

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Школа на 616 мест

Обучающийся

А.М. Шестаев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

ст. преп. С.Г. Никишева

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2025

## **Аннотация**

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства школы на 616 мест.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 131 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 7 рисунков, 27 таблиц, 22 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение .....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.3 Стены и перегородки .....	10
1.4.4 Перекрытия и покрытие .....	11
1.4.5 Окна, двери .....	11
1.4.6 Перемычки .....	11
1.4.7 Полы .....	12
1.4.8 Лестницы.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет.....	12
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.....	12
1.7 Инженерные системы .....	15
1.7.1 Теплоснабжение .....	15
1.7.2 Отопление .....	16
1.7.3 Вентиляция .....	16
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение .....	18
1.7.5 Электроснабжение .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Сбор нагрузок .....	21
2.2 Расчет монолитного перекрытия .....	22
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения .....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	31

3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	37
3.5 Потребность в материально–технических ресурсах .....	39
3.6 Техничко–экономические показатели .....	40
4 Организация строительства.....	44
4.1 Краткая характеристика объекта .....	44
4.2 Определение объемов работ .....	44
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	44
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	44
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	50
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	51
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий .....	51
4.7.2 Расчет площадей складов .....	52
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	53
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	55
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	59
4.10 Техничко-экономические показатели ППР .....	63
5 Экономика строительства .....	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	68
Заключение .....	83
Список литературы и используемых источников.....	84
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	89
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	95

## **Введение**

Тема выпускной квалификационной работы «Школа на 616 мест».

В настоящее время реализуется масштабная программа государственного финансирования строительства новых школ и реконструкции существующих образовательных учреждений. Этот процесс преобразования направлен на то, чтобы обеспечить растущую потребность населения в образовательных учреждениях, обеспечить соответствие объектов новым образовательным и учебным моделям, а также повысить энергоэффективность и структурную безопасность зданий школ.

Школы являются общественными учреждениями и, как таковые, могут стать городскими достопримечательностями, способствующими созданию новых общественных пространств. Эта роль определяет порядок решения проблем, связанных со школьным проектом: во-первых, необходимо прояснить его связь с местами, где он расположен, и с другими элементами города.

«Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания школы на 616 мест.

Местоположение объекта – г. Санкт-Петербург.

С целью реализации проекта разрабатывается схема планировочной организации земельного участка, выбираются объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Разрабатываются технологические и организационные решения по возведению объекта, а также решения по безопасности и экологичности. В итоге подсчитывается сметная стоимость строительства.

В здании располагаются учебные, административные и лабораторные помещения, актовый зал, библиотека, спортзал.

Проект здания должен соответствовать требованиям актуальных нормативных документов в области проектирования образовательных учреждений» [16].

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

«Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Климатический район строительства – 2 В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [16].

Состав грунтов

Геологическое строение участка проведения инженерно-геологических изысканий до изученной глубины приведено на инженерно-геологических разрезах и инженерно-геологических колонках скважин.

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок с включениями щебня, битого кирпича до 15 %.

ИГЭ-2. Суглинок серовато-желтого цвета, легкий, пылеватый, непросадочный, ненабухающий, твердый, без примеси органических веществ, незасоленный.

ИГЭ-3. Суглинок серовато-желтого цвета, тяжелый, пылеватый, непросадочный, ненабухающий, полутвердый, без примеси органических веществ, незасоленный.

Грунт не содержит органические остатки - без примеси органических веществ (3,9-4,2 %).

По степени набухания (0,004-0,006) грунты элемента относятся к ненабухающим.

ИГЭ-4. Суглинок голубовато-серого цвета, тяжелый, пылеватый, мягкопластичный, с примесью органических веществ.

План организации рельефа выполнен методом красных горизонталей, сечением рельефа 0,1-1,0 м. Планировочные отметки назначены из условия нормативных уклонов по проездам и площадкам и обеспечения организованного водоотвода с площадки и в целом направлена в южную сторону участка. Сбор ливневых стоков производится через дожде-приёмник в ливневой колодец.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Проектом благоустройства территории предусмотрены следующие мероприятия: организация транспортных и пешеходных связей; оформление малыми архитектурными формами зон отдыха, пешеходных зон, информационные указатели направления движения и размещения объектов, осветительные установки пешеходных зон.

Все пешеходные пути на территории, ступени лестниц, дорожки и тротуары выполняются мощением цветной бетонной плитки. Конструкция дорожных одежд проездов и площадок предусмотрена из брусчатки. Участок комплекса по периметру огорожен забором.

Проект озеленения территории предусматривает комплексное озеленение территории и включает в себя озеленение территории, посадка деревьев и кустарников, укрепление откосов засевом газонной травой.

Подъездные дороги и внутренние проезды имеют ширину 6м и двухполосное движение

По территории проектируемой площадки предусмотрены подъезды к основным зданиям и сооружениям, что обеспечивает в случае возникновения аварийной ситуации или пожара, проезд техники для локализации аварии или пожара и ликвидации их последствий.

Дороги необходимы для подвоза и разгрузки, для подвоза ремонтного оборудования(при необходимости), опорожнения резервуаров ливневых стоков.

Территория участка проектирования полностью благоустраивается. Проектом предусматриваются проезды из асфальтобетона с бортовыми камнями. Тротуары так же выполняются из асфальтобетона. Отмостка предусматривается бетонная с армирующей сеткой, шириной 1м. Уклон отмостки выполняется в обратную от зданий и сооружений сторону.

Основные технико-экономические показатели объекта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технико-экономические показатели объекта

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	га	2,8877
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5963
3	Площадь внутриплощадочных покрытий, в т.ч.: – проезды из асфальтобетона; – тротуары из бетонной плитки. – отмостка из асфальтобетона; – площадочные покрытия – покрытие футбольного поля; – газонное покрытие	м <sup>2</sup>	22960,6 717,0 4390,0 550,0 2595,0 2992,0 12806,6
	Площадь озеленения, в т.ч.: газон; газон в покрытии футбольного поля; набивное покрытие площадок; покрытие площадок «Мастерфайбр»	м <sup>2</sup>	17257,0 11670,0 2992,0 796,0 1799,0
4	Процент озеленения	%	60,0
5	Плотность застройки участка	%	20,6

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Высота надземных этажей составляет – 3,9 м.

Высота подвального этажа – 2,7 м.

Высота здания составляет 17,8 м.



Габариты здания по наиболее протяженным сторонам составляют 144,4 на 100,4 м.

«Проектируемое общеобразовательное учреждение (представляет собой отдельно стоящее трехэтажное здание с подвалом, рассчитанное для обучения 616 учащихся и предназначенное для осуществления общеобразовательного процесса в соответствии с программами трех ступеней образования (с первого по одиннадцатый классы)» [16].

Функционально и композиционно здание представляет собой сложный разновысотный объём, состоящий из учебного блока вытянутой формы; разбивающего его две части (начальная школа и средняя школа) 3-этажного центрального блока, включающего в себя гардеробные, медпункт, административные помещения и библиотеку; а так же блока общешкольных помещений, включающий в себя столовую на 450 посадочных мест с кухней, два бассейна (25,0х11,0 м и 10,0х6,0 м), два спортзала (30,0х18,0 м и 18,0х12,0 м), актовый зал на 400 мест с эстрадой, фойе и группой помещений при зале.

Во входную группу помещений входят: вестибюль, помещение охраны, гардеробы, выделенные для каждого класса металлическими перегородками.

2 лестничные клетки, с шириной марша 1,5 м; лифт ОАО «ОТИС» грузоподъемностью 1000 кг.

Лифт с габаритами кабины 1,1х2,1 м и шириной лифтового холла 4,30 м, предназначается для транспортировки инвалидов.

Лифтовые холлы оборудуются как пожаробезопасные зоны для инвалидов на 1-3 этажах.

Всего в здании запроектировано 9 лестничных клеток (2 размещены в учебном блоке, 2 - на стыке учебного и центрального блоков, 2 - эвакуационные из спортивных залов, актового зала и других общешкольных помещений, 2 лестницы непосредственно из спортивных залов).

Все помещения рекреаций, коридоры и лестничные клетки имеют естественное освещение.

Технико-экономические показатели в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

«Наименование	Показатели	Примечание кол-во
Этажность – наземных этажей	этаж	3
Подземных этажей (подвал)	этаж	1
Количество мест	чел.	825
Общая площадь земельного участка (по ГПЗУ)	га	2,8877
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5980
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	19515
Полезная площадь здания	м <sup>2</sup>	17976
Расчетная площадь здания	м <sup>2</sup>	11390
Строительный объем здания, В том числе подземной части	м <sup>3</sup>	92748 21090» [16]

## 1.4 Конструктивное решение

Несущие конструкции здания – монолитные ж/б колонны, монолитные стены (диафрагмы жесткости) и перекрытия.

Конструктивная система здания – колонно-стенная.

Вертикальными несущими элементами служат монолитные колонны и монолитные стены. Горизонтальными несущими элементами являются монолитные перекрытия по балкам. Пространственную жесткость зданию обеспечивают вертикальные несущие элементы, объединенные дисками перекрытий. Имеется подвальный этаж, выполненный под всем зданием.

### 1.4.1 Фундаменты

Ростверк толщиной 500мм (бетон В25, F100, W8).

Стены подвального этажа, толщиной 200мм (бетон В25, F100, W8).

### 1.4.2 Колонны

Колонны 400х400мм и 400х500 мм.

Бетон класса В25.

### 1.4.3 Стены и перегородки

«Ограждающие конструкции подвала – монолитная стена толщиной 200мм.

Наружные ограждающие конструкции здания – стены из кирпича толщиной 250 мм» [13].

Гидроизоляция подвального этажа обеспечивается повышенной маркой бетона ростверка и наружных стен по водонепроницаемости W8.

Наружные ограждающие стены зданий самонесущие и выполнены из кирпича толщиной 250 мм, крепятся поэтажно к несущим ж/б частям здания при помощи гибких связей.

Внутренние перегородки самонесущие и выполнены из кирпича толщиной 100-250мм, крепятся к несущим ж/б частям здания при помощи гибких связей.

#### **1.4.4 Перекрытия и покрытие**

Перекрытия и покрытия толщиной 200 мм (бетон В25).

Перекрытие над бассейном выполнено по сборным ж/б балкам БСП 14.5-8.6К7-1п ОАО "Баррикада" с последующим устройством монолитного перекрытия по профлисту.

Перекрытие над актовым и спорт залами выполнены из сборных ж/б балок 3БДР 18-6К7 ОАО "Баррикада" с последующим устройством монолитного перекрытия по профлисту.

Материал – бетон В25.

#### **1.4.5 Окна, двери**

Окна – двухкамерные стеклопакеты из профилей ПВХ с характеристиками по теплопередаче, с учетом установленного класса энергетической эффективности здания класс В «высокий», с механическим открыванием фрамуг и форточек, с функцией микропроветривания. В части помещений – оборудованы электроприводом.

«В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проемов.

#### **1.4.6 Перемычки**

Ведомость перемычек представлена в приложении А, таблица А.2, А.3.

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

#### **1.4.8 Лестницы**

Лестничные марши запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций - А 500» [19].

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

Архитектурно-художественный образ проектируемого здания продиктован его функциональным назначением, а также необходимостью создать запоминающийся образ здания.

Проектом предусмотрено высококачественное архитектурное, в том числе цветное, решение с учетом окружающей существующей застройки.

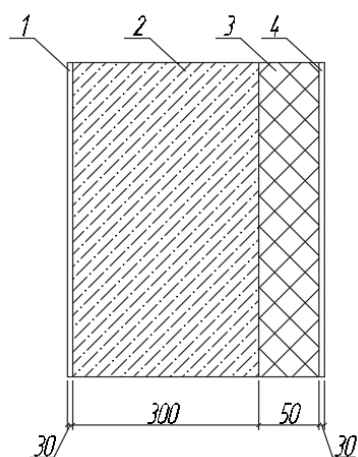
Архитектурно-художественные приемы основаны на сочетании контрастных цветов.

### **1.6 Теплотехнический расчет**

#### **1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания**

«Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены на рисунке 1.



1 – внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе); 2 – кирпич, 3 – утеплитель - минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс, 4 – затирка, шпаклевка

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность» [15]

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> · °C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,032
Кирпич	-	0,25	0,42	0,38
Утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс	x	δ3	0,04	δ3/0,04
Штукатурка типа «Короед»	-	0,03	0,93	0,032

«Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

Определим значение градусо-суток отопительного периода (2):

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (20 - (-1,2)) \cdot 211 = 4473,2 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (3):

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \Gamma_{\text{СОП}} + b \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4473,2 + 1,4 = 2,97 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

Выразим из формулы (4)  $\delta_3$  и получим:

$$\delta_3 = \left( 2,97 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,3}{0,42} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,092 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 100 \text{ мм.}$

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,3}{0,42} - \frac{0,1}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,16 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Проверим условие» [15]:

$$R_0 = 3,16 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,97 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

Источником теплоснабжения для подключения существующих потребителей является проектируемая котельная.

Проектом предусмотрен вывод тепловой сети из блочно-модульной котельной заводского изготовления Т1/Т2 диаметром 76х3,5 с переходом на 89х4,5 (ГОСТ 10704-91 «Сортамент».

Для выпуска воздуха при нормальной работе теплосетей, а также для выпуска воздуха при опорожнении ремонтных участков теплосетей в высоких точках профиля на (выходе из проектируемой котельной) устанавливаются шаровые краны приварные Ду15 мм.

При подземной бесканальной прокладке тепловых сетей предусматривается крепление трубопроводов неподвижными опорами по ГОСТ Р 56227-2014. Неподвижные опоры железобетонные монолитные с армированием.

Под трубопроводы, прокладываемые бесканально, предусматривается песчаное основание толщиной не менее 150 мм, песчаная обсыпка трубопроводов предусмотрена также не менее 150 мм.

На участках, примыкающих к углам поворота, при бесканальной прокладке, трубопроводы прокладываются в траншеях с эластичными амортизирующими прокладками. В качестве амортизирующих прокладок применяются компенсационные маты из вспененного полиэтилена номинальной толщиной 30 мм.

Протяженность тепловой сети Ду80 от котельной до узла перехода воздушного участка теплосети на участок подземной прокладки теплосети - 4,18 м.

Коммерческий учет тепловой энергии предусмотрен в котельной.

В котельном зале дополнительный обогрев не предусматривается, ввиду наличия теплоизбытков от котлов, трубопроводов и оборудования.

### **1.7.2 Отопление**

Выпуск воздуха в верхних точках систем отопления предусмотрен из автоматических воздухоотводчиков. Спуск воды из ветки осуществляется гибким шлангом.

Трубопроводы системы отопления предусматриваются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Магистральные трубопроводы покрыты тепловой изоляцией «K-FLEX ST». Перед изоляцией на трубопроводы системы отопления наносится грунт-эмаль ХВ0278 за 3 раза.

### **1.7.3 Вентиляция**

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещении предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Приток воздуха осуществляется через вентиляционные решетки ПЕ1 (2шт.) размером 500х300 мм (вентиляционный клапан с ручным управлением), а также через приточную установку П1 (подогрев воздуха для горения). Вытяжная вентиляция - вытяжной дефлектор ВЕ1 - 1 шт., (0250) установленный выше кровли здания.

