sup>	2,59	$S_{витраж} = 9,82 \cdot 7,48 + 11,25 \cdot 4,72 + 3,64 \cdot 11,59 \cdot 2 + 5,5 \cdot 4,73 + 4,6 \cdot 4,73 = 258,70 \text{ м}^2$
<b>VIII. Отделочные наружные и внутренние работы</b>				
62	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями	100 м <sup>2</sup>	18,48	$S_{ф} = S_{н.б.+обв.бал} + S_{панет} + S_{П} + S_{к}$ $S_{н.б.+обв.бал} = S_1+S_2+S_3+S_4 = 415,88 + 220,51 + 248,86 + 314,61 = 1199,86 \text{ м}^2$ $S_1 = l_{н.б.} \cdot h_{1эт} + l_{н.б.для В-1} \cdot (h_{1эт}+h_{2эт}) - S_{В-1} - 24S_{ок-1} - 4S_{пр-6} =$ $(3,01+2,3+2,15 \cdot 7+5,41+5,51+2,56+5,41+6,3+2,35+9,98+2,35+5,45+2,9+5,4$ $1+2,56+5,51+1,79+15,15+0,42) \cdot 5,1 + 9,98 \cdot (5,1+4,2) - 9,82 \cdot 7,48 -$ $24 \cdot 2,97 \cdot 1,39 - 4 \cdot 1,35 \cdot 2,12 = 415,88 \text{ м}^2$ $S_{н.б2} = l_{н.б.} \cdot h_{2эт} - 37S_{ок-2} = ((45,8-$ $1,4 \cdot 15)+5,86+5,51+2,56+5,41+2,9+5,45+2,35+2,35+6,3+5,41+2,56+5,51+5,$ $41) \cdot 4,2 - 37 \cdot 2,44 \cdot 1,39 = 220,51 \text{ м}^2$ $S_{н.б3} = l_{н.б.} \cdot h_{3эт} - 41S_{ок-2} = (45,8-$ $1,4 \cdot 15)+5,86+5,51+2,56+5,41+2,9+5,45+2,35+2,35+6,3+5,41+2,56+5,51+5,$ $41+9,98) \cdot 4,2 - 41 \cdot 2,44 \cdot 1,39 = 248,86 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$S_{п.64} = l_{п.б.} \cdot h_{4эт} - 12S_{ок-2} - 2S_{пр-5} =$ $(0,43+5,67+3,65+5,6+1,68+35,55+11,68+5,3+2,5+2,35+9,98+2,35) \cdot 4,15 -$ $12 \cdot 2,44 \cdot 1,39 - 2 \cdot 2,12 \cdot 1,1 = 314,61 \text{ м}^2$ $S_{парапет} = (110,1 + 102,98 + 32,58) \cdot 1,1 = 270,23 \text{ м}^2 \text{ (п.30)}$ $S_{П} = V_n / 0,25 = 93,17 / 0,25 = 372,68 \text{ м}^2 \text{ (пилоны п.24)}$ $S_{к} = 2 \cdot 0,5 \cdot 3,93 + 0,4 \cdot 3,93 = 5,5 \text{ м}^2$ $S_{ф} = 1199,86 + 270,23 + 372,68 + 5,5 = 1\ 848,27 \text{ м}^2$
63	Оштукатуривание стен и колонн гипсовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	138,22	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для пом. П104, П107, П108, П109, П129, П130, П131, П132, П133, П137, П142, П121, П122, П123, П124, П135, П136, П138, П139, П141: <b>S = 1177,89 м<sup>2</sup></b></li> <li>2. Для пом. П101, П102, П103, П110-П113, П114, П115, П116, П117, П118, П119, П120, П126, П134: <b>S = 1703,23+33,89 = 1 737,12 м<sup>2</sup></b></li> <li>3. Для пом. 104, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 141: <b>S = 334,69 м<sup>2</sup></b></li> <li>4. Для пом. 105, 121, 123, 130: <b>S = 315,02 м<sup>2</sup></b></li> <li>5. Для пом. 110, 111, 112, 113, 119, 127, 132, 133, 137-140: <b>S = 877,27 м<sup>2</sup></b></li> <li>6. Для пом. 101, 102, 103, 107, 109, 124: <b>S = 1175,64+30,3 = 1205,94 м<sup>2</sup></b></li> <li>7. Для пом. 126, 131, 134: <b>S = 308,87 м<sup>2</sup></b></li> <li>8. Для пом. 203-206, 234, 235: <b>S = 277,22 м<sup>2</sup></b></li> <li>9. Для пом. 209, 227, 239, 240: <b>S = 388,9 м<sup>2</sup></b></li> <li>10. Для пом. 201, 207, 208, 210, 212, 213, 216-226, 228-230, 232, 236-238: <b>S = 2241,89+12,26= 2 254,15 м<sup>2</sup></b></li> <li>11. Для пом. 303-306, 313, 321, 335, 336: <b>S = 362,66 м<sup>2</sup></b></li> <li>12. Для пом. 308, 314, 316, 319, 320, 341, 342: <b>S = 597,67 м<sup>2</sup></b></li> <li>13. Для пом. 301, 307, 310-312, 315, 322-328, 329-331, 333, 338-340, 343-345: <b>S = 2115,27+6,13= 2121,4 м<sup>2</sup></b></li> <li>14. Для пом. 337: <b>S = 89,89 м<sup>2</sup></b></li> <li>15. Для пом. 404, 406, 408, 415, 416, 423: <b>S = 627,48+12,1= 639,58 м<sup>2</sup></b></li> </ol>

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				16. Для пом. 401-403, 405, 409-414, 417-422, 424: $S = 1127,35+6,05=$ <b>1133,4 м<sup>2</sup></b> $S_{om.cm.um} =$ $1177,89+1737,12+334,69+315,02+877,27+1205,94+308,87+277,22+388,9+$ $2254,15+362,66+597,67+2121,4+89,89+639,58+1133,4 = 13\ 821,67\ м^2$
64	Окраска стен и колонн вододисперсионной краской	100 м <sup>2</sup>	42,46	1. Для пом. П104,П107,П108, П109, П129,П130, П131, П132,П133, П137, П142, П121, П122, П123, П124, П135, П136, П138, П139, П141: <b><math>S = 1177,89\ м^2</math></b> 2. Для пом. 126, 131, 134: $S = 308,87\ м^2$ 3. Для пом. 209, 227, 239, 240: $S = 388,9\ м^2$ 4. Для пом. 308, 314, 316, 319, 320, 341, 342: $S = 597,67\ м^2$ 5. Для пом. 404, 406, 408, 415, 416, 423: $S = 627,48+12,1= 639,58\ м^2$ 6. Для пом. 401-403, 405, 409-414, 417-422, 424: $S = 1127,35+6,05=$ <b>1133,4 м<sup>2</sup></b> $S_{om.cm1} = 1177,89 + 308,87 + 388,9 + 597,67 + 639,58 + 1133,4 = 4246,31\ м^2$
65	Окраска стен и колонн масляной краской	100 м <sup>2</sup>	85,11	1. Для пом. П101, П102, П103, П110-П113,П114, П115, П116,П117, П118, П119, П120, П126, П134: $S = 1703,23+33,89 = 1737,12\ м^2$ 2. Для пом. 105, 121, 123, 130: $S = 315,02\ м^2$ 3. Для пом. 110, 111, 112, 113, 119, 127,132,133,137-140: $S = 877,27\ м^2$ 4. Для пом. 101, 102, 103, 107, 109, 124: $S = 1175,64+30,3 = 1205,94\ м^2$ 5. Для пом. 201, 207, 208, 210, 212, 213, 216-226, 228-230, 232, 236-238: $S = 2241,89+12,26= 2\ 254,15\ м^2$ 6. Для пом. 301, 307, 310-312, 315, 322-328, 329-331, 333, 338-340, 343-345: $S = 2115,27+6,13= 2121,4\ м^2$ $S_{om.cm2} = 1737,12+315,02+877,27+1205,94+2254,15+2121,4 = 8\ 510,9\ м^2$
66	Отделка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	9,75	Для пом. 104, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 141: $S = 334,69\ м^2$ Для пом. 203-206, 234, 235: $S = 277,22\ м^2$ Для пом. 303-306, 313, 321, 335, 336: $S = 362,66\ м^2$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				$S_{om.cm3} = 334,69+277,22+362,66 = 974,57 \text{ м}^2$
67	Оштукатуривание стен баритовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	0,9	Для пом. 337: $S_{om.cm4} = 89,89 \text{ м}^2$
68	Оштукатуривание потолков известковым раствором	100 м <sup>2</sup>	44,00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для пом. П104,П107,П108, П109, П129,П130, П131, П132,П133, П137, П142, П121, П122, П123, П124, П135, П136, П138, П139, П141: <b><math>S = 429,19 \text{ м}^2</math></b></li> <li>2. Для пом. П101, П102, П103, П110-П113,П114, П115, П116,П117, П118, П119, П120, П126, П134: <b><math>S = 496,01 \text{ м}^2</math></b></li> <li>3. Для пом. 104, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 141: <b><math>S = 38,53 \text{ м}^2</math></b></li> <li>4. Для пом. 105, 121, 123, 130: <b><math>S = 112,97 \text{ м}^2</math></b></li> <li>5. Для пом. 110, 111, 112, 113, 119, 127, 132, 133, 137-140: <b><math>S = 164,97 \text{ м}^2</math></b></li> <li>6. Для пом. 101, 102, 103, 107, 109, 124: <b><math>S = 555,31 \text{ м}^2</math></b></li> <li>7. Для пом. 126, 131, 134: <b><math>S = 80,33 \text{ м}^2</math></b></li> <li>8. Для пом. 203-206, 234, 235: <b><math>S = 29,9 \text{ м}^2</math></b></li> <li>9. Для пом. 209, 227, 239, 240: <b><math>S = 134,41 \text{ м}^2</math></b></li> <li>10. Для пом. 201, 207, 208, 210, 212, 213, 216-226, 228-230, 232, 236-238: <b><math>S = 673,83 \text{ м}^2</math></b></li> <li>11. Для пом. 303-306, 313, 321, 335, 336: <b><math>S = 44,67 \text{ м}^2</math></b></li> <li>12. Для пом. 308, 314, 316, 319, 320, 341, 342: <b><math>S = 178,03 \text{ м}^2</math></b></li> <li>13. Для пом. 301, 307, 310-312, 315, 322-328, 329-331, 333, 338-340, 343-345: <b><math>S = 892,66 \text{ м}^2</math></b></li> <li>14. Для пом. 337: <b><math>S = 32,54 \text{ м}^2</math></b></li> <li>15. Для пом. 404, 406, 408, 415, 416, 423: <b><math>S = 222,4 \text{ м}^2</math></b></li> <li>16. Для пом. 401-403, 405, 409-414, 417-422, 424: <b><math>S = 314,26 \text{ м}^2</math></b></li> </ol> $S_{om.nom.um} =$ $429,19+496,01+38,53+112,97+164,97+555,31+80,33+29,9+134,41+673,83+$ $44,67+178,03+892,66+32,54+222,4+314,26 = 4\ 400,01 \text{ м}^2$
69	Устройство потолков речных алюминиевых	100 м <sup>2</sup>	1,13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для пом. 104, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 141: <b><math>S = 38,53 \text{ м}^2</math></b></li> <li>2. Для пом. 203-206, 234, 235: <b><math>S = 29,9 \text{ м}^2</math></b></li> </ol>