Системы ПЕ1 и ВЕ1 применяются для вентиляции и в летний период.

Прокладка воздуховодов предусматривается под потолком обслуживаемых помещений с минимальным количеством взаимных пересечений из условия обеспечения аэродинамической устойчивости, сокращения сечений воздуховодов и протяженности трасс.

Схемой управления предусматривается:

- включение установки П1 со шкафа управления;
- включение двигателя и управление при помощи преобразователя частоты;
- местная сигнализация о работе и аварии установки;



- выключение установки при срабатывании пожарной сигнализации;

- при включении установки происходит открытие воздушного клапана пуск двигателей, включение регулирования температуры приточного воздуха;

- при выключении установки происходит закрытие воздушного клапана остановка двигателя, выключение регулирования температуры приточного воздуха.

Схемой защиты предусматривается:

- защита электродвигателя вентилятора от перегрузки;
- защита калорифера от замораживания;
- сигнализация о повышении сопротивления воздушного фильтра и необходимости его очистки или замены.

Схема автоматизации вытяжной установки В1 выполнена на основании проекта вентиляции.

Схемой управления предусматривается:

- включение установки В1 со шкафа управления;
- автоматическое управление воздушным клапаном;
- местная сигнализация о работе установки;
- защита электродвигателя вентилятора от перегрузки;
- выключение установки при срабатывании пожарной сигнализации.

Запуск аварийного вентилятора выполняется автоматически по сигналу от сигнализаторов загазованности при достижении концентрации метана (CH<sub>4</sub>) или паров дизтоплива до 10% НКПР или оксида углерода (CO) до 20мг/м<sup>3</sup> в воздухе.

Для автоматизации тепловентилятора применен настенный регулятор DX Volcano, который контролирует и регулирует температуру воздуха в помещении и включает тепловентилятор в автоматическом режиме.

#### **1.7.4 Водоснабжение и водоотведение**

Прокладка разводящих сетей водопровода внутри здания предусматривается открытая по стенам и под перекрытиями с уклоном не менее 0,002. В нижних точках сети предусмотрены спускные краны для возможности опорожнения системы в канализацию в случае ее ремонта.

Проектной документацией предусматривается наружная тупиковая сеть хозяйственно-питьевого водопровода (В1).

Подземный водопровод из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 S8 50x3,0 по ГОСТ18599-2001 от существующего водопроводного колодца ВК (сущ.).

Магистраль внутреннего хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения изолируется от конденсации влаги трубками Kaiflex FF, толщиной 9мм.

Прокладка водопровода из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 S8 32x2,0 по ГОСТ18599-2001 на вводе в здание, проходящие в зоне промерзания грунта, предусмотрена с тепловой изоляцией - пенополиуретановые скорлупы со стекло-пластиковым покрытием, толщиной 40мм.

Трубопроводы укладываются на песчаное основание, толщиной 8=0,100м., с обратной засыпкой песком на высоту +0,200 м от верха трубы» со степенью уплотнения  $K_{com} > 0,95$ . В местах пересечения коммуникаций разработка грунта осуществляется вручную.

Протяженность хозяйственно-питьевого водопровода (В1) Ду25 в плане составляет - 1,10 м.

Протяженность хозяйственно-питьевого водопровода (В1) Ду40 в плане составляет - 45,70 м.

#### **Водоотведение**

На данном объекте запроектированы следующие системы:

КЗ – ливневая канализация.

КЗ – хозяйственно-бытовая канализация.

Сеть самотечной производственной канализации КЗ запроектирована для отвода стоков и их аварийного опорожнения, а также стоков от регенерации фильтров системы водоподготовки. Стоки через выпуск КЗ 0108х4 поступают в проектируемый дренажный колодец ДК1 с рабочим объемом  $V = 3,18 \text{ м}^3$ .

Водоотведение осуществляется самотеком, а затем вывозятся спецтехникой на очистные сооружения по мере накопления. Для того, чтобы не допустить подтопления сточными водами, в емкости находится механический датчик уровня.

Трубопроводы системы канализации проложить с уклоном в сторону проектируемого дренажного колодца ДК1(проект.). Уклон принять не менее  $i=0,020$  для труб Ду 100 мм.

Трубопроводы укладывается на песчаное основание, толщиной  $5=0,10\text{м.}$ , с обратной засыпкой песком на высоту «+0,20 м от верха трубы» со степенью уплотнения  $K_{com}>0,95$ . В местах пересечения коммуникаций разработка грунта осуществляется вручную.

Пересечение трубопроводами ж/б стенок колодцев предусматривается устройство стальных гильз 0159х4,0 мм с заделкой межтрубного пространства смоляной прядью и зачеканкой асбестоцементным раствором.

Самотечная ливневая канализация К2 запроектирована из полиэтиленовых гофрированных труб с 2-х слойной стенкой «Корсис» DN/ID 160/171 SN8 по ТУ 2248-001-73011750-2013 от дождеприёмного ливневого колодца ЛК-1 до накопительной емкости с рабочим объемом  $V=10,00 \text{ м}^3$ .

### **1.7.5 Электроснабжение**

« Для технического учета электроэнергии на каждом вводе электроснабжения во ВРУ проектом предусмотрено установить приборы учета типа Меркурий 230 ART-01 PQRSIN 5(60)A, кл.т.1,0» [16].

Общий учёт электроэнергии нагрузок, силового электрооборудования, предусматривается на вводной панели вводно-распределительного устройства.

Для питания помещений предусматриваются этажные щитки с учётом расхода электроэнергии серии КЩЭ производства ИЭК, устанавливаемые в специально разработанных нишах.

Счётчики выбраны с учётом их допустимой перегрузочной способности. Перед счётчиком, непосредственно включенным в сеть, установлены коммутационные аппараты, позволяющие снять напряжение с фаз.

Общий учёт электроэнергии общедомовых нагрузок, силового электрооборудования, предусматривается на вводной панели вводно-распределительного устройства счетчиком Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, а также счетчиками СЭТ4-1М(А), установленными в щитах рабочего и аварийного освещения. Класс точности приборов учета и трансформаторов тока – 0,5S.

В санузлах предусматривается дополнительная система уравнивания потенциалов. Для этого прокладывается кабель ВВГнг-1х4мм<sup>2</sup> от этажного щитка до медной шинки сечением 15х3 мм, установленной в пластмассовой коробке типа Л251У3, а от неё открыто кабелем ВВГнг-1х4 мм<sup>2</sup> до всех сторонних проводящих частей и ВВГнг-1х2,5 мм<sup>2</sup> – до розетки.

Сети прокладываются в штрабах под слоем штукатурки по стенам и в полу вышележащего этажа в ПВХ-трубах, по потолку.

«Выводы по разделу: при разработке решений архитектурно-планировочного раздела было выполнено проектирование основных характеристик здания, обоснование планировочно-функциональных компоновок и выбор конструктивных характеристик.

Дом запроектирован с учетом современных материалов что отразится на комфортном пребывании в нем учащихся» [11].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью данного раздела является расчет монолитного перекрытия здания школы на 616 мест.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести сбор данных о нагрузках на конструкцию;
- выполнить расчет монолитного перекрытия, выбрать схему армирования и проверить жесткость конструкции.

«Бетон класса В25, марки по морозостойкости F200, марки по водонепроницаемости W8.

Арматура классов А400 ГОСТ 34028-2016 - 25Г2С ГОСТ34028-2016, А240 ГОСТ 34028-2016 – Ст3сп ГОСТ 380-2005» [11].

### 2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия типового этажа

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\frac{mc}{m^2}$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\frac{mc}{m^2}$
1	2	3	4
Постоянная:			
1.1 Сплошная железобетонная плита перекрытия	0,45	1,1	0,495
1.2 Изоляция	0,02	1,3	0,026
1.3 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М150	0,07	1,3	0,09
1.4 Бетон	0,07	1,2	0,086» [11]

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
«Итого постоянная нагрузка $g$ :	0,64		0,74
Временная: 2.1 Полезная временная нагрузка на перекрытие 2.2 Перегородки, $\delta = 120$ мм (приведенная нагрузка, длительная).	0,15 0,05	1,3 1,3	0,20 0,07
Итого временная нагрузка $\nu$ :	0,2		0,27
Полная нагрузка $g + \nu$ :	0,84		1,01» [11]

## 2.2 Расчет монолитного перекрытия

Нагрузки, учтенные в конечно-элементной модели, собраны следующим образом:

- постоянные: собственные веса несущих конструкций;
- временные и кратковременные нагрузки: равномерно распределенная и снеговая нагрузки.

Собственный вес несущих железобетонных конструкций приложен по SCAD с плотностью  $\rho = 25$  кН/м<sup>3</sup> и коэффициентом запаса по нагрузке  $\gamma_f = 1,1$  в соответствии с геометрическими характеристиками, отраженными в таблице материалов.

Выполним расчет для секции 1 здания школы.