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
				3. Для пом. 303-306, 313, 321, 335, 336: $S = 44,67 \text{ м}^2$ $S_{\text{от.ном1}} = 38,53+29,9+44,67 = 113,1 \text{ м}^2$
70	Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100 м <sup>2</sup>	6,09	1. Для пом. П101, П102, П103, П110-П113, П114, П115, П116, П117, П118, П119, П120, П126, П134: $S = 496,01 \text{ м}^2$ 2. Для пом. 105, 121, 123, 130: $S = 112,97 \text{ м}^2$ $S_{\text{от.ном2}} = 496,01+112,97 = 608,98 \text{ м}^2$
70	Окраска акриловыми составами по штукатурке потолков	100 м <sup>2</sup>	24,16	1. Для пом. П104, П107, П108, П109, П129, П130, П131, П132, П133, П137, П142, П121, П122, П123, П124, П135, П136, П138, П139, П141: $S = 429,19 \text{ м}^2$ 2. Для пом. 110, 111, 112, 113, 119, 127, 132, 133, 137-140: $S = 164,97 \text{ м}^2$ 3. Для пом. 126, 131, 134: $S = 80,33 \text{ м}^2$ 4. Для пом. 209, 227, 239, 240: $S = 134,41 \text{ м}^2$ 5. Для пом. 201, 207, 208, 210, 212, 213, 216-226, 228-230, 232, 236-238: $S = 673,83 \text{ м}^2$ 6. Для пом. 308, 314, 316, 319, 320, 341, 342: $S = 178,03 \text{ м}^2$ 7. Для пом. 301, 307, 310-312, 315, 322-328, 329-331, 333, 338-340, 343-345: $S = 892,66 \text{ м}^2$ 8. Для пом. 404, 406, 408, 415, 416, 423: $S = 222,4 \text{ м}^2$ 9. Для пом. 401-403, 405, 409-414, 417-422, 424: $S = 314,26 \text{ м}^2$ $S_{\text{от.ном3}} = 429,19+164,97+80,33+134,41+673,83+178,03+892,66+222,4+314,26 = 3\ 090,08 \text{ м}^2$
72	Оштукатуривание потолков баритовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	0,33	Для пом. 337: $S_{\text{от.ном4}} = 32,54 \text{ м}^2$
73	Устройство подвесной потолочной системы типа Perfaten HOOK ON	100 м <sup>2</sup>	5,55	Для пом. 101, 102, 103, 107, 109, 124: $S_{\text{от.ном5}} = 555,31 \text{ м}^2$
<b>IX. Благоустройство территории</b>				
74	Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	13,76	$S_{\text{асф}} = 1376 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
75	Устройство тротуаров и площадок гранитного мощения	100 м <sup>2</sup>	12,58	$S_{гр} = 489 + 769,1 = 1258,1 \text{ м}^2$
76	Устройство детских игровых площадок с покрытием из резиновой крошки	100 м <sup>2</sup>	2,04	$S_{пл} = 204,4 \text{ м}^2$
77	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	41,4	$Q = Q_{дер} + Q_{куст} = 15 + 399 = 414 \text{ шт}$
78	Засев газона	100 м <sup>2</sup>	18,40	$S_{газон} = 1839,7 \text{ м}^2$
79	Размещение МАФ (скамейки, урны, контейнеры ТБО, элементы детской площадки)	шт	66	$Q_{МАФ} = 10 + 9 + 7 + 28 + 3 + 9 = 66 \text{ шт}$

Продолжение Приложения Г

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

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Устройство бетонной подготовки под фундаменты» [12]	100 м <sup>3</sup>	0,70	Бетон В7,5, γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,4	70,00 / 168,00
2	Устройство ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	2,19	Бетон В25, F150, W4	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	219,00 / 547,50
				Горячекатанная арматура Ø22 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,04	8,76
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,01	269,71 / 2,70
3	Устройство столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	1,39	Бетон В25, F150, W4	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	139,00 / 347,50
				Горячекатанная арматура Ø22 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,04	5,56
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,01	185,06 / 1,85
4	Устройство песчано-гравийного основания под ленточные и столбчатые фундаменты	1 м <sup>3</sup>	146,90	Песчано-гравийная смесь	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,65	146,90 / 242,39
5	Устройство подстилающих слоев под полы подвала: бетонных В7,5	1 м <sup>3</sup>	64,80	Бетон В7,5, γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,4	64,80 / 155,52
6	«Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции по бетонной поверхности подземной части здания (2 слоя)» [12]	100 м <sup>2</sup>	20,10	Битумный праймер ТЕХНОНИКОЛЬ №1	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0004	2010,00 / 0,80
7	Устройство наружных железобетонных монолитных стен подвала высотой 3,97 м, толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	1,49	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	149,00 / 372,50
				Горячекатанная арматура Ø12 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,03	4,47
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,01	603,44 / 6,03
8		100 м <sup>3</sup>	0,95	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 10,00	95,00 / 237,50