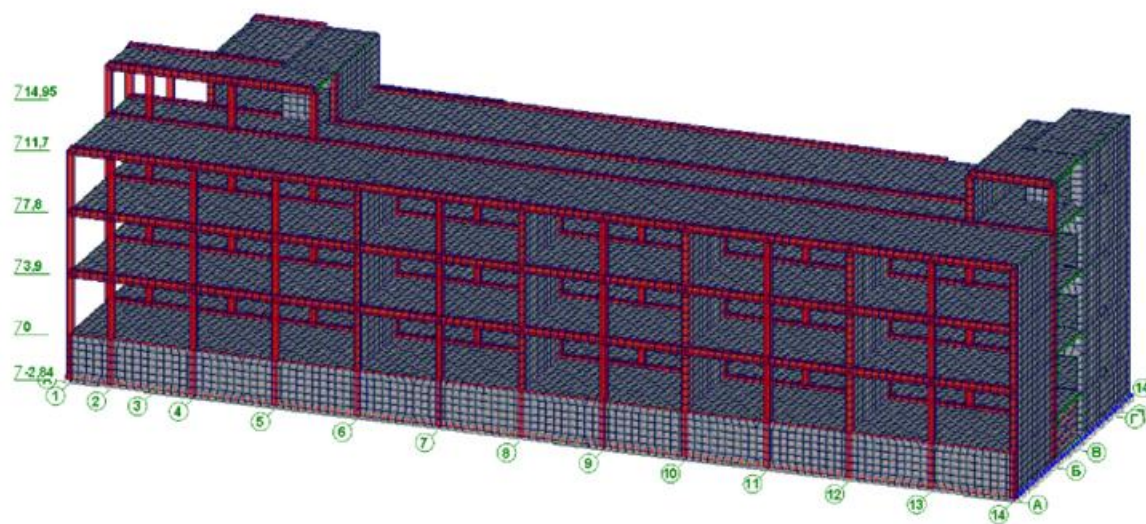


Рисунок 1 – Расчетная схема

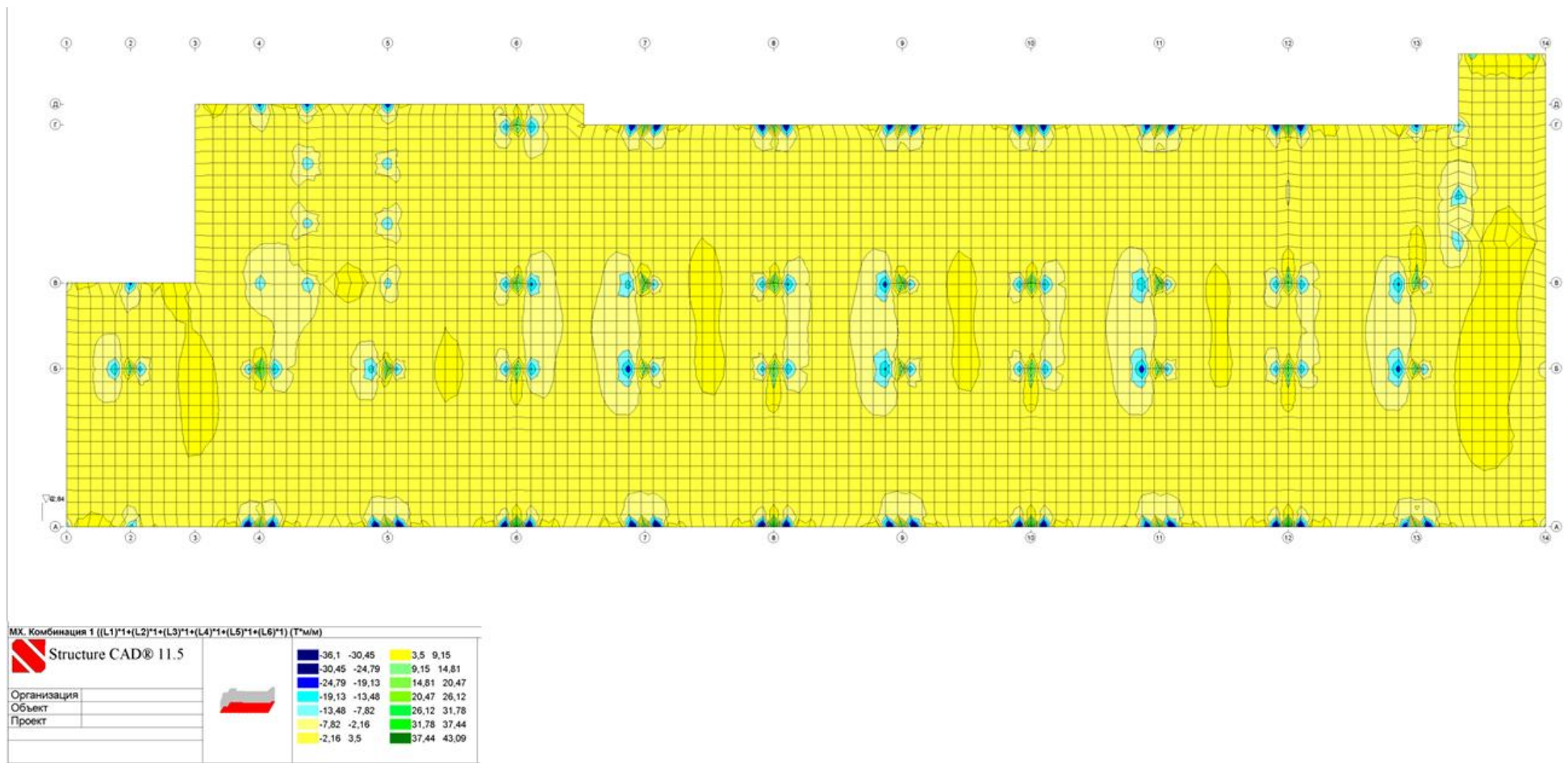


Рисунок 2 – Напряжения  $M_x$  в плите кН·м/м



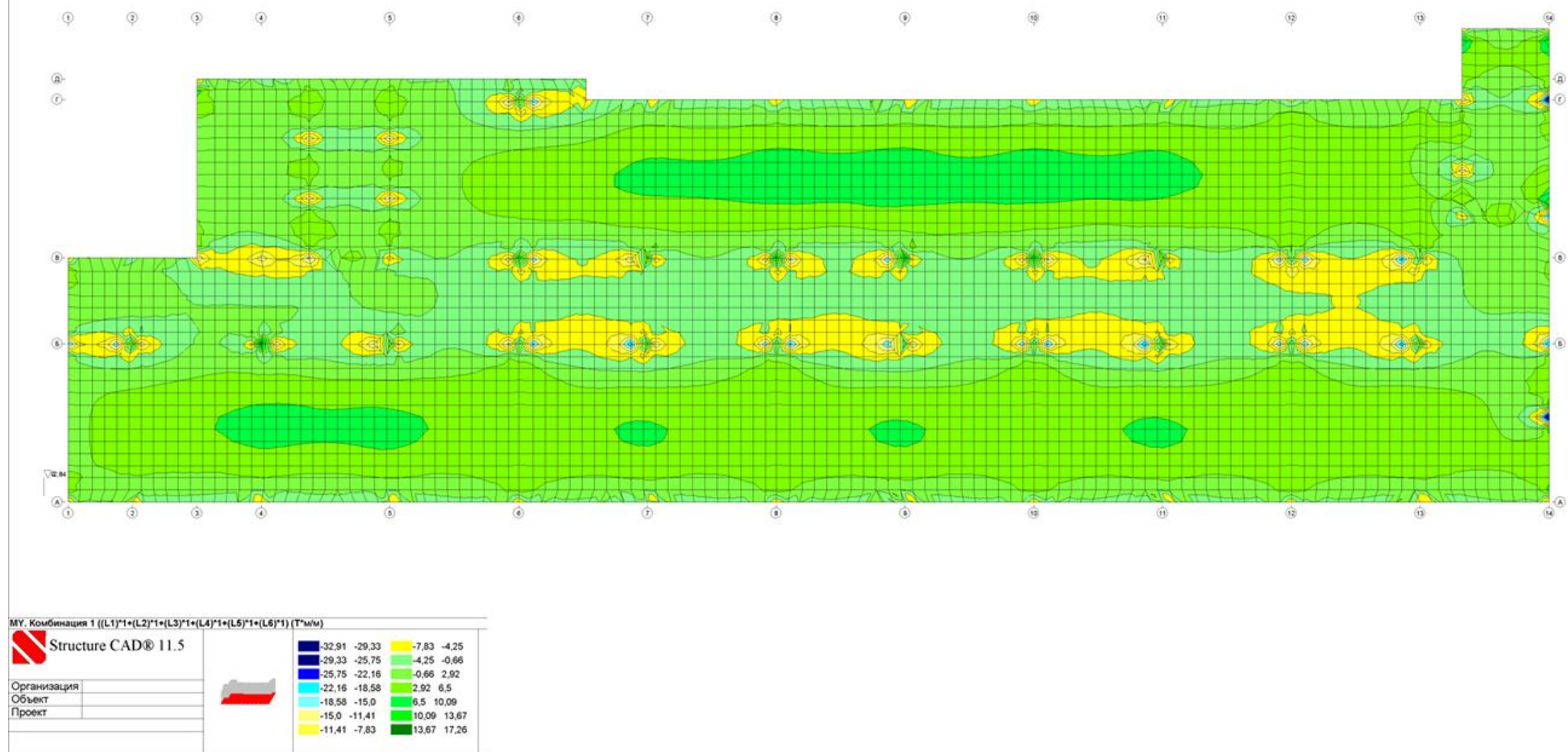
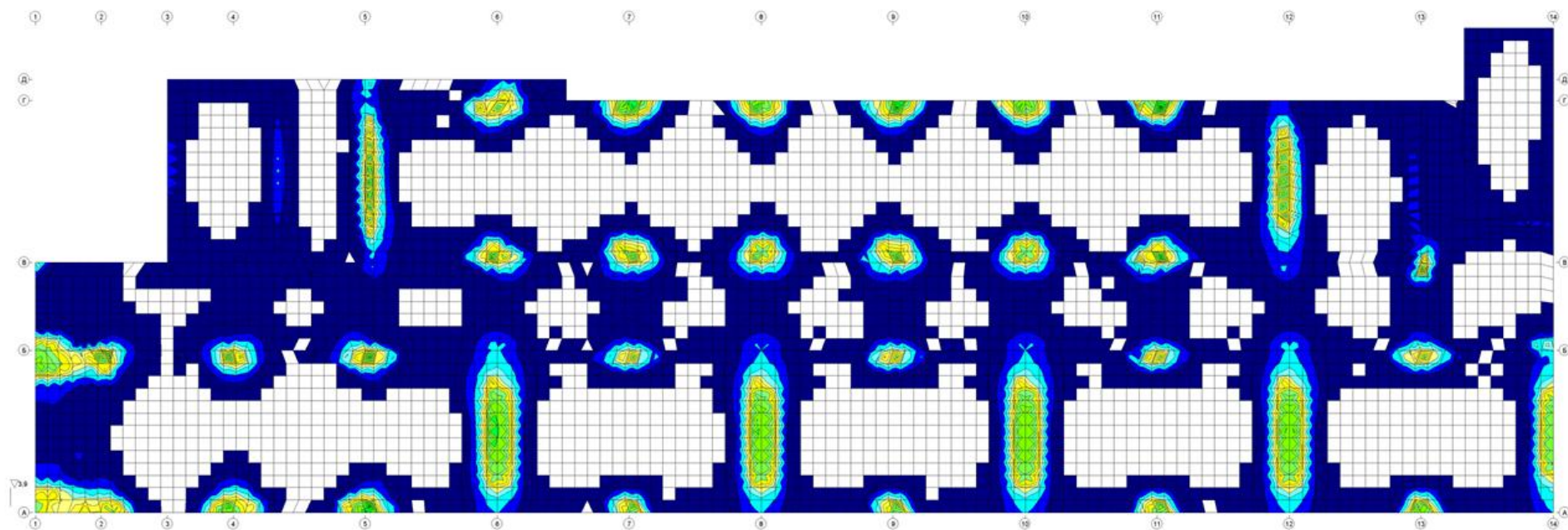
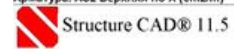


Рисунок 3 – Напряжения  $M_y$  в плите кН·м/м



Арматура. AS2 Верхняя по X (см2/м)

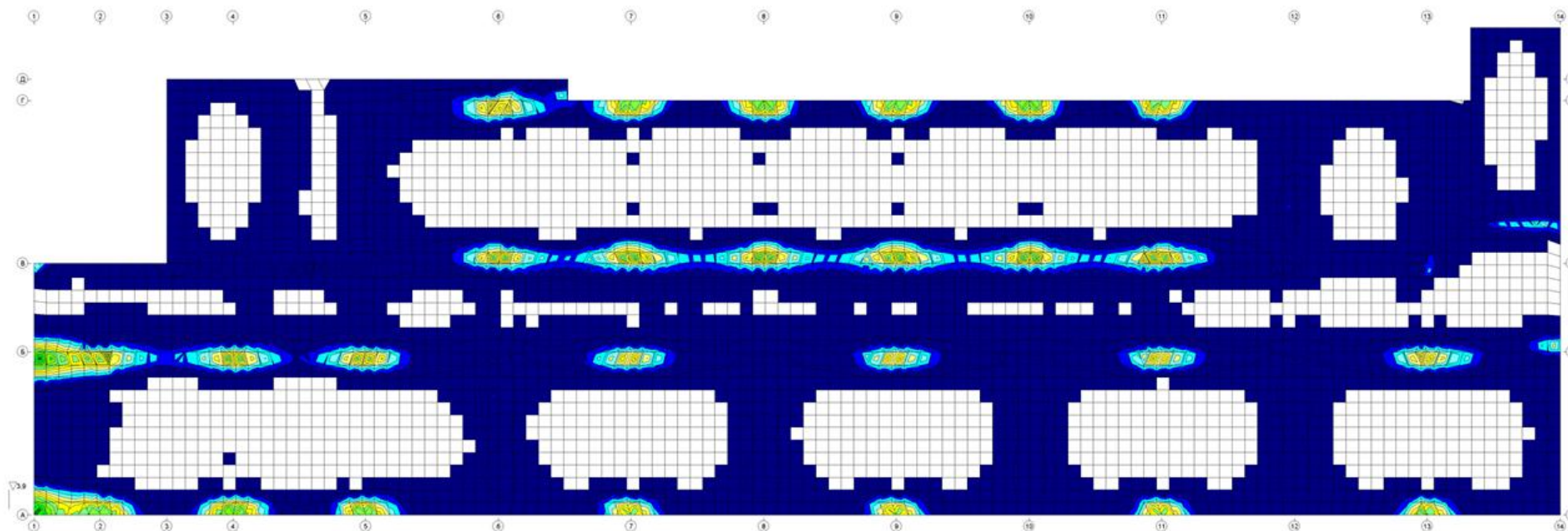


Организация  
Объект  
Проект



Группа армирования : 1 - плиты  
СНиП 52-101-2003  
Плита. Оболочка  
Бетон: В25  
АРМАТУРА продольная: А500СП  
Учет трещиностойкости: D = 16 мм  
АРМАТУРА поперечная: А500СП  
Ц.т.: a1 = 4.5, a2 = 4.5 (см)  
Ц.т.: a3 = 3.5, a4 = 3.5 (см)

Рисунок 4 – Армирование по оси X



Арматура. AS4 Верхняя по Y (см2/м)

Structure CAD® 11.5

Организация  
Объект  
Проект



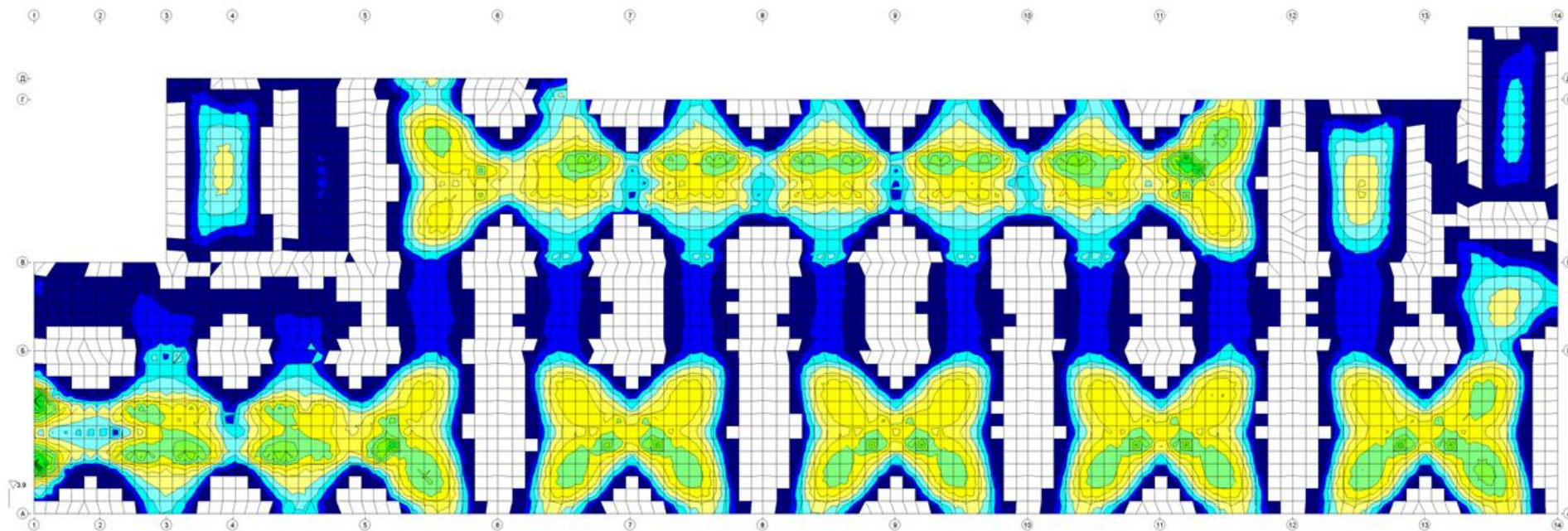
0,000000	1,25	8,76	10,01
1,25	2,5	10,01	11,26
2,5	3,75	11,26	12,51
3,75	5,0	12,51	13,76
5,0	6,26	13,76	15,01
6,26	7,51	15,01	16,26
7,51	8,76	16,26	17,51



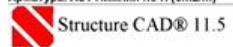
Группа армирования : 1 - плиты  
СНиП 52-101-2003  
Плита. Оболочка  
Бетон: B25  
АРМАТУРА продольная: A500СП  
Учет трещиностойкости: D = 16 мм  
АРМАТУРА поперечная: A500СП  
Ц.т. : a1 = 4,5, a2 = 4,5 (см)  
Ц.т. : a3 = 3,5, a4 = 3,5 (см)

Рисунок 5 – Армирование по оси Y





Арматура. AS1 Нижняя по X (cm2/m)



Организация  
Объект  
Проект

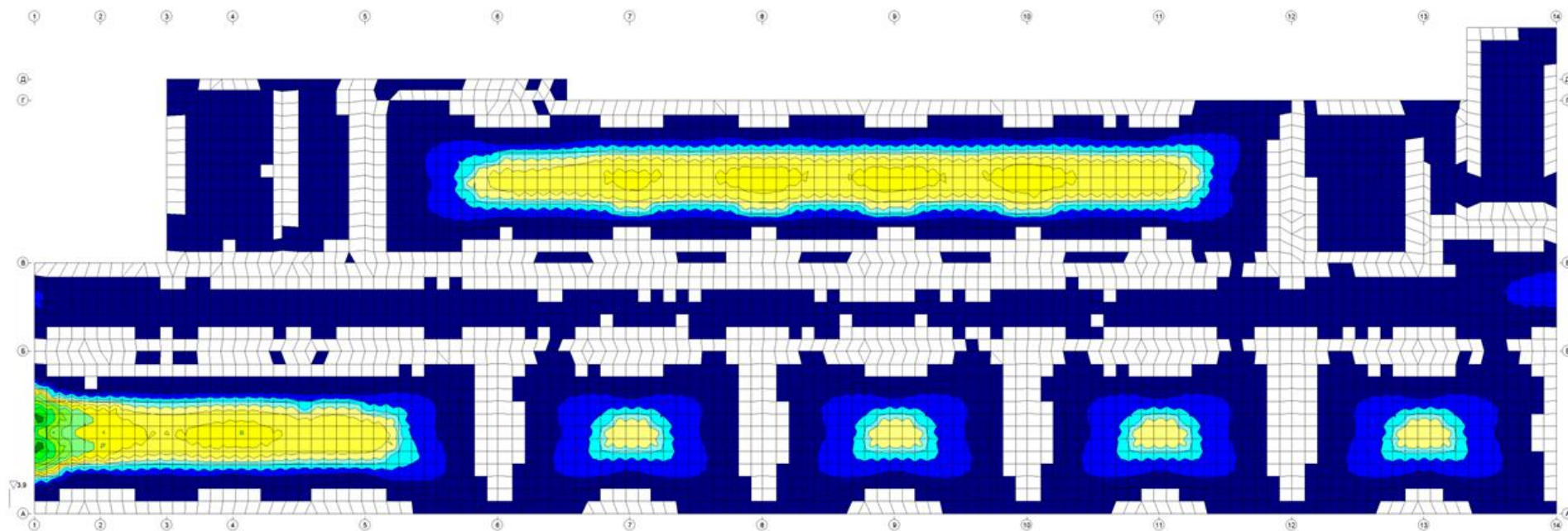


0.000000	0.28	1.96	2.24
0.28	0.56	2.24	2.52
0.56	0.84	2.52	2.8
0.84	1.12	2.8	3.08
1.12	1.4	3.08	3.36
1.4	1.68	3.36	3.64
1.68	1.96	3.64	3.92



Группа армирования: 1 - плиты  
СНиП 52-101-2003  
Плита. Оболочка  
Бетон: B25  
АРМАТУРА продольная: A500СП  
Учет трещиноустойчивости: D = 16 мм  
АРМАТУРА поперечная: A500СП  
Ц.т.: a1 = 4.5, a2 = 4.5 (см)  
Ц.т.: a3 = 3.5, a4 = 3.5 (см)

Рисунок 6 – Армирование. Поперечная арматура



Арматура. AS3 Нижняя по Y (см2/м)



Structure CAD® 11.5

Организация  
Объект  
Проект



0.000000	0.92	6.44	7.36
0.92	1.84	7.36	8.28
1.84	2.76	8.28	9.2
2.76	3.68	9.2	10.12
3.68	4.6	10.12	11.04
4.6	5.52	11.04	11.96
5.52	6.44	11.96	12.88



Группа армирования : 1 - плиты  
СНиП 52-101-2003  
Плита. Оболочка  
Бетон: B25  
АРМАТУРА продольная: A500СП  
Учет трещиностойкости: D = 16 мм  
АРМАТУРА поперечная: A500СП  
Ц.т. : a1 = 4.5, a2 = 4.5 (см)  
Ц.т. : a3 = 3.5, a4 = 3.5 (см)

Рисунок 7 – Армирование. Продольная арматура

Таблица 2 – Результаты армирования плиты

«Направление арматуры	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятое сечение	Принятая площадь, см <sup>2</sup>
Основное армирование			
Верхняя по у	18,9	5Ø22А-500	18,9
Нижняя по у	18,9	5Ø22А-500	18,9
Нижняя по х	18,9	5Ø22А-500	18,9
Верхняя по х	18,9	5Ø22А-500	18,9
Дополнительное армирование			
Верхняя по у	27,5	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94
Нижняя по у	27,54	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94
Нижняя по х	17,49	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94
Верхняя по х	17,5	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94» [13]

#### Расчёт деформаций плиты

«В результате статического расчёта плиты было получено значение максимального прогиба:  $f_{\max} = 26,40$  мм.

Предельное допустимое значение прогиба (для плитных конструкций, при наличии на них растрескивающихся стяжек):

$$[f] = L / 150 \quad (1)$$

В данном случае:

$$[f] = 4350 / 150 = 29 \text{ мм} > f = 26,40 \text{ мм}.$$

Условие выполняется, жёсткость плиты обеспечена.

#### Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет плиты перекрытия здания школы на 616 мест. Конструкция прошла проверку на нагрузки, для плиты выбрано оптимальное армирование. Расчет показал, что жесткость конструкции соответствует требованиям» [13].

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Настоящая технологическая карта представлена на устройство кровли здания.

В состав работ по выполнению кровельных работ входят:

- очистка основания от мусора;
- просушка влажных мест;
- устройство пароизоляции;
- монтаж утеплителя;
- устройство цементной стяжки;
- огрунтовка поверхности;
- устройство рулонного ковра.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше +5 °С и влажности не более 70%.

Подъем материалов на кровлю предусматривается краном РДК-250.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

«Основные работы:

- укладка нижнего слоя кровельного покрытия;
- укладка верхнего слоя кровельного покрытия;
- укладка кровельного материала на примыканиях.

Устройство примыканий:

- устройство водосточных воронок;
- устройство карнизного свеса;
- устройство примыканий кровли к вертикальным поверхностям

парапетов и стен;

- устройство примыканий кровельного ковра к трубам, пучкам труб, анкерам и т.п.;
- устройство деформационных швов» [16].

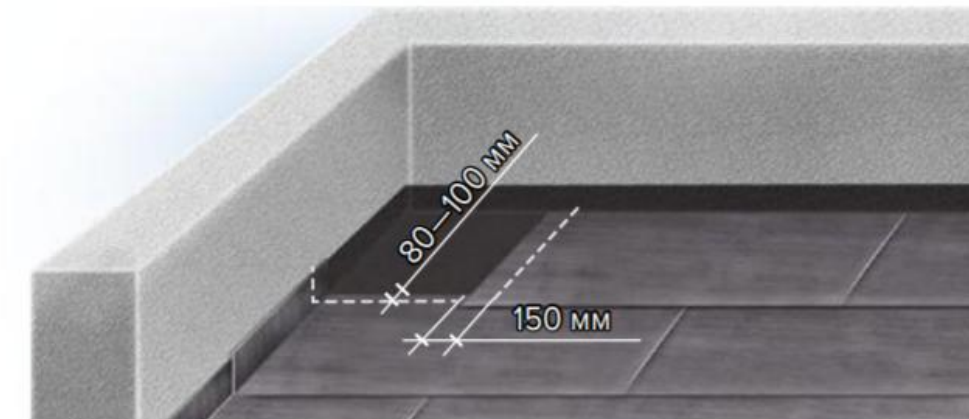


Рисунок 1 – Схема укладки пароизоляции

При подведении пароизоляции торцевой стороной к вертикальной конструкции, необходимо завести и наплавить материал на вертикальную поверхность выше отметки будущего теплоизоляционного слоя.

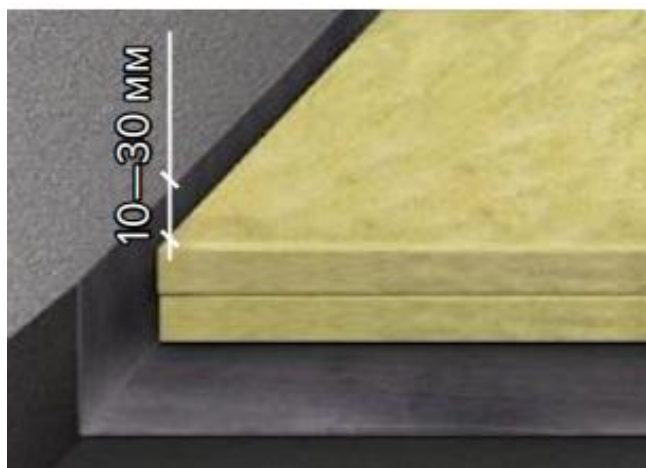


Рисунок 2 – Примыкание пароизоляции к вертикальным поверхностям



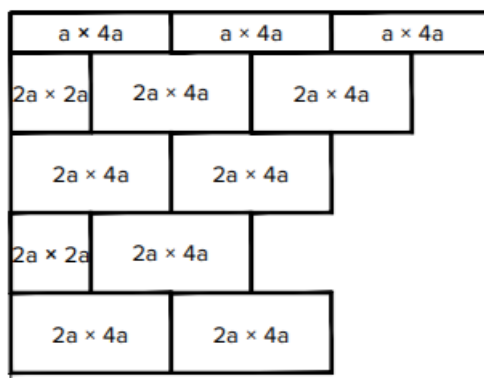


Рисунок 3 – Раскладка плит утеплителя первого слоя

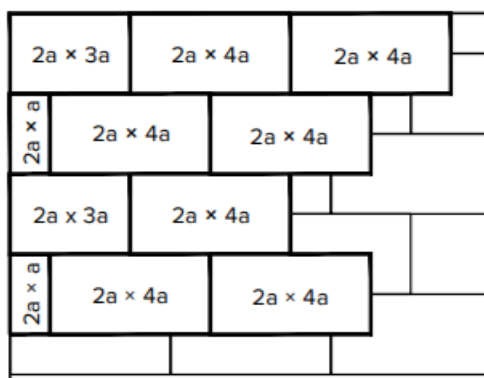


Рисунок 4 – Раскладка плит утеплителя второго слоя

Механическая фиксация теплоизоляционных плит применяется в системах с укладкой кровельного ковра на теплоизоляцию.

Закрепить в несущее основание верхнюю плиту теплоизоляции крепежами. Крепеж должен быть установлен на расстоянии не менее 100 мм от края плиты.

При устройстве кровли методом механической фиксации крепление плит размером 1000×500 мм и 1200×600мм осуществляется из расчета 2 крепежа на верхнюю плиту, плиты 2400×1200 мм 6 крепежей на плиту.

Укладка кровельного материала

равномерный нагрев материала и поверхности основания.



Рисунок 5 – Разогрев рулона

Наплавляя смежные рулоны, траектория движения горелки должна описывать букву «Г» с дополнительным прогревом той области материала которая идёт внахлест.



Рисунок 6 – Движение горелки при наплавлении смежных рулонов

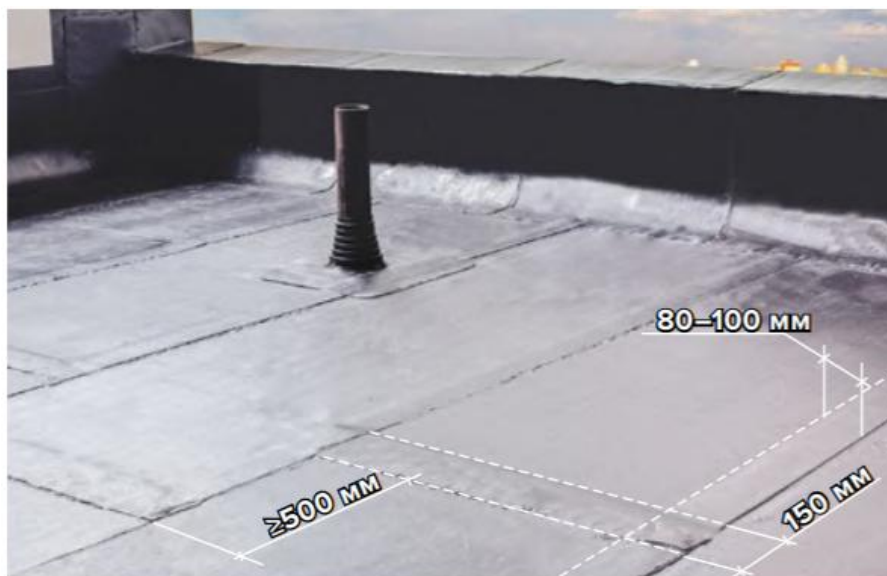


Рисунок 7 – Общий вид кровли после наплавления нижнего слоя

Номенклатура и ведомость объемов работ представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость объемов работ

Наименование процесса	Объем работ
Устройство пароизоляции	3720 м <sup>2</sup>
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	3720 м <sup>2</sup>
Устройство цементной стяжки	3720 м <sup>2</sup>
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	3720 м <sup>2</sup>
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	218,0 м

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Приемочный контроль должен осуществляться по завершении этапов или отдельных видов работ, а также ответственных конструкций. Приемка

оформляется актами освидетельствования скрытых работ, актами приемки отдельных этапов или видов работ, а также ответственных конструкций.

При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ:

- примыкания кровли к водоприемным воронкам;
- примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов;
- устройство послойно двух слоев кровельного ковра» [11].

Таблица 2 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, мм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Наплавление материала	Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально
Наплавление материала	Величина нахлеста смежных полотнищ	Не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем слое	Измерительный, 2-х метровой рейкой
Наплавление материала	Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	По проекту	5 измерен. На 70-100м <sup>2</sup> визуально
Наплавление материала	Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4х раз в смену
Наплавление материала	Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к конструкциям	По проекту	Визуально
Контроль работ	Водонепроницаемость	Отвод воды со всей поверхности кровли без протечек	Визуально» [16]

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

Включать в электросеть и отключать от нее электросварочные установки, а также ремонтировать их должны только электрослесари с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III. Запрещается производить эти операции сварщиком.

Электросварочный трансформатор до включения в сеть, а также свариваемые конструкции должны быть заземлены.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д.)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;

– по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

### **3.5 Потребность в материально–технических ресурсах**

Потребность в строительных машинах в таблице 3.

Таблица 3 – Потребность в строительных машинах, оборудований, инструменте

«Наименование	Тип, марка	Количество	Технические характеристики
Кран	РДК	1	Грузоподъемность 14 тонн. Вылет стрелы 8 - 14 м
Крышевой кран	КБК-2	1	Грузоподъемность – 320 кг, Вылет консоли -1100 мм,

			Скорость подъема - 20 м/мин
Тележка на пневмоколесном ходу	T-200	1	Q= 200 кг
Метла	-	1	Очистка от мусора
Компрессор	СО-7Б	1	Напряжение для работы – 380 В, Частота тока - 50 Гц
Жолоб для спуска мусора	-	2	Очистка от мусора
Ведро с крышкой	-	2	Очистка от мусора
Рукава резиновые	-	2	Подача сжатого воздуха
Поддон для рулонных материалов	ПС-0,5И	1	Подача рулонов на крышу
Рулетка	-	1	Замеры
Метр складной металлический	7253-54	1	Замеры
Щетка	-	2	Приглаживание рулонного материала и удаление воздушных пузырей» [6]

### 3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция затрат труда производится по таблице 4.



Таблица 4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолжитель- ность, дн.
				чел.- ч.	маш.- ч.	чел.- дн.	маш.- см.		
Устройство пароизоляции	12-01-015-01	100м <sup>2</sup>	37,20	17,51	0,18	81,42	0,84	Кровельщик 4р – 4 чел., 3р – 4 чел.	9
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	12-01-013-03	100м <sup>2</sup>	37,20	45,54	0,55	211,76	2,56	Кровельщик 4р – 5 чел., 3р – 6 чел.  Машинист 6р – 1 чел.	18
Устройство цементной стяжки	12-01-017-01	100м <sup>2</sup>	37,20	27,22	1,94	126,57	9,02	Кровельщик 4р – 4 чел., 3р – 4 чел.  Машинист 6р – 1 чел.	14
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	12-01-002-09	100м <sup>2</sup>	37,20	14,36	0,20	66,77	0,93	Кровельщик 4р – 3 чел., 3р – 2 чел.  Машинист 6р – 1 чел.	11
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	12-01-004-04	100м	2,18	35,50	0,71	9,67	0,19	Кровельщик 4р – 2 чел., 3р – 2 чел.	3

Ограждение кровли перилами	12-01-012-01	100м	2,18	6,67	0,29	1,82	0,08	Кровельщик 4р – 2 чел., 3р – 2 чел.	1
Итого						498,02	13,62		

Технико-экономические показатели

«Общие затраты труда рабочих  $Q = 498,02$  чел.-см.

Общие затраты машинного времени  $Q_{\text{маш}} = 13,62$  маш.-см.

Продолжительность работ  $T = 20$  дней.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Проектируемое общеобразовательное учреждение (представляет собой отдельно стоящее трехэтажное здание с подвалом, рассчитанное для обучения 616 учащихся.