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
	Устройство железобетонных монолитных колонн			Горячекатанная арматура А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,78	25,81
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,04	725,70 / 7,26
9	«Устройство внутренних железобетонных монолитных стен высотой 3,97 м, толщиной 160, 200 мм» [12]	100 м <sup>3</sup>	0,43	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	43,24 / 108,10
				Горячекатанная арматура Ø18 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,35	15,05
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,01	527,85 / 5,28
10	«Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции по бетонной поверхности подземной части здания» [12]	100 м <sup>2</sup>	6,15	Битумный праймер ТЕХНОНИКОЛЬ №1	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0004	615,00 / 0,25
11	«Устройство вертикальной оклеенной гидроизоляции с использованием рулонного наплаваемого материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания» [12]	100 м <sup>2</sup>	6,15	Техноэласт ЭПП	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,005	615,00 / 3,08
12	Устройство утеплителя наружных стен подвала	100 м <sup>2</sup>	3,13	Экструзионный пенополистерол CARBON ECO	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,032	312,87 / 10,01
13	«Кладка перегородок из кирпича (120мм) в подвале» [12]	100 м <sup>2</sup>	9,51	Кирпич пустотелый	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,6	114,14 / 182,63
				Раствор М400	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,3	34,24 / 44,52
14	«Устройство монолитных железобетонных лестниц и площадок подвала (до отм. 0,000) » [12]	100 м <sup>3</sup>	0,14	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	14,00 / 35,00
				Горячекатанная арматура Ø12 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,3	4,20
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,01	0,72 / 0,01
15		100 м <sup>3</sup>	2,10	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	210,00 / 525,00

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
	«Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом на отм. -0,150» [12]			Горячекатанная арматура Ø12 А500	м³/т	1 / 0,3	63,00
				Щиты опалубки	м²/т	1 / 0,01	953,67 / 9,54
16	«Устройство обвязочных монолитных балок перекрытий» [12]	100 м³	0,81	Бетон В25, F75	м³/т	1 / 2,5	81,00 / 202,50
				Горячекатанная арматура Ø28 А500	м³/т	1 / 0,4	32,40
				Щиты опалубки	м²/т	1 / 0,01	310,00 / 3,10
				Бетон В25, F75	м³/т	1 / 2,5	57,00 / 142,50
17	«Устройство наружных монолитных железобетонных стен, толщиной 250мм, общей высотой 17,43 м» [12]	100 м³	0,57	Горячекатанная арматура Ø18 А500	м³/т	1 / 0,35	19,95
				Щиты опалубки	м²/т	1 / 0,01	1051,23 / 10,51
				Бетон В25, F75	м³/т	1 / 2,5	93,00 / 232,50
18	Устройство монолитных железобетонных пилонов в деревянной опалубке высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м; периметром до 4 м	100 м³	0,93	Горячекатанная арматура Ø12 А500	м³/т	1 / 0,3	27,90
				Щиты опалубки	м²/т	1 / 0,01	93,17 / 0,93
				Бетон В25, F75	м³/т	1 / 2,5	81,00 / 202,50
19	«Устройство железобетонных монолитных парапетов, толщиной 0,3м, высотой 1,1м» [12]	100 м³	0,81	Горячекатанная арматура Ø12 А500	м³/т	1 / 0,3	24,30
				Щиты опалубки	м²/т	1 / 0,01	540,45 / 5,40
				Бетон В25, F75	м³/т	1 / 2,5	109,00 / 272,50
20	«Устройство внутренних железобетонных монолитных стен общей высотой 17,43 м, толщиной 160, 200 мм» [12]	100 м³	1,09	Горячекатанная арматура Ø12 А500	м³/т	1 / 0,3	32,70
				Щиты опалубки	м³/т	1 / 0,01	1698,73 / 16,99
				Пенобетонные блоки D600	м³/т	1 / 0,6	228,73 / 137,24
21	Кладка наружных стен из пенобетонных блоков, шириной 250мм	1 м³	228,73	Раствор М400	м³/т	1 / 1,3	68,62 / 89,20

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
22	Устройство утеплителя толщиной 150 мм наружных стен	100 м <sup>2</sup>	15,63	Венти Баттс	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,005	1563,00 / 7,82
23	Гидроизоляция наружных стен: вертикальная оклеечная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	15,63	Техноэласт ЭПП	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,005	1563,32 / 7,82
24	Кладка перегородок надземной части здания из кирпича (120мм)	100 м <sup>2</sup>	38,38	Кирпич пустотелый	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,6	460,55 / 736,88
				Раствор М400	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,3	138,16 / 179,61
25	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ»	100 м <sup>2</sup>	19,81	ГКЛ «КНАУФ»	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,03	1981,00 / 59,43
26	Устройство монолитных железобетонных лестниц и площадок надземной части здания	100 м <sup>3</sup>	0,19	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	19,00 / 47,50
				Горячекатанная арматура Ø12 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,3	5,70
				Щиты опалубки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,01	43,82 / 0,44
27	Устройство металлических ограждений	100 м	2,02	Трубы из нержавеющей стали	м/т	1 / 0,004	202,00 / 0,81
28	Устройство монолитных железобетонных межэтажных перекрытий и покрытия, толщиной 220 мм	100 м <sup>3</sup>	5,48	Бетон В25, F75	м <sup>3</sup> /т	1 / 2,5	548,00 / 1370,00
				Горячекатанная арматура Ø12 А500	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,3	164,40
				Щиты опалубки	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,01	98,40 / 0,98
29	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	9,13	Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,6	9,13 / 14,61
30	Устройство однослойной пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	8,57	Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0001	857,00 / 0,09
31	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты	100 м <sup>2</sup>	9,13	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,032	913,00 / 29,22