Функционально и композиционно здание представляет собой сложный разновысотный объём, состоящий из учебного блока вытянутой формы; разбивающего его две части (начальная школа и средняя школа) 3-этажного центрального блока, включающего в себя гардеробные, медпункт, административные помещения и библиотеку; а так же блока общешкольных помещений, включающий в себя столовую на 450 посадочных мест с кухней, два бассейна (25,0х11,0 м и 10,0х6,0 м), два спортзала (30,0х18,0 м и 18,0х12,0 м), актовый зал на 400 мест с эстрадой, фойе и группой помещений при зале.

### **4.2 Определение объемов работ**

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

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


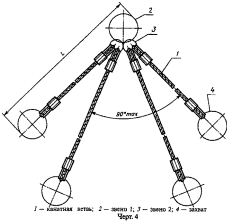
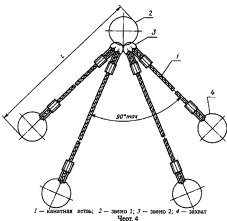
Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [5].

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

#### **4.4.1 Выбор монтажного крана**

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/ п	«Наименование монтируемого элемента	Масса эле- мента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высо- та стро- повки, h <sub>ст</sub> , м
					Грузо- подъ- ем- ность, т	Масса, т	
1	Пакет с арматурой	2,3	4СЦ 5,3/3000		5,3	0,0243	3,0
2	Самый удаленный по высоте – кровельный материал	1,2	Строп четырёх- ветвевой 4СКЗ,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0
3	Самый удаленный по длине – пакет с опалубкой	1,6	Строп четырёх- ветвевой 4СКЗ,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0» [2]

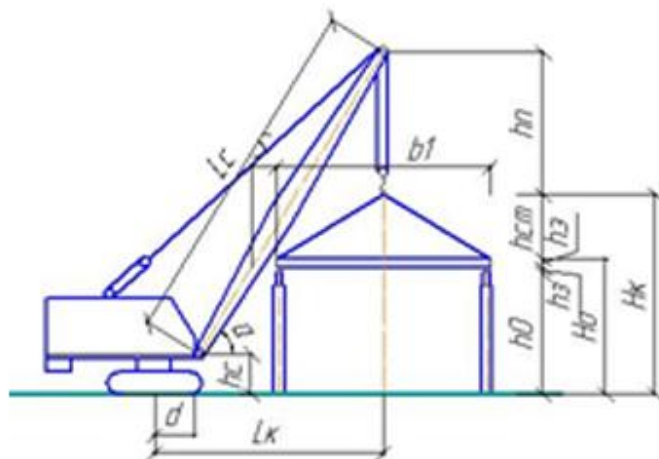


Рисунок 4.1 – Схема для определения параметров крана

«Высота подъема крюка  $H_k$ , м (4.1).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{cm}, \quad (4.1)$$

где  $h_0$  – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_3$  – высота запас, м;

$h_{эл}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{cm}$  – высота стропов, м» [2].

$$H_k = 18,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 20,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту  $\text{tg}\alpha$  определяется по формуле (4.2)» [2]:

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (4.2)$$

$$\text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

«Длина стрелы  $L_c$ , м (4.3):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.3)$$

где  $H_k$  – высота подъема крюка, м;

$h_n$  – высота палиспаста, м;

$h_c$  – высота строповки, м;

$h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

$$L_c = \frac{20,2+2-1,5}{0,832} = 22,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка  $L_k$ , м

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (4.4)$$

где  $L_c$  – длина стрелы, м;

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

$$L_k = 22,3 \cdot 0,549 + 1,5 = 16,8 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана  $Q_k$ , т (4.3).

$$Q_k \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{сп}}, \quad (4.10)$$

где  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента (ферма), т;

$Q_{\text{сп}}$  – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_k = 2,3 + 0,13 = 2,43 \text{ т.}$$

Принимаем кран РДК-250 в качестве ведущего механизма.

Таблица 4.2 – Технические характеристики монтажного крана РДК-250

№ п/п	Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъем- ность, т	
			H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
1	Пакет с арматурой	2,3	50,0	4,0	5,5	45,0	45,0	10,0	4,0

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 4.2.

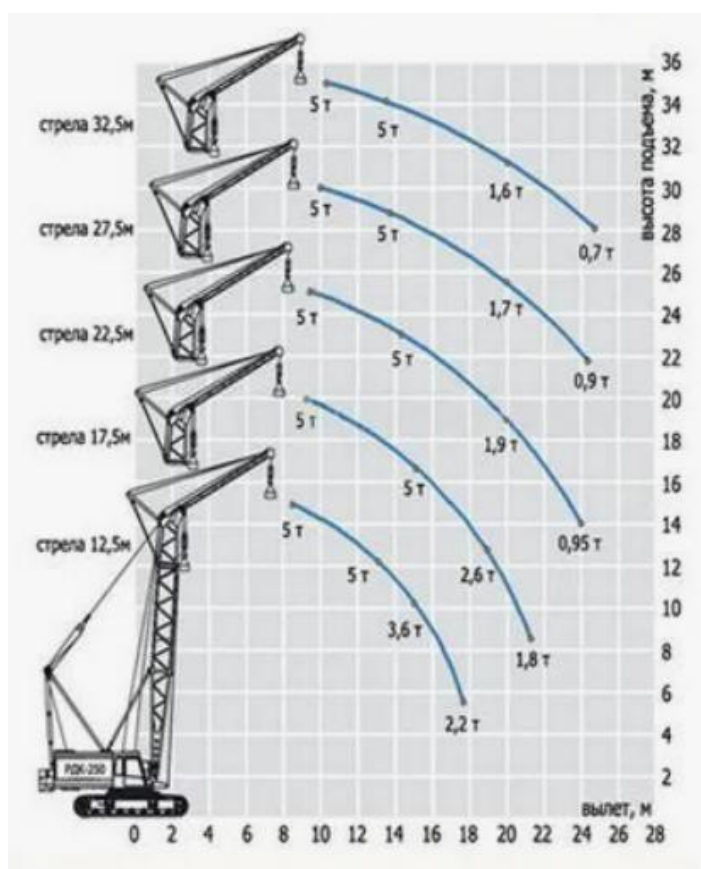


Рисунок 4.2 – График грузовой характеристики крана РДК-250

Доставка рабочих к месту строительства осуществляется городским транспортом.



Таблица 4.3 – Общее количество единиц техники, задействованных в строительстве

«Автомобили бортовые КАМАЗ 15 т	шт	8
Экскаватор типа ЭО-3322А (ковш 0,5 м³)	шт	1
Экскаватор типа ЭО-2621 (ковш 0,28 м³)	шт	1
Бульдозеры ДЗ-17, 80 кВт		2
Автомобиль самосвал КамАЗ 10 т	шт	6
Кран на автомобильном ходу 16-25т	шт	4
Гусеничный кран РДК-250	шт	2
Агрегат для сварки 20 кВт	шт	3
Вибраторы для бетонных работ 3 кВт	шт	5
Трансформатор для прогрева бетона СПБ-100, 20 кВт	шт	1
Компрессор ЗИФ ПВ-4/0,7, 15 м³/ч	шт	2
Телескопическая вышка АПТ-14, 12 м	шт	1
Укладчики асфальтобетона Асф-Г-2-01	шт	1
Каток дорожный самоходный гладкий 8-13т	шт	2
Виброкаток	шт	1
Автобетоносмеситель 8,8 м³	шт	4
Автобетононасос, 20 м³/ч	шт	1
Трансформатор ЗУБР ЗТС-200	шт	2
Малярная станция типа МСК-72, 4 кВт	шт	2
Штукатурная станция типа СШ 4, 6кВт	шт	2
Агрегат окрасочный высокого давления	шт	2
Комплект Мойдодыр-К-1(Э)	шт	1» [2]

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (26)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [2].

## **4.6 Разработка календарного плана производства работ**

### **4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства**

«Продолжительность работы  $\Pi$ , дн, определяется по формуле (4.12)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$k$  – сменность.

### **4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов**

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha$  определяется по формуле (4.13)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.13)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{72 \text{ чел.}}{110 \text{ чел.}} = 0,67$$

Число рабочих  $N_{cp}$ , чел, определяется по формуле (4.14).

$$N_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (4.14)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

$\kappa$  – сменность» [3].

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q_p}{T} = 35699,1/495 = 72 \text{ чел.}$$

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

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = N S_{\text{п}} \quad (4.15)$$

где  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь,  $\text{м}^2$ ;

$$\text{Туалет: } S_{\text{тр}} = (0,7N_{0,1}) \times 0,7 + (1,4N_{0,1}) \times 0,3 \quad (4.16)$$

$N$  – численность рабочих в наиболее многочисленную смену» [2].

Таблица 4.4 – Нормативный и расчетный показатели площади

№ п/п Наименование	Численность работающих в многочисленную смену, $N$ (чел.)	Нормативный показатель	Потребная площадь, $S_{\text{тр}}$ ( $\text{м}^2$ )
		$S_{\text{п}}$ ( $\text{м}^2/\text{чел}$ )	
Кантора (1а, 1б)	15	4	60
Гардеробная (1в, 2б, 2в, 2г)	88	0,7	61,6
Душевая (1в, 2б, 2в, 2г) 80% от общей численности рабочих	71	0,54	38,34
Умывальная (1в, 2б, 2в, 2г)	88	0,2	17,6
Сушилка для спецодежды и обуви (1в, 2б, 2в, 2г)	88	0,2	17,6
Помещение для кратковременного обогрева и отдыха (1в, 2б, 2в, 2г)	88	0,1	10,5
Место для приема пищи (1а, 1б, 1в, 2б, 2в, 2г)	88	1	105
Биотуалет (1а, 1б, 1в, 2б, 2в, 2г)	88	Формула №14.8	5,6

Таблица 4.5 – Потребность в мобильных (инвентарных) зданиях

№ п/ п	Наименование	Параметры зданий		Расчетный показатель площади, Стр (м2)	Кол- во, (шт.)	Шифр проекта
		Размеры, м	Площадь , Sз (м2)			
1	Кантора	6.0х2.43х2.36	14,58	60	5	6ДМ
2	Гардеробная	9.0х2.43х2.37	21,87	61,6	3	9СШ20
3	Душевая на 4 душа и 7 умывальников	6,0х2,43х3,0	14,58	38,34	3	6Д5
4	Умывальная (1в, 2б, 2в, 2г)	6,0х2,43х3,1	14,58	17,6	2	6Д6
5	Сушилка для спецодежды и обуви	6,0х2,43х3,2	14,58	17,6	3	6Д7
6	Помещение для кратковременного отдыха, обогрева и сушки спецодежды	9,0х2,43х3,0	21,87	10,5	1	9СШ20
7	Место для приема пищи	9,0х2,43х3,1	21,87	105	5	9Ст20
8	Биотуалет	1,0х1.0х2,3	1	5,6	6	«Сантек»

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада  $F_{общ}$ , м<sup>2</sup>

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

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования площади склада» [2].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу Б.4 приложения Б.

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (4.20)$$

Объем работ 2848 м³.

Продолжительность работ – 66 дней.

Объем в смену:  $V = 2848 \text{ м}^3 / 66 \text{ сут} = 43,15 \text{ м}^3 / \text{смену}$  [3]

Удельный расход 250 л/м³.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л / сек} \quad (4.21)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 43,15 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,67 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} \quad (4.22)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 72 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 44}{60 \cdot 45} = 0,545 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение принимаем  $Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$ .

Определим максимальный расход воды:

$$Q_{общ} = 0,67 + 0,545 + 20 = 21,215 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [3]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.23)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,215}{3,14 \cdot 2,0}} = 116,2 \text{ мм}$$

Примем трубу с  $D_y = 125 \text{ мм}$ .

Диаметр временной канализации  $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$ .

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Общий показатель требуемой мощности для строительной площадки составит.

$$P = L_x \left( \frac{K_1 P_m}{\cos E_1} + K_3 P_{\text{о.в.}} + K_4 P_{\text{о.н.}} + K_5 P_{\text{св}} \right) \quad (4.24)$$

где  $K_5=0,6$  – то же, для сварочных трансформаторов» [2].

Таблица 4.6 – Основные потребители электрической энергии

Наименование	Установлен ная мощность, кВт	Кол-во	Потребность, кВт
Трансформатор для прогрева бетона СПБ-100	100	1	100
Сварочный трансформатор ЗУБР ЗТС-200	11	2	22
Электроинструмент	1,5	10	15,0
Административно-бытовые помещения, склады	2,6	22	57,2
Наружное освещение площадки	1	40	40
Мойка колес Мойдодыр	2,8	1	2,8
Строительный подъемник ПМГ-500	4,0	1	4,0
Арматурный участок: -станки для резки арматуры	2	1	2
-прожектора	2	1	2
-сварочный трансформатор	3,6	1	3,6
Общий показатель требуемой мощности кВа (кВт)			196,7 (157,4)
- в том числе, в ночное время для электроснабжения бытовок и освещения стройплощадки требуется, кВа			20,0

Предусматривается использование стационарной дизельной электростанций типа, Denyo DCA-220ESM 176 кВт.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

Осуществление работ вахтовым методом не требуется.

Сеть городских дорог и внутренних проездов обеспечивает подъезд автотранспорта к стройплощадке строительной техники и автотранспорта. Подъезд осуществляется с существующей улицы Комсомольская.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства. На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд-выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка «Поссовет» расположена в 200.0 м от строительной площадки.

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Возведение монолитных конструкций

Бетонные и железобетонные работы производить в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Бетонная смесь изготавливается централизованно. Арматурные изделия необходимо изготавливать преимущественно централизованно, в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставлять на стройплощадку авто транспортом и маркировать в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на

телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

#### Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми принимается организацией – разработчиком проекта.

Проектное закрепление конструкций (отдельных элементов или блоков), установленных в проектное положение с монтажными соединениями на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и выверки конструкций, кроме случаев, особо оговоренных в ППР.

Конструкции с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа: сначала временно, затем по проекту. Способ временного закрепления определяется проектом.

После проверки вертикальности ряда нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и ферм и определяют отметки этих плоскостей. После установки нивелирование осуществляют по этому горизонту.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

#### Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.



– граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д.).

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2ПЗ0- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

Для противопожарной безопасности на территории предусмотрен резервуар под воду количестве 1 шт, на вагончиках предусмотрена установка пожарных щитов.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость. Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

Освещение территории предусмотрен мачтами освещения в количестве 9 шт. Мусоросборник 1 шт. На площадке так же предусмотрено место для стоянки техники.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды. Проживание персонала предусмотрено по месту фактического проживания. При проведении строительства рабочие-строители (разнорабочие) привлекаются из города Екатеринбург и пригорода.

В целях обеспечения потребности персонала в социально-бытовом обслуживании (вагончики для обогрева и приема пищи), предусмотрено размещение жилых помещений из модульных блок-секций, биотуалета.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды.

По окончании ремонта временные сооружения разбираются и вывозятся на базу подрядчика.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

Послойная разработка грунта в траншеях и котлованах (с недоработкой 0,1м) производится с помощью экскаватора-погрузчика (с ковшом 0,5 м<sup>3</sup> – для прокладки трубопроводов и теплосети; с ковшом 0,25 м<sup>3</sup> – для прокладки электросетей и сетей связи) с погрузкой на самосвалы. Доработка грунта в траншеях производится вручную с применением инструментов для земляных работ (5% от общего объема).