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
32	Устройство кровельного ковра	100 м <sup>2</sup>	45,64	Рубероид	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0017	4564,00 / 7,76
33	Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам высотой 1100 мм с одним фартуком	100 м	3,60	Рубероид	м/т	1 / 0,0017	360,00 / 0,61
				Парапетный фартук	м/т	1 / 0,03	360,00 / 10,80
34	Устройство керамзитной разуклонки, толщиной 140мм	1 м <sup>3</sup>	127,79	Уклонообразующая засыпка керамзитовым гравием ρ=600кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,6	127,79 / 76,67
35	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: керамзитовой для полов (включая лестничные площадки)	1 м <sup>3</sup>	257,80	Керамзит	м <sup>3</sup> /т	1 / 0,6	257,80 / 154,68
				Цементное "молочко"	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,3	257,80 / 335,14
36	Устройство цементно-песчаной стяжки для полов	100 м <sup>2</sup>	42,37	Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup> /т	1 / 1,6	169,48 / 271,17
37	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из минераловатных плит для перекрытий	100 м <sup>2</sup>	8,33	Минераловатный утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,032	833,00 / 26,66
38	Устройство горизонтальной гидроизоляции перекрытий	100 м <sup>2</sup>	11,31	Битумный праймер ТЕХНОНИКОЛЬ №1	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0004	1131,00 / 0,45
39	Устройство покрытия пола из плит керамогранитных размером: 60х60 см	100 м <sup>2</sup>	40,47	Керамическая плитка	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,024	4047,00 / 97,13
				Плиточный клей	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,006	4047,00 / 24,28
40	Устройство покрытий: из линолеума на клее	100 м <sup>2</sup>	1,89	Линолеум	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,002	189,00 / 0,38
				Клей для линолеума	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0005	189,00 / 0,09
41	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	4,04	Оконные блоки ПВХ	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,04	404,00 / 16,16
42	Установка металлических дверных блоков	1 м <sup>2</sup>	264,61	Металлические дверные блоки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,05	264,61 / 13,23

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
43	Установка деревянных дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,25	Деревянные дверные блоки	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,036	225,00 / 8,10
44	Монтаж витражного остекления с алюминиевым профилем (включая светопрозрачные двери)	100 м <sup>2</sup>	2,59	Светопрозрачные конструкции из алюминиевого профиля	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,045	259,00 / 11,66
45	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями	100 м <sup>2</sup>	18,48	Конструкция вентилируемого фасада с облицовкой панелями	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,014	1848,00 / 25,87
46	Оштукатуривание стен и колонн гипсовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	138,22	Гипсовый штукатурный раствор	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,009	13822,00 / 124,40
47	Окраска стен и колонн вододисперсионной краской	100 м <sup>2</sup>	42,46	Вододисперсионная краска	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,00012	4246,00 / 0,51
48	«Окраска стен и колонн масляной краской» [12]	100 м <sup>2</sup>	85,11	Масляная краска	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,00013	8511,00 / 1,11
49	«Отделка стен керамической плиткой» [12]	100 м <sup>2</sup>	9,75	Керамическая плитка	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,015	975,00 / 14,63
				Плиточный клей	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,006	975,00 / 5,85
50	Оштукатуривание стен и потолков баритовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	1,23	Баритовая штукатурка	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,02	123,00 / 2,46
51	Оштукатуривание потолков известковым раствором	100 м <sup>2</sup>	44,00	Известковый штукатурный раствор	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,007	4400,00 / 30,80
52	Устройство потолков реечных алюминиевых	100 м <sup>2</sup>	1,13	Алюминиевый реечный потолок	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,0015	113,00 / 0,17
53	Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100 м <sup>2</sup>	6,09	Конструкция подвесного потолка типа Армстронг	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,005	609,00 / 3,05
54	Окраска акриловыми составами по штукатурке потолков	100 м <sup>2</sup>	24,16	Акриловая краска	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,00014	2416,00 / 0,34

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на полный объем работ» [19]
1	2	3	4	5	6	7	8
55	Оштукатуривание потолков баритовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	0,33	Баритовая штукатурка	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,02	33,00 / 0,66
56	Устройство подвесной потолочной системы типа Perfaten HOOK ON	100 м <sup>2</sup>	5,55	Подвесная потолочная система типа Perfaten HOOK ON	м <sup>2</sup> /т	1 / 0,007	555,00 / 3,89

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. Земляные работы</b>									
1	«Планировка площадки бульдозером» [12]	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,25	0,25	6,42	0,20	0,20	«Машинист 6 р. – 1 чел» [13]
2	«Разработка грунта в котловане экскаватором:								
	1) навывет	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-021-14	40,71	40,71	4,10	20,86	20,86	«Машинист экскаватора 6р (5 р) – 1 чел; Помощник машиниста 5р – 1 чел
	2) с погрузкой» [12]	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-020-08	40,71	40,71	4,98	25,34	25,34	Машинист экскаватора 6р (5 р) – 1 чел; Помощник машиниста 5р – 1 чел
3	«Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-063-02	372,78	91,2	4,32	201,30	49,25	Землекоп 3р. – 1 чел
4	Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-01	14,93	14,93	0,31	0,58	0,58	Машинист 6 р. – 1 чел
5	Обратная засыпка» [12]	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-03-031-05	4,18	4,18	4,10	2,14	2,14	Машинист экскаватора 6р (5 р) – 1 чел; Помощник машиниста 5р – 1 чел» [13]
<b>II. Основания и фундаменты</b>									
6	«Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	198	180	0,70	17,33	15,75	«Бетонщик 4р – 1 чел.; 2р – 1 чел
7	Устройство ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-23	323,32	166,67	2,19	88,51	45,63	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел.; Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									чел.; Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
8	Устройство столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-05	785,88	70,88	1,39	136,55	12,32	Плотник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 2 чел.; Арматурщик 4р – 1 чел, 2 р – 3 чел.; Бетонщик 4р – 1 чел, 2 р – 1 чел
9	Устройство песчано-гравийного основания под ленточные и столбчатые фундаменты	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-01-002-01	2,3	0,71	146,90	42,23	13,04	Монтажник 3р – 1 чел
10	Устройство подстилающих слоев под полы подвала: бетонных В7,5	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,48	64,80	29,65	3,89	Бетонщик 4р – 1 чел,; 2р – 1 чел
11	Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции по бетонной поверхности подземной части здания (2 слоя)» [12]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 06-01-151-01	295	44,33	20,10	741,19	111,38	Изолировщики 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [13]
<b>III. Возведение подземной части здания</b>									
12	«Устройство наружных железобетонных монолитных стен подвала высотой 3,97 м, толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-024-06	1084,5 9	211,4	1,49	202,00	39,37	«Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
13	Устройство железобетонных монолитных колонн 400х400 в деревянной опалубке высотой 3,97 м, периметром 1,6 м	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	289,41	0,06	11,77	2,17	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
14	Устройство железобетонных монолитных колонн 500х500 в деревянной опалубке высотой 3,97 м, периметром 2,0 м	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	289,41	0,15	29,43	5,43	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
15	Устройство внутренних железобетонных монолитных стен высотой 3,97 м, толщиной 160, 200 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-031-08	1713,6	534,67	0,43	92,11	28,74	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
16	Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции по бетонной поверхности подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 06-01-151-02	388	63,99	6,15	298,28	49,19	Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Устройство вертикальной оклеенной гидроизоляции с использованием рулонного наплавленного материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 06-01-151-04	173	37,07	6,15	132,99	28,50	Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
18	Устройство утеплителя наружных стен подвала	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-01-041-01	376,33	58,84	3,13	147,24	23,02	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
19	Кладка перегородок из кирпича (120мм) в подвале	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-05	143,99	4,11	9,51	171,17	4,89	Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
20	Устройство монолитных железобетонных лестниц и площадок подвала (до отм. 0,000)	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-034-04	1250,8	416,48	0,14	21,89	7,29	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
21	Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом на отм. -0,150» [12]	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-03	678,5	62,76	2,10	178,11	16,47	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел » [13]
<b>IV. Возведение конструкций надземной части здания</b>									
22	«Устройство обвязочных монолитных балок перекрытий	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-109-03	1160,4	160,92	0,81	117,49	16,29	«Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
23	Устройство наружных монолитных железобетонных стен, толщиной 250мм, общей высотой 17,43 м	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-031-09	1201,9	367,04	0,57	85,64	26,15	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
24	Устройство монолитных железобетонных пилонов в деревянной опалубке высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м; периметром до 4 м	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-09	1036,0 4	338,71	0,93	120,44	39,38	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
25	Устройство железобетонных монолитных колонн 400х400 в деревянной опалубке высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м, периметром 1,6 м	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-07	2301	405,73	0,18	51,77	9,13	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
26	Устройство железобетонных монолитных колонн 500х500 в деревянной опалубке высотой 5,1 м, 4,2м, 3,93 м, периметром 2,0 м	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-07	2302	405,73	0,56	161,14	28,40	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Устройство железобетонных монолитных парапетов, толщиной 0,3м, высотой 1,1м,	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-030-04	843,71	92,56	0,81	85,43	9,37	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
28	Устройство внутренних железобетонных монолитных стен общей высотой 17,43 м, толщиной 160, 200 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-031-08	1713,6	534,67	1,09	233,48	72,85	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
29	Кладка наружных стен из пенобетонных блоков, шириной 250мм	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	0,35	228,73	121,23	10,01	Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
30	Устройство утеплителя толщиной 150 мм наружных стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-080-04	376,33	58,84	15,63	735,25	114,96	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
31	Гидроизоляция наружных стен: горизонтальная оклеечная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-02	14,3	2,34	15,63	27,94	4,57	Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
32	Кладка перегородок надземной части здания из кирпича (120мм)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-06	110,08	4,11	38,38	528,11	19,72	Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
33	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-05-001-01	98	4,06	19,81	242,67	10,05	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.;