Инвентарные щиты для крепления траншей устанавливают вручную по мере разработки грунта, после каждого углубления на 0,5 м.

Для сбора попадающих в котлован поверхностных вод предусматривается открытый водоотлив. Установка погружных насосов, для удаления воды из траншей и котлованов.

Засыпка траншей производится с помощью бульдозера мощностью 80 л.с. и вручную (5% от общего объема) с последующим уплотнением виброплитами. Обратная засыпка послойно уплотняется до  $K_u=0,95$ .

#### Возведение монолитных конструкций

До установки крана, инвентарная щитовая опалубка, арматура и другие материалы и конструкции подаются с помощью автомобильного крана.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполняются с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем  $V = 9 \text{ м}^3$ ).

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

#### Устройство кровли.

Работы по устройству кровель и гидроизоляции выполняются комплексно с применением средств малой механизации.

Подача материалов на кровлю выполняется с помощью башенного крана г.п. 5 тонн и грузопассажирских подъёмников.

Устройство водоизоляционного ковра выполняют путем подплавления нижнего слоя материала пламенем от газовых или соляровых горелок.

#### Устройство внутренних инженерных сетей.

Выполнение работ по устройству инженерных сетей в подземном паркинге и на этажах на высоте более 3-х метров выполняются с переносных подмостей.

#### Благоустройство территории

На проектируемом участке предусмотрено комплексное благоустройство территории:

- устройство монолитных железобетонных подпорных стен;
- устройство проездов из асфальтобетона;
- устройство тротуаров;
- устройство хозяйственной площадки для сбора мусора с покрытием из асфальтобетона;
- устройство детских игровых, физкультурных площадок с покрытием из каучуковой крошки и мест отдыха взрослого населения с покрытием из ас-фальтобетона;
- озеленение с устройством посевных газонов [3, 5].

Разработка грунта под покрытия выполняются с помощью экскаватора с ковшом 0,25 м<sup>3</sup>. Уплотнение грунта при вертикальной планировке и благоустройстве выполняется самоходными вибрационными катками.

Укладка покрытия – с применением асфальтоукладчика.

#### Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми принимается организацией – разработчиком проекта.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

#### Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;

- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

#### **4.10 Техничко-экономические показатели ППР**

«Общая трудоемкость работ 35699,10 чел.-дн.

Усредненная трудоемкость работ 1,59 чел.-дн. /м<sup>2</sup>

Общая трудоемкость работы машин 1368,34 маш.-см.

Число рабочих на стройке:

- максимальное 110 чел.
- среднее 72 чел.
- минимальное 11 чел.

Коэффициент неравномерности 1,5

Продолжительность строительства

- нормативная 510 дн.
- фактическая 495 дн.» [4]

Выводы по 4 разделу

В данном разделе выполнено определение объемов строительно-монтажных работ, потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях, подбор машин и механизмов для производства работ.

Рассчитаны требуемые затраты труда и машинного времени, выполнена разработка календарного плана производства работ, проектирование строительного генерального плана.

Представлены технико-экономические показатели ППР.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Климатический район строительства – 2 В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Объект – школа на 616 мест.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-05-2025. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2025 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-03-2025 Сборник N03. Объекты образования» [20];
- «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [21];
- «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [22].

«Для определения стоимости строительства школы на 616 мест в г. Санкт-Петербург в сборнике НЦС 81-02-03-2025 выбираем таблицу 03-03-005: 1221,83 тыс. руб. на 1 место.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 1221,83 \times 616 \times 1,03 \times 1,00 = 775226,70 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,03 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к показателям г. Санкт-Петербург;

1,00 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2025 г. и представлен в таблице 5.1.



Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2 и 5.3.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.05.2025 г.

Стоимость 1012553,31 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Школа на 616 мест	775 226,70
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	68 567,73
	Итого	843 794,42
	НДС 20%	168 758,88
	Всего по смете	1 012 553,31» [20]

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Школа на 616 мест				
(наименование объекта)					
Общая стоимость	775226,70 тыс. руб.				
В ценах на	01.05.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-03-2025	Школа на 616 мест	пос.	616	1221,83	616 × 1221,83 × 1,03 × 1,00 = 775226,70 тыс. руб.
	Итого:				775226,70» [21]

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: школа на 616 мест				
Общая стоимость	68567,73 тыс.руб.				
В ценах на	01.05.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	229,60	199,38	$199,38 \times 229,6 \times 1,03 \times 1,0 = 47150,98$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м <sup>2</sup>	172,57	120,49	$120,49 \times 172,57 \times 1,03 \times 1,0 = 21416,75$ тыс. руб.
	Итого:				68567,73» [22]

Сметная стоимость строительства здания школы на 616 мест составляет 1 012 553,31 тыс. руб.

## 5.2 Технико-экономические показатели

Технико–экономические показатели представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Технико–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м <sup>2</sup>	19515,0
Строительный объем, м <sup>3</sup>	92748,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	1012553,31
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	51,89
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	10,92

### Выводы по разделу

В разделе составлены сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-03-2025 при строительстве здания школы на 616 мест.

Сметная стоимость строительства здания школы на 616 мест в г. Санкт-Петербург составила 1 012 553,31 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> составила 51,89 тыс. руб.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания школы на 616 мест.

В таблице 6.1 приведен технологический паспорт технического объекта при устройстве монолитных конструкций (колонн).

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитных колонн	Установка опалубки колонн Установка и вязка арматуры в каркасы Установка анкерных болтов Укладка бетонной смеси Уход за бетоном Снятие опалубки Контроль качества	Плотник 4-го разряда – 1 чел. Сварщик 4-го разряда – 1 чел. Монтажник 4-го разряда – 5 чел. Монтажник 3-го разряда – 1 чел.  Бетонщик 4-го разряда – 1 чел. Бетонщик 3-го разряда – 1 чел. Такелажники 2-го разряда – 2 чел.	Кран КС-55722 Бетононасос АБН-75/21 Бетоносмеситель СБ-130 Трансформатор сварочный ТД-500 Вибратор ТЕАМ ЭП-1400 Трансформатор понижающий ИВ-117	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, сетка А500С, электроды сварочные Э-42, вода, щиты опалубки, фиксаторы, анкерные болты

Данный паспорт составлен на основании технологического процесса, разработка которого представлена в технологической карте выпускной работы. Паспорт включает в себя технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы» [4].

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 6.2» [4].

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
1	2	3
Установка опалубки Установка и вязка арматуры в каркасы	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Щиты фанерные Анкерные болты
Установка анкерных болтов Укладка бетонной смеси Уход за бетоном Снятие опалубки Контроль качества	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран КС-55722 Бетононасос АБН-75/21 Бетоносмеситель СБ-130 четырехветвевой строп, двухветвевой строп
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Трансформатор сварочный ТД-500 Вибратор ТЕАМ ЭП-1400 Трансформатор понижающий ИВ-117

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы автобетоносмесителя, пары смазки для опалубки
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Вибратор ТЕАМ ЭП-1400
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Кран КС-55722 Бетононасос АБН-75/21 Бетоносмеситель СБ-130
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Кран КС-55722 Бетононасос АБН-75/21 Бетоносмеситель СБ-130 Трансформатор сварочный ТД-500 Вибратор ТЕАМ ЭП-1400 Трансформатор понижающий ИВ-117

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
1	2	3
Плотник, такелажник		
«Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	«Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)  Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)  Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ  Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов)  Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)
Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.  Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения.	Каска защитная от механических воздействий  Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания» [6]

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Бетонщик, сварщик		
«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Охлаждение нагретых материалов, изделий и передвижного оборудования непосредственно в рабочих помещениях на специальном участке, оборудованном устройством для местного удаления выделяемого тепла и защиты работающих от теплового облучения (вытяжные зонты, местные системы вентиляции).  Автоматизация или обеспечение устройствами дистанционного наблюдения производственных процессов и отдельных операций, сопровождающихся образованием и выделением конвекционного и лучистого тепла.	Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины и механических воздействий (истирания), фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины, наколенники, обувь специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины, от механических воздействий (ударов), нарукавники для защиты от искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины, перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины, головной убор для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины, каска защитная от повышенных температур, щиток защитный лицевой от брызг расплавленного металла и горячих частиц» [6]
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха	Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски.	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски



Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Бетонщик		
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Внесение конструктивных и технологических изменений в источник образования механических колебаний  Использование средств вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок	«Перчатки для защиты от вибрации  Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Работа в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие
Сварщик		
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности.  Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности	Использование изделий индивидуальной защиты: маска сварщика, рукавицы, защитный костюм  Обувь специальная диэлектрическая  Перчатки специальные диэлектрические» [6].

Профессиональные риски и меры по их управлению идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта**

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Школа на 616 мест	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Д	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

ППКУП должен быть установлен на специальном стойке или стене пожарного поста.

Дежурный персонал должны иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м<sup>2</sup> предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

Осветительные приборы аварийного эвакуационного освещения включены в режиме постоянного действия. Светильники аварийного эвакуационного освещения маркированы "А" красного цвета, подключены от щитов аварийного освещения. Светильники аварийного эвакуационного освещения и световые указатели оснащены конверсионными модулями (аккумуляторными батареями), которые обеспечивают работу светильников на время эвакуации. Светильники аварийного эвакуационного освещения имеют аккумуляторные батареи, рассчитанные на 1 час непрерывной работы.

Аккумуляторные батареи световых указателей рассчитаны на 1,5 часа непрерывной работы.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации (коридоры, лестницы) в помещениях более 60 кв.м предусмотрено эвакуационное (антипаническое) освещение, направленное на предотвращение паники и обеспечение безопасного подхода к путям эвакуации.

Запуск системы пожарного оповещения реализуется при помощи коммутации контактов адресного реле «РМ-4КЗ» на тревожных входах. Линии управления эвакуацией людей (ЛУ) со световыми табло "Выход" и "Направление" (влево, вправо) подключаются шлейфом от РИП, 12В через адресный релейный модуль «РМ-4К<sup>3</sup>». Режим работы ЛУ программируется с пульта ПС. Световые табло "Пожар" в пожаробезопасные зоны включаются в отдельную линию и управляются по пожарной тревоге.

Громкоговорители настенные устанавливаются на высоте 2.3м от уровня пола, врезные – врезкой в подвесной потолок.

Кабельные линии прокладываются огнестойкими кабельными креплениями и каналами (ОКЛ) от сертифицированного производителя. за подвесным потолком - открыто, креплением хомутами, в помещениях - по коробам, с внутренним креплением хомутами.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности**

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки

отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;

- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов. Наиболее мощные строительные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие предельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 83 дБА.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При производстве строительных работ основную угрозу для водных объектов представляет загрязнение горюче-смазочными материалами, проливающимися из неисправной строительной техники и взвешенными веществами, образующимися при размывании грунта на месте производства земляных работ.

При условии соблюдения строительных норм и правил и случае своевременного и качественно проведенных работ по рекультивации местности после строительства вред окружающей среде может оказаться минимальным, как непосредственно на площадке работ, так и на прилегающей территории.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;



- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

Снизить количество образующихся отходов позволяет повторное применение отходов бетона при планировке территории и ее благоустройстве. Для возведения подъездных путей на строительных площадках, в качестве подготовки под дорожное полотно и заполнение под грунтовую засыпку при производстве земляных работ используют отходы бетона, песка, щебня, бой кирпича и керамических плиток.

Обслуживание техники производится на базе строительной организации, и данные отходы учитываются в лимитах размещения отходов этой организации.

Отходы сварочных электродов и металлоконструкций вывозятся строительной организацией и подлежат сдаче в организации, осуществляющие прием лома черных металлов.

Часть строительных отходов сразу после проведения работ используется для подсыпки.

Отходы строительных материалов и ТБО вывозятся на полигон ТБО.

Для сбора твердых бытовых отходов следует применять стандартные металлические контейнеры. Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от здания на расстояние не менее 20м в каждом населенном пункте периодичность удаления твердых бытовых отходов согласовывается с местными учреждениями санитарно-эпидемиологическими службами.

## **Заключение**

В ходе выполнения работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания общеобразовательной школы на 616 мест.

«Разработан архитектурно-планировочный раздел. Выпускная квалификационная работа включает предоставление объемно- планировочных и конструктивных решений с расчетом основных технико-экономических показателей. Определены виды и количество помещений, их нормативные площади. Разработаны требования к инженерным системам. Произведен теплотехнический расчет. Подготовлены цветовые решения по фасадам.

Выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия. По результатам расчетов в программном комплексе были проверены сечения, выполнен подбор арматуры. Прочность и устойчивость конструкции обеспечена.

Разработан раздел технологии строительства и организации. В работу включен строительный генеральный план, а также календарный план. С их помощью можно изучить организационные вопросы, методы и технологии, а также сроки выполнения строительных работ.

Произведен расчет сметной стоимости строительства, приведены технико-экономические показатели.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта разработан технологический паспорт, проработаны методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Оценивая результат работы, можно сделать вывод о том, что будущее строение отвечает установленным нормам и стандартам, по своим характеристикам соответствует своему функциональному назначению» [13].

## Список литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. «ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный» [13].
5. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения:

12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".  
- ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

6. «Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

9. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный» [13].

11. «Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный» [13].

16. СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 12 декабря 2022 г. : дата введения 04.11.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 68 с. – Текст : непосредственный.

17. «СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2025. Сборник № 03. Объекты образования : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 февраля 2025 г. N 141/пр: дата введения 26.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный» [13].

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом

Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 07 марта 2025 г. N 167/пр: дата введения 07.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2025. – 52 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 февраля 2025 г. N 115/пр: дата введения 16.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2024. – 26 с. – Текст : непосредственный.



# Приложение А

## Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Всего	Прим.
			-3,6	0	3,9	7,8	11,7		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Блоки дверные наружные									
1	Наружные металлические утепленные ГОСТ 31173-2003	ДМУ 21-9	2					2	
2		ДМУ 21-9л	6					6	
3		ДМУ 24-15	1					1	
4	Наружные металлические с порошковым покрытием	ДМ 24-9		3				3	
5		ДМ 24-9л		3	1			4	
6		ДМ 24-15		1				1	
8	Наружные остекленные ГОСТ 30673-99	ДНО 24-19		12				12	
9		ДНО 24-15		2				2	
10		ДНО 24-15л		6				6	
11		ДНО 24-9л		3				3	
12		ДНО 21-13л			1	1		2	
9*	Наружные противопожарные металлические утепленные	ДПМ 24-15		1				1	EI 60
13		ДПМ 16-9	1	2				3	EI 60
14		ДПМ 21-9					10	10	EI 30
15		ДПМ 21-9л					4	4	EI 30
Блоки дверные внутренние									

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

16	Внутренние противопожарные металлические	ДПМ 21-9	1					1	EI 30
17		ДПМ 21-9л	4	4			1	9	EI 30
18		ДПМ 16-12	3					3	EI 30
19		ДПМ 16-12л	1					1	EI 30
20		ДПМ 21-12	5	1				6	EI 60
21		ДПМ 21-12л	11					11	EI 30
22		ДПМ 21-12	3					3	EI 60
23		ДПМ 24-19	1					1	EI 60
24*		ДПМ 21-9	1					1	EI 60
25*		ДПМ 21-9л	2					2	EI 60
13*	Внутренние противопожарные металлические фанерованные шпоном дуба	ДПМ 24-10	1	2				3	EI 30
24		ДПМ 21-8		3				3	EI 30
25		ДПМ 21-10		8	3	1		12	EI 30
26*		ДПМ 21-15		2	2	2		6	EI 60
35		ДПМ 21-10л		1				1	EI 30
26		ДПМ 24-15		2	2	11		15	EI 60
26*		ДПМ 24-15		1				1	EI 60
27		ДПМ 24-15			1			1	EI 60
27*		ДПМ 24-15л		6				6	EI 60
28		ДПМ 24-13			1			1	EI 60
29		ДПМ 24-13л		1				1	EI 30
30		ДПМО 24-19		5	5	5		15	EI 30

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

31		ДПМО 24-19		1	1	1		3	EI 60
34		ДПМ 24-19			6			6	EI 30
32	Внутренние деревянные фанерованные шпоном дуба остекленные ГОСТ 6629-88	ДО 24-12		3	2	2		7	
33		ДО 24-12л		3	3	4		10	
36	Внутренние деревянные фанерованные шпоном дуба глухие ГОСТ 6629-88 Фрамуга с одинарным остеклением	ДГ 21-10 Ф 4-10		14	27	24		65	
37		ДГ 21-10л Ф 4-10		4	9	4		17	
38	Внутренние деревянные фанерованные шпоном дуба глухие ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9		1	1		2	4	
39		ДГ 21-9л		5	7	5	2	19	
40		ДГ 21-13		1				1	
41		ДГ 21-13л		2				2	
42		ДГ 24-15				1		1	
43		ДГ 24-15л			3			3	
45	Внутренние из МДФ глухие	ДГ 21-9	1	9	6	12		28	
46		ДГ 21-9л	1	11	7	12		31	
47		ДГ 21-10		10	1	2		13	
48		ДГ 21-10л		4	1	1		6	
49		ДГ 21-12		6		1		7	

## Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

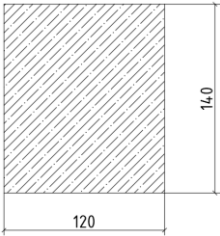
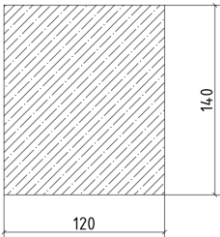
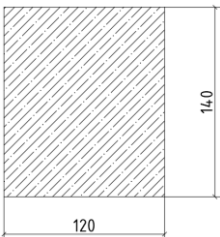
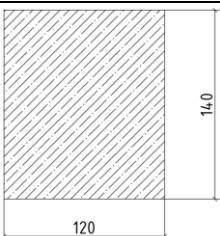
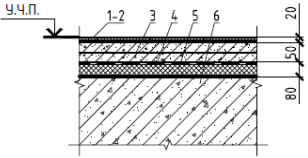
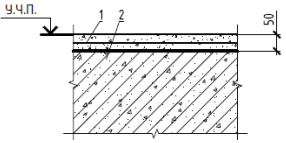
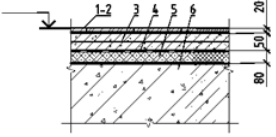
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	56	18,3	
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	26	19,1	
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	12	26,3	
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740 мм	36	13,2	

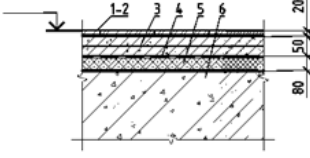
## Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина оснований и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Санузлы, хозяйственное помещение, хозблок	К1		1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 150 мм	264,5
Тамбур, холл	Б1		1. Покрытие из мозаичного бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой сеткой 5Вр-1 100x100 - 50 мм 2. Ж.б. полы по уплотненному грунту	378,0
Кабинет директора, завуча, библиотека	К2		1. Паркетная доска - 15 мм 2. Прослойка из мастики - 1 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка - 1 слой 5. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 150 мм	148,0

# Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Учебные кабинеты	К2		<p>1. Линолеум (на теплоизолирующей подоснове) - 15 мм</p> <p>2. Прослойка из клеящей мастики - 1 мм</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм</p> <p>4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка <math>\delta=0,2</math> мм с проклейкой швов - 1 слой</p> <p>6. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 150 мм</p>	2246,0

## Приложение Б

### Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

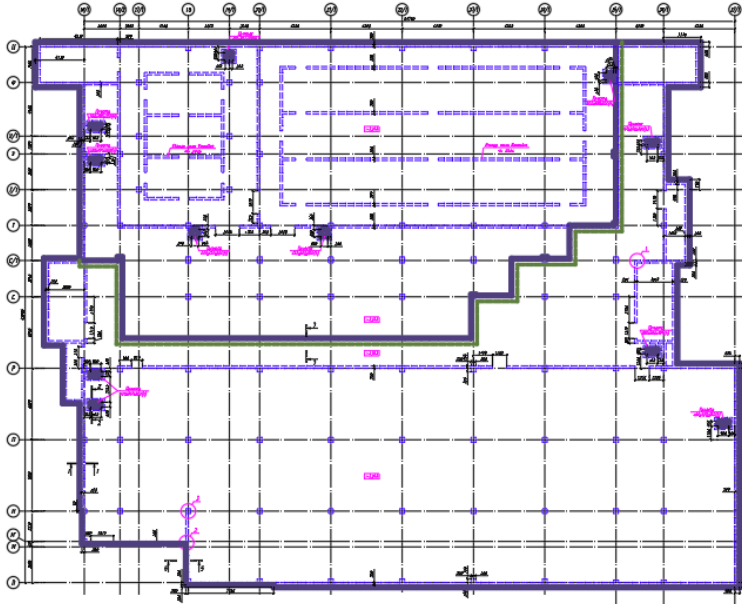
№	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	19,81	<p>Отступ от углов здания – 10 м.  Длина площадки под планировку  <math>l_{пл} = 144,4 + 10 \times 2 = 164,4</math> м.  Ширина площадки под планировку  <math>b_{пл} = 100,5 + 10 \times 2 = 120,5</math> м  Площадь площадки под срезку растительного слоя и планировку  <math>F_{пл.} = l_{пл} \times b_{пл} = 164,4 \times 120,5 = 19810</math> м</p>

2	Разработка грунта экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>			<p>Для суглинка при глубине выемок от 3 до 5 м:  <math>\alpha = 53^\circ</math>, <math>m = 0,75</math>  На рисунке представлены размеры дна котлована с учётом технологического уширения основания выемки в размере 0,6 м.</p>
	<p>- на вымет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>1000м<sup>3</sup></p> <p>1000м<sup>3</sup></p>	<p>31,990</p> <p>25,260</p>	<p>Вн = 106,4  Вк = 102,70  Вконстр = 100,50  Аконтр = 144,38  А0 = 145,58  Ан = 150,2</p> <p>-1,150  -4,150  -4,250</p>

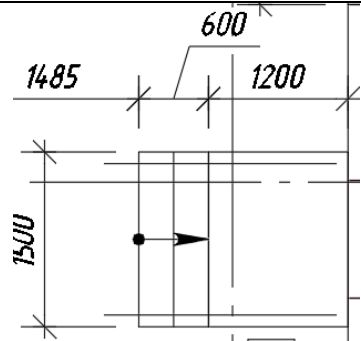
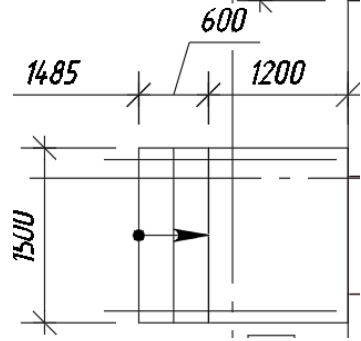


				<p>Глубина котлована:  <math>H_k = 4,15 + 0,1 - 1,150 = 3,10 \text{ м.}</math>  <math>A_b = A_{\text{констр}} + 0,6 + 0,6 = 144,38 + 0,6 + 0,6 = 145,58 \text{ м}</math>  <math>B_b = B_{\text{констр}} + 0,6 + 0,6 = 100,5 + 0,6 + 0,6 = 101,7 \text{ м}</math>  <math>A_n = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 145,58 + 2 \times 0,75 \times 3,1 = 150,2 \text{ м.}</math>  <math>B_n = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 101,7 + 2 \times 0,75 \times 3,1 = 106,4 \text{ м.}</math></p> <p><math>F_b = 145,58 \times 101,7 = 14806 \text{ м}^2</math>  <math>F_n = 150,2 \times 106,4 = 15981 \text{ м}^2</math></p> <p><math>V_{\text{кот.}} = 1/3 \times H_{\text{котл}}(F_b + F_n + \sqrt{F_b \times F_n})</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 1/3 \times 3,1 \times (14806 + 15981 + \sqrt{14806 \times 15981}) = 47708,0 \text{ м}^3</math></p> <p>Объем конструкций, лежащих в котловане. <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{пл.рост.}} + V_{\text{подвал.}}</math></p> <p>Высота подвального помещения:  <math>H_{\text{подв}} = 4,05 - 0,200 = 3,85 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{бет.подг.}} = 598,0 \text{ м}^3 \text{ (см. п. 6)}</math>  <math>V_{\text{плит. рост.}} = 2990,0 \text{ м}^3 \text{ (см. п. 7)}</math>  <math>V_{\text{подвал.}} = 5980 \times 2,92 = 17462,0 \text{ м}^3</math>  где <math>h = 2,92</math> – усредненная высота подвала.  <math>V_{\text{констр}} = 598,0 + 2990,0 + 17462,0 = 21050 \text{ м}^3</math>  Разработка грунта в котловане экскаватором  - на вымет  <math>V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p = (47708 - 21050) \times 1,2 = 31990,0 \text{ м}^3</math>  - с погрузкой  <math>V_{\text{изб}} = V_o \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 47708 \times 1,2 - 31990,0 = 25260,0 \text{ м}^3</math></p>
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	4,771	$V_{\text{р.з.}} = 0,01 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,01 \times 47708,0 = 477,1 \text{ м}^3$

4	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	1000м <sup>2</sup>	15,98	$F_{упл.}=F_n$ $F_{упл} = F_n = 15981 \text{ м}^2$
5	Обратная засыпка	1000м <sup>3</sup>	31,99	$V_{обр} = 31990,0 \text{ м}^3 \text{ см. п. 2}$
	<b>2. Основания и фундаменты</b>			
6	Бетонная подготовка фундаментов 100 мм	100м <sup>3</sup>	5,98	Бетонная подготовка под плитный ростверк $F_{подг} = F_{плиты} \times 1,05$ Площадь плитного ростверка определена с помощью САПР «AutoCad 2022» $F_{пл} = 5980,0 \text{ м}^2$ $V_{бет.подг.} = S \times 0,1$ $V_{бет.подг.} = 5980,0 \times 0,1 = 598,0 \text{ м}^3$
7	Устройство свайного поля	м <sup>3</sup> свай	1589,0	Свая составная С180.40-Св Число свай в осях 1-13/А-Г/1 – 99 шт. Число свай в осях 14-18/А/1-М – 117 шт. Число свай в осях 19-31/А-Г/1 – 97 шт. Число свай в осях 16/1-27/1/Л-Ц – 235 шт. $N = 99 + 117 + 97 + 235 = 548 \text{ шт.}$ Объем бетона составной сваи С180.40-Св: 2,9 м <sup>3</sup> $V = 2,9 \times 548 = 1589 \text{ м}^3$
8	Устройство плитного ростверка	100м <sup>3</sup>	29,90	Площадь фундаментной плиты определена с помощью САПР «AutoCad 2022» $F_{пл} = 5980,0 \text{ м}^2$ $V_{плит. рост} = 5980,0 \times 0,5 = 2990,0 \text{ м}^3$

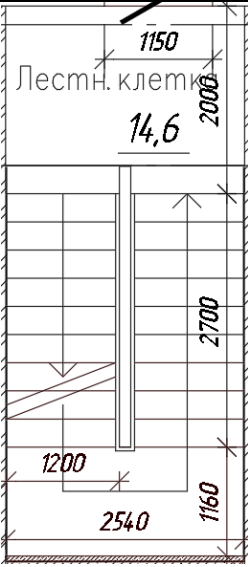
9	Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция фундаментной плиты	100м <sup>3</sup>	62,36	<p>Периметр плитного ростверка сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022».</p> <p><math>P = 512,0</math> м</p> <p>Высота плитного ростверка 0,5 м.</p> <p>Площадь вертикальных стенок плитного ростверка по ее периметру:</p> <p><math>F_{\text{верт}} = 512,0 \times 0,5 = 256,0</math> м<sup>2</sup></p> <p>Площадь горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты: <math>F_{\text{гор}} = 5980,0</math> м<sup>2</sup></p> <p><math>F = 256,0 + 5980,0 = 6236,0</math> м<sup>2</sup></p>
<b>3. Подземная часть</b>				
10	Устройство монолитных наружных стен подвала $\delta = 0,2$ м	100м <sup>3</sup>	5,37	<p>Схема расположения стен и колонн подвала в осях 16/1-27/1/Л-Ц</p>  <p>Спецификация стен подвала в осях 16/1-27/1/Л-Ц <math>V = 226,0</math> м<sup>3</sup></p> <p>Спецификация стен подвала в осях 1-13/А-Г/1 <math>V = 108,0</math> м<sup>3</sup></p> <p>Спецификация стен подвала в осях 14-18/А'-М <math>V = 95,0</math> м<sup>3</sup></p> <p>Спецификация стен подвала в осях 19-31/А-Г/1 <math>V = 108,0</math> м<sup>3</sup></p>

				$\Sigma V = 226+108+95+108 = 537,0 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных колонн подвала	$100 \text{ м}^3$	0,955	<p>Колонны подвала в осях 16/1-27/1/Л-Ц</p> <p>К1 – 43</p> <p>К2 – 10</p> <p>К3 – 11</p> <p>К4 – 8</p> <p><math>V_1 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 43 = 18,9 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_2 = 0,4 \times 0,4 \times 1,84 \times 10 = 2,9 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_3 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 11 = 4,8 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_4 = 0,4 \times 0,4 \times 3,34 \times 8 = 4,3 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{в осях 16/1-27/1/Л-Ц}} = 30,9 \text{ м}^3</math></p> <p>Колонны подвала в осях 1-13/А-Г/1</p> <p>К1 – 48</p> <p><math>V_{\text{в осях 1-13/А-Г/1}} = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 48 = 21,0 \text{ м}^3</math></p> <p>Колонны подвала в осях 14-18/А'-М</p> <p>К1 – 45</p> <p>К2 – 10</p> <p><math>V_1 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 45 = 19,7 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_2 = 0,4 \times 0,4 \times 1,84 \times 10 = 2,9 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{в осях 14-18/А'-М}} = 19,7+2,9 = 22,6 \text{ м}^3</math></p> <p>Колонны подвала в осях 19-31/А-Г/1</p> <p>К1 – 48</p> <p><math>V_{\text{в осях 19-31/А-Г/1}} = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 48 = 21,0 \text{ м}^3</math></p> <p><math>\Sigma V = 30,9+21,0+22,6+21,0 = 95,5 \text{ м}^3</math></p>
12	Устройство монолитных железобетонных стен подвала внутренних $\delta = 0,2 \text{ м}$	$100 \text{ м}^3$	0,427	<p><math>V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta</math></p> <p>где P – периметр наружных стен подвала, м</p> <p>Периметр стен подвала здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022».</p>