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	Устройство монолитных железобетонных лестниц и площадок надземной части здания	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	152,53	0,19	57,30	3,62	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел
35	Устройство металлических ограждений	100 м	ГЭСН 07-05-016-04	45,65	8,39	2,02	11,53	2,12	Монтажник 4р – 1 чел. Электросварщик 3р – 1 чел
36	Устройство монолитных железобетонных межэтажных перекрытий и покрытия, толщиной 220 мм» [12]	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-03	678,5	62,76	5,48	464,77	42,99	Слесарь строительный 3 р - 1 чел Арматурщик 4 р. - 1 чел, 2 р. - 3 чел Машинист бетононасосной установки 4 р. - 1 чел Бетонщик 2 р. - 1 чел» [13]
<b>V. Кровельные работы</b>									
37	«Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01	27,22	4,3	9,13	31,06	4,91	«Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
38	Устройство пароизоляции в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	2,09	8,57	18,76	2,24	Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
39	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	2,67	9,13	51,97	3,05	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
40	Устройство кровель плоских	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-002-07	26,22	6,85	45,64	149,59	39,08	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	ГЭСН 12-01-004-05	52,21	4,87	3,60	23,49	2,19	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
42	Устройство керамзитной разуклонки, толщиной 140мм» [16]	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 12-01-014-02	3,04	0,34	127,79	48,56	5,43	Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [13]
<b>VI. Полы</b>									
43	«Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: керамзитовой для полов (включая лестничные площадки)	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-008-03	2,2	0,45	257,80	70,90	14,50	«Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
44	Устройство цементно-песчаной стяжки для полов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	10,34	42,37	209,25	54,76	Бетонщик 3р – 3 чел, 2р – 1 чел
45	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из минераловатных плит для перекрытий	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-009-01	28,38	1,16	8,33	29,55	1,21	Термоизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
46	Устройство горизонтальной гидроизоляции перекрытий	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-005-01	153,18	7,66	11,31	216,56	10,83	Гидроизолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
47	Устройство покрытия пола из плит	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,78	40,47	1188,40	9,00	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	керамогранитных размером: 60х60 см								
48	Устройство покрытий: из линолеума на клею» [12]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	42,4	0,85	1,89	10,02	0,20	Облицовщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел» [13]
<b>VII. Окна и двери</b>									
49	«Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-009-04	437,92	22,62	4,04	221,15	11,42	«Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Плотник 5р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
50	Установка металлических дверных блоков в наружных монолитных ж/б стенах подвала	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	5,09	1,53	0,56	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
51	Установка металлических дверных блоков во внутренних монолитных ж/б стенах подвала	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	9,96	2,99	1,10	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
52	Установка деревянных дверных блоков в перегородках подвала из кирпича	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-02	92,92	11,83	0,34	3,95	0,50	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
53	Установка металлических дверных блоков в перегородках подвала из кирпича	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	47,91	14,37	5,27	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
54	Установка металлических дверных блоков в наружных монолитных	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	13,57	4,07	1,49	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ж/б стенах надземной части здания								
55	Установка металлических дверных блоков во внутренних монолитных ж/б стенах надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	25,44	7,63	2,80	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
56	Установка металлических дверных блоков в наружных стенах из пенобетонных блоков	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	16,11	4,83	1,77	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
57	Установка деревянных дверных блоков в перегородках из кирпича надземной части здания	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	3,43	1,61	14,72	0,69	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
58	Установка металлических дверных блоков в перегородках из кирпича надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	121,37	36,41	13,35	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
59	Установка деревянных дверных блоков в перегородках ГКЛ надземной части здания	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	3,43	0,30	2,74	0,13	Плотник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел
60	Установка металлических дверных блоков в перегородках ГКЛ надземной части здания	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,88	25,16	7,55	2,77	Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61	Монтаж витражного остекления с алюминиевым профилем (включая светопрозрачные двери)» [12]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-05-002-04	111,31	1,22	2,59	36,04	0,39	Монтажник 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел» [13]
<b>VIII. Отделочные наружные и внутренние работы</b>									
62	«Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-090-04	242,52	95,75	18,48	560,22	221,18	«Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел.; Машинист крана 6р – 1 чел
63	Оштукатуривание стен и колонн гипсовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-09	117,16	5,15	138,22	2024,2 3	88,98	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
64	Окраска стен и колонн водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	42,9	0,17	42,46	227,69	0,90	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
65	Окраска стен и колонн масляной краской	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-025-08	51,01	0,12	85,11	542,68	1,28	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
66	Отделка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-016-01	117,52	0,98	9,75	143,23	1,19	Облицовщик-плиточник 4р – 1 чел, 3р – 1 чел
67	Оштукатуривание стен баритовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-021-01	257,6	19,67	0,90	28,98	2,21	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
68	Оштукатуривание потолков известковым раствором	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-10	122,96	5,15	44,00	676,28	28,33	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
69	Устройство потолков реечных алюминиевых	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	20,13	1,13	15,31	2,84	Облицовщик синтетическими материалами 4р - 1 чел, 3р - 1 чел

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
70	Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	10,69	6,09	78,00	8,14	Облицовщик синтетическими материалами 4р - 1 чел, 3р - 1 чел
70	Окраска акриловыми составами по штукатурке потолков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-06	63,02	0,25	24,16	190,32	0,76	Маляр 3р – 1 чел, 4р – 1 чел
72	Оштукатуривание потолков баритовой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-021-03	35,65	7,68	0,33	1,47	0,32	Штукатуры 4р – 2 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел
73	Устройство подвесной потолочной системы типа Perfatен НООК ON» [12]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-053-01	84,98	2,02	5,55	58,95	1,40	Монтажники конструкций 4р - 1 чел, 3р - 1 чел» [13]
<b>IX. Благоустройство территории</b>									
74	«Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-01	15,12	0,92	13,76	26,01	1,58	«Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел.; Машинист катка 6р – 1 чел
75	Устройство тротуаров и площадок гранитного мощения	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-008-02	306,69	58,97	12,58	482,27	92,73	Облицовщик 3 разр.- 1 чел Дорожный рабочий 2 разр. -1 чел
76	Устройство детских игровых площадок с покрытием из резиновой крошки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-010-02	22,59	0,51	2,04	5,76	0,13	Облицовщик 3 разр.- 1 чел Дорожный рабочий 2 разр. -1 чел
77	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	ГЭСН 47-01-009-02	7,02	0,3	41,40	36,33	1,55	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
78	Засев газона» [12]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-045-01	0,28	0,29	18,40	0,64	0,67	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [13]

Продолжение Приложения Г

« № п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование № сборника ГЭСН, §	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [16]
				чел- час	маш- час	объем работ	чел-дн	маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						13139, 50	1558,8 9	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				1313,9 5		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				919,76		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				656,97		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	до 16				2102,2 9		
	<b>ВСЕГО:</b>						<b>18132, 50</b>		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость временных зданий

« № п/п	Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади $P_n$	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь, $S_{\phi}, м^2$	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика» [16]
1	Прорабская	8	3,0	24,0	24,0	9×3×3	1	ГОСС-П-3, передвижной
2	Диспетчерская	3	7,0	21,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	5055-9, контейнерный
3	Проходная		6-9	6,0	6,0	2х3	1	Сборно-разборная
4	Гардеробная	66	0,7	46,2	24,0	9×3×3	2	ГОСС-Г-14, контейнерный
5	Помещение для сушки одежды и обуви	66	0,2	13,2	16,0	6,5×2,6×2,8	1	4078-100-00.000.СБ, передвижной
6	Помещение для отдыха и обогрева рабочих	66·50% =33	0,75-1,0	24,75-33	14,4	6×2,4×3	2	420-04-9, контейнерный
7	Помещение для приема пищи	66·30% =20	1,0-1,2	20-23,76	16,0	6,5×2,6×2,8	2	4078-100-00.000.СБ, передвижной
8	Душевая с умывальной	66·50% =33	0,54	17,82	24,0	9×3×3	1	ГОССД-6, контейнерный
9	Туалет	82	0,1	8,2	23,7	8,7×2,9×3,6	1	ТСП-2-8000000, передвижной