				$F_{\text{внутр.ст}} = L \times h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 5,6 \times 10 \times 3,85 - 2,2 = 213,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{проем}} = 1,01 \times 2,2 = 2,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 213,4 \times 0,2 = 42,7 \text{ м}^3$
13	Устройство перегородок из кирпича $\delta = 0,12 \text{ м}$	$100 \text{ м}^2$	1,953	$F_{\text{пер}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ $F_{\text{пр}} = 1,01 \times 3 = 3,03 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = (6,6 + 4,2 + 9,5 + 6,5 + 3,4 + 2,8 + 4,9 + 4,4 + 2,8 + 2,9 + 3,5) \times 3,85 - 3,03 = 195,27 \text{ м}^2$
14	Устройство монолитных лестничных маршей	$100 \text{ м}^3$	0,0027	 $V_{\text{лест1}} = 1,5 \times 0,3 \times 0,15 \times 2 = 0,135 \text{ м}^3$ Кол-во – 2 $V_{\text{лест}} = 0,135 \times 2 = 0,27 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитных лестничных площадок	$100 \text{ м}^3$	0,0072	 $F_{\text{пл1}} = 1,5 \times 1,2 = 1,8 \text{ м}^2$ Кол-во – 2. $V_{\text{пл}} = 1,8 \times 2 \times 0,2 = 0,72 \text{ м}^3$

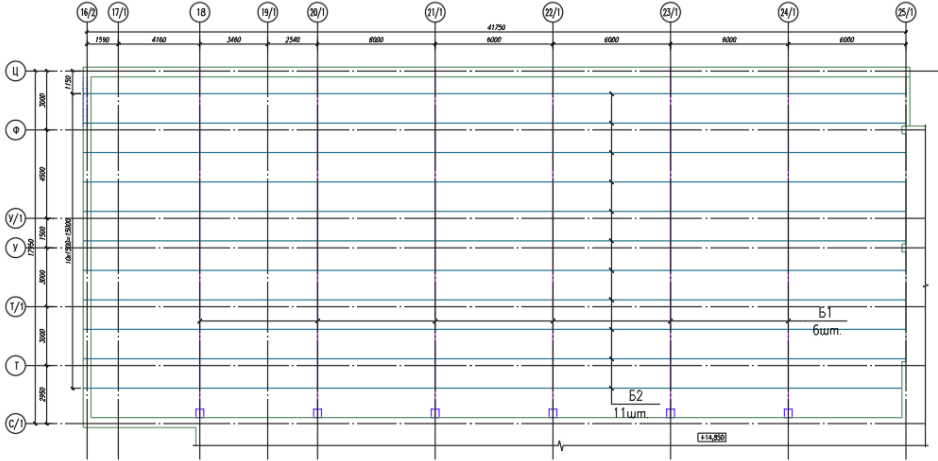
16	Вертикальная гидроизоляция стен подвала	100м <sup>2</sup>	13,93	$h$ = наружная высота (выше нуля) – высота = 2,72 м $P = 512,0$ м (из п. 9). $F_{ст} = 512,0 \times 2,72 = 1393$ м <sup>2</sup>
17	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м <sup>2</sup>	11,44	$V_{плиты} = F_{плиты} \cdot \delta$ $\delta = 200$ мм = 0,20 м Площадь фундаментной плиты определена с помощью САПР «AutoCad 2022» $F_{пл} = 5720,0$ м <sup>2</sup> $V = 5720,0 \times 0,2 = 1144,0$ м <sup>3</sup>
18	Утепление наружных стен подвала	100м <sup>2</sup>	13,93	$h$ = наружная высота (выше нуля) – высота = 4,05 м $P = 512,0$ м (из п. 9). $F_{ст} = 512,0 \times 2,72 = 1393$ м <sup>2</sup>
<b>4. Надземная часть</b>				
19	Устройство монолитных колонн	100м <sup>3</sup>	3,051	Колонны 1-4 этажей в осях 16/1-27/1/Л-Ц К1 – 40+29+37+19=125 шт. К2 – 22+22+16=60 шт. К3 – 26+4+4=34 шт. К4 – 2+14=16 шт. К5 – 14+4+4=22 шт. $V_1 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 125 = 54,8$ м <sup>3</sup> $V_2 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 60 = 17,7$ м <sup>3</sup> $V_3 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 34 = 14,9$ м <sup>3</sup> $V_4 = 0,4 \times 0,4 \times 3,34 \times 16 = 8,6$ м <sup>3</sup> $V_5 = 0,4 \times 0,4 \times 3,1 \times 22 = 10,9$ м <sup>3</sup> $V_{в осях 16/1-27/1/Л-Ц} = 54,8 + 17,7 + 14,9 + 8,6 + 10,9 = 106,9$ м <sup>3</sup> Колонны 1-4 этажей в осях 1-13/А-Г/1 К1 – 48+48+48+12 = 156 шт. $V_{в осях 1-13/А-Г/1} = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 156 = 68,4$ м <sup>3</sup> Колонны 1-4 этажей в осях 14-18/А'-М К1 – 45+45+20 = 110 шт.

				$K2 - 10+10+10 = 30 \text{ шт.}$ $V_1 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 110 = 48,2 \text{ м}^3$ $V_2 = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 30 = 13,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{в осях 14-18/А'-М}} = 48,2+13,2 = 61,4 \text{ м}^3$ Колонны 1-4 этажей в осях 19-31/А-Г/1 $K1 - 48+48+48+12 = 156 \text{ шт.}$ $V_{\text{в осях 1-13/А-Г/1}} = 0,4 \times 0,4 \times 2,74 \times 156 = 68,4 \text{ м}^3$ $V = 106,9+68,4+61,4+68,4 = 305,1 \text{ м}^3$
20	Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 0,2 \text{ м}$	$100 \text{ м}^3$	11,04	Спецификация стен в осях 16/1-27/1/Л-Ц $V = 144,0+132,0+102,0+61,0 = 439,0 \text{ м}^3$ Спецификация стен в осях 1-13/А-Г/1 $V = 70+70+70 = 210,0 \text{ м}^3$ Спецификация стен в осях 14-18/А'-М $V = 92+75+75 = 242,0 \text{ м}^3$ Спецификация стен в осях 19-31/А-Г/1 $V = 71+71+71 = 213,0 \text{ м}^3$ $\Sigma V = 439,0+210,0+242,0+213,0 = 1104,0 \text{ м}^3$
21	Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	$1 \text{ м}^3$	1062,0	$V_{\text{ст}} = \delta_{\text{ст}} \times (F_{\text{ст}} - V_{\text{окн}} - V_{\text{вitr}} - V_{\text{двер}})$ Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $P = 512,0 \text{ м}$ $F_{\text{ст}} = 512,0 \times 13,55 = 6938,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{окн}} = 874,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{вitr}} = 1026,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{двер}} = 27,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 0,2 \times (6938,0 - 874,3 - 1026,0 - 17,8) = 1062,0 \text{ м}^3$
22	Устройство перегородок из кирпича 120 мм	$100 \text{ м}^2$	33,84	$F_{1\text{эт}} = (4,5+4,5+3,2+2,7+4,71+2,2+4,87+2,8+ 1,97+1,6+2,5+2,2) \times 2 \times 3,05 = 230,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип. эт.}} = (4,5+4,5+3,2+2,7+1,2+ 1,6+1,21+4,86+3,79+3,6) \times 2 \times 2,77 \times 21 = 3625,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{тех. эт.}} = (11,35+4,5+3,0+2,3+1,1+1,7) \times 2,73 = 65,4 \text{ м}^2$

				$F_{\text{проем}} = 537,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{перег}} = 230,3 + 3625,5 + 65,4 - 537,0 = 3384,2 \text{ м}^2$
23	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,248	 <p>Лестн. клетка</p> <p>1150</p> <p>2000</p> <p>14,6</p> <p>1200</p> <p>2540</p> <p>1160</p> <p>2700</p> <p> <math>V_{\text{лест}} = 1,2 \times 0,3 \times 0,15 \times 10 = 0,54 \text{ м}^3</math>  Кол-во – 46.  <math>V_{\text{лест}} = 0,54 \times 46 = 24,8 \text{ м}^3</math> </p>
24	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,369	$F_{\text{пл1}} = 2,54 \times 1,16 = 2,95 \text{ м}^2$ $F_{\text{пл2}} = 2,54 \times 2,0 = 5,08 \text{ м}^2$ Кол-во: $N_{\text{пл1}} = 23$ $N_{\text{пл2}} = 23$ $V_{\text{пл}} = 2,95 \times 23 \times 0,2 + 5,08 \times 23 \times 0,2 = 36,9 \text{ м}^3$
25	Устройство жб перемычек	100шт	5,46	$N = 2 + 2 + 112 + 1 + 4 + 16 + 16 + 80 + 80 + 2 + 4 + 240 + 64 = 546 \text{ пер.}$
26	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м <sup>3</sup>	45,76	Площадь перекрытий (покрытия) - посчитано в приложении AutoCAD 2022. $V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$



				<p>Объем перекрытий 1 этажа:</p> $F_{пл} = 5720,0 \text{ м}^2$ $V = 5720,0 \times 0,2 = 1144,0 \text{ м}^3$ <p>Объем перекрытий типовых этажей:</p> $V_{\text{тип. эт.}} = 5720,0 \times 0,2 \times 3 = 3432,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 1144,0 + 3432,0 = 4576,0 \text{ м}^3$
27	Монтаж жб балок	100шт	0,32	<p>План покрытия по сборным ж/б балкам на отм. +11,620 в осях 18-24'/Л-Р</p> <p>Б-1 Балка 3БДР 18-6К7 серия Серия 1.462-3 n = 4 шт.</p> <p>Б-2 Балка БСП 14.5-8.6К7-1п ОАО "Баррикада" n = 11 шт.</p>

				 <p>План покрытия по сборным ж/б балкам на отм. +14,850 в осях 16/2-25/1/Л-Р  Б-1 Балка ЗБДР 18-6К7 серия Серия 1.462-3 n = 6 шт.  Б-2 Балка БСП 14.5-8.6К7-1п ОАО "Баррикада" n = 11 шт.  Итого: 32 шт.</p>
28	Устройство монолитного перекрытия по профлисту	100м <sup>3</sup>	2,579	$F = 41,75 \times 17,95 + 30,0 \times 18,0 = 1289,0 \text{ м}^2$ $V = 1289,0 \times 0,2 = 257,9 \text{ м}^3$
29	Кладка парапетов из кирпича $\delta = 0,38 \text{ м}$	1 м <sup>3</sup>	116,7	Периметр стен $P = 512,0 \text{ м}$ . Высота парапета 600 мм. $V = 512,0 \times 0,38 \times 0,6 = 116,7 \text{ м}^3$
30	Утепление наружных стен	100м <sup>2</sup>	50,20	Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $P = 512,0 \text{ м}$ $F_{\text{ст}} = 512,0 \times 13,55 = 6938,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{окн}} = 874,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{вitr}} = 1026,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{двер}} = 27,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 6938,0 - 874,3 - 1026,0 - 17,8 = 5020,0 \text{ м}^3$

5. Кровля				
31	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	57,20	F <sub>кр</sub> = 5720,0 м <sup>2</sup>
32	Устройство гравийного слоя	100м <sup>2</sup>	57,20	F <sub>кр</sub> = 5720,0 м <sup>2</sup>
33	Устройство теплоизоляции	100м <sup>2</sup>	57,20	F <sub>кр</sub> = 5720,0 м <sup>2</sup>
34	Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	100м <sup>2</sup>	57,20	F <sub>кр</sub> = 5720,0 м <sup>2</sup>
35	Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100м <sup>2</sup>	57,20	F <sub>кр</sub> = 5720,0 м <sup>2</sup>
36	Устройство гидроизоляционного слоя	100м <sup>2</sup>	57,20	F <sub>кр</sub> = 5720,0 м <sup>2</sup>
37	Устройство ограждений кровли	100м	5,12	L <sub>огр</sub> = P = 512,0 м
6. Полы				
38	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м <sup>2</sup>	195,15	Подвал F=5642,0 м <sup>2</sup> F=36,7 м <sup>2</sup> Тип. этажи F=116,8 м <sup>2</sup> F=72,6 м <sup>2</sup> 1 этаж: F=19,2 м <sup>2</sup>

				$F=9,7 \text{ м}^2$ $F=18,9 \text{ м}^2$ $F=16,5+11,4=27,9 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 5642,0+(564,3+25,1+19,2+9,7+18,9+27,9)+(116,8+480,5+72,6)\times 4+558,0 = 19515,0 \text{ м}^2$
39	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	72,89	Насосная, санузлы душевые, кладовые уборочного инвентаря Помещения общего пользования на отм. 0.000 Санузлы, кладовая уборочного инвентаря ЛК, наружные площадки ЛК, Санузлы душевые, кладовые уборочного инвентаря Санузлы душевые, кладовые уборочного инвентаря на типовых этажах  $F_{\text{подв}} = 5642,0 \text{ м}^2$ $F = 1647,0 \text{ м}^2$ $F = 5642,0+1647,0 = 7289,0 \text{ м}^2$
40	Утепление полов минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	7,534	$F=58,2 \text{ м}^2$ $1,2 F=658,2 \text{ м}^2$ $4,6 F=37,0 \text{ м}^2$ $F=58,2+658,2+37,0 = 753,4 \text{ м}^2$
41	Утепление полов «Пеноплекс»	100м <sup>2</sup>	6,774	Таблица А.4 – Экспликация полов $F=488,0 \text{ м}^2$ $F=9,7 \text{ м}^2$ $F=18,9 \text{ м}^2$ $F=16,5 \text{ м}^2$ $F = 488,0+25,1+119,2+9,7+18,9+16,5 = 677,4 \text{ м}^2$

42	Устройство слоя из керамзитового гравия	100м <sup>2</sup>	9,54	Таблица А.4 – Экспликация полов $F = 870,5 + 36,7 + 46,7 = 954,0 \text{ м}^2$
43	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	71,18	Учебные кабинеты, рабочие кабинеты $F = 7118,0 \text{ м}^2$
44	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м <sup>2</sup>	56,42	В подвале здания $F_{\text{подв}} = 5642,0 \text{ м}^2$
45	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	71,73	В вестибюлях, коридорах, санузлах, лифтовом холле, лестничных клетках, холлах $\Sigma F = 19515,0 - 7118,0 - 5642,0 = 6755,0 \text{ м}^2$
<b>7. Окна и двери</b>				

46	Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	8,743	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами																																																																																																																																																																							
				Поз.	Наименование	Количество						-3,600	0,000	+3,900	+ 7,800	+ 11,700	всего	ОК-1	ОП 16-12	25					25	ОК-2	ОП 27-45		32	37	37		106	ОК-3	ОП 35-15		2				2	ОК-4	ОП 27-21		1	1	1		3	ОК-5	ОП 27-18		10	8	8		26	ОК