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Расчет потребной площади складов

«№ п/п	Материалы, изделия, конструкции	Прод. потр., Т, дни	Потребность в ресурсах			Запас материалов		Площадь склада			Способ хранения» [16]
			общая, Q <sub>общ</sub>	ед. изм	сут.	кол. дней	кол-во, Q <sub>зап</sub>	норма на 1м <sup>2</sup>	полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
<b>Открытые</b>											
1	Арматура стальная	84	434,20	т	434,20/84 = 5,17	5	5,17·5·1,1·1,1 ,3= 36,96	1,2	36,96/1,2 =30,80	30,8·1,2 =36,96	навалом
2	Опалубка (щиты)	84	6594,64	м <sup>2</sup>	6594,64/84 =78,51	5	78,51·5·1,1·1,1 ,3=561,33	20,0	561,33/20 =28,07	28,07·1,1 5=42,10	штабель
3	Песчано-гравийная смесь	9	146,90	м <sup>3</sup>	16,32	3	70,02	1,7	41,19	47,37	навалом
4	Керамзит	17	385,59	м <sup>3</sup>	22,68	3	97,30	1,7	57,24	65,82	навалом
5	Пенобетонные блоки	16	228,73	м <sup>3</sup>	14,30	3	61,33	1,0	61,33	76,66	штабель
6	Кирпич	44	(182,63т+736 ,88т) /0,035т =262716,34	шт	5970,83	3	25614,84	400	64,04	80,05	штабель в 2 яруса
<b>Итого: 348,96</b>											
<b>Навесы</b>											
7	Гидроизоляционные материалы	36	19,26	т	19,26/36= 0,54	5	0,54·5·1,1·1,1 ,3= 3,83	0,8	3,83/0,8 =4,78	4,78·1,3 5=6,46	штабель в верт. пол. в 2 ряда
8	Утеплитель плитный	35	3621,87	м <sup>2</sup>	103,48	3	443,94	4	110,98	133,18	штабель рулонами
<b>Итого: 139,63</b>											
<b>Закрытые</b>											
9	ГКЛ	11	1981,00	м <sup>2</sup>	1981/11= 180,09	2	180,09·2·1,1 1,1·1,3=515,0 6	20	515,06/ 20=25,75	25,75 ·1,2=30, 90	в гор. стопах
10	Линолеум	5	189,00	м <sup>2</sup>	37,80	3	162,16	80	2,03	2,64	рулонами в гор. положении
11	Оконные блоки	19	404,00	м <sup>2</sup>	21,26	2	60,81	20	3,04	4,26	

Продолжение Приложения Г

«№ п/п	Материалы, изделия, конструкции	Прод. потр., Т, дни	Потребность в ресурсах			Запас материалов		Площадь склада			Способ хранения» [16]
			общая, Q <sub>общ</sub>	ед. изм	сут.	кол. дней	кол-во, Q <sub>зап</sub>	норма на 1м <sup>2</sup>	полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
12	Дверные блоки	14	489,61	м <sup>2</sup>	34,97	2	100,02	20	5,00	7,00	штабель в верт. положении
13	Цемент	16	919,64	т	57,48	3	246,58	1,3	189,68	227,61	штабель
14	Керамическая плитка	30	5022,00	м2	167,40	3	718,15	25	28,73	37,34	в упаковках
15	Краски	81	1,95	т	0,02	3	0,10	0,6	0,17	0,21	на стеллажах
16	Штукатурные смеси	92	157,66	т	1,71	3	7,35	1,3	5,66	6,79	навалом
<b>Итого:</b>										<b>316,75</b>	
<b>Общая площадь складов:</b>										<b>820,46</b>	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

« № п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [16]
1	Башенный кран Ржевский КЗ КБ-473-01	шт.	61,5	1	61,5
2	Фасадная мачтовая платформа Scanclimber SC 1300	шт.	3,0	2	6,0
3	Вибратор глубинный ИВ-66	шт.	1,0	4	4,0
4	Вибратор поверхностный ИВ-2А	шт.	0,27	4	1,08
5	Виброрейка	шт.	0,25	4	1,0
6	Электротрамбовка ИЭ-4502	шт.	1,6	4	6,4
7	Электросварочный аппарат ВД-200 СЭ	шт.	6,0	2	12,0
8	Компрессор передвижной Atlas Copco	шт.	7,5	2	15,0
9	Станок для резки арматуры	шт.	3,0	1	3,0
10	Станок для гибки арматуры	шт.	4,0	1	4,0
11	Штукатурная станция 4 Multi Uranus	шт.	2,0	2	4,0
12	Окрасочный агрегат GRACO	шт.	0,25	4	1,0
13	Мини-погрузчик	шт.	5,6	1	5,6
			Итого		293,58

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Потребная мощность наружного освещения

« № п/п	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [16]
1	«Площадь территории строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	6,744	0,4·6,744=2,698
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,0	10	0,349	0,349
3	Проходы и проезды» [16]	км	3,5	2	0,175	0,175·3,5 = 0,612
	$k_{3c} = 1,0$				Итого:	3,66

Таблица Г.8 – Потребная мощность внутреннего освещения

« № п/п	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [16]
1	«Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
2	Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,21	0,21
3	Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,06	0,06
4	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,48	0,48
5	Помещение для сушки одежды и обуви	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,16	0,24
6	Помещение для отдыха и обогрева рабочих	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,29	0,43
7	Помещение для приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,32	0,48
8	Душевая с умывальной	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,24	0,24
9	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,19
10	Закрытые склады» [16]	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,317	0,38
	$k_{4c} = 0,8$				Итого:	3,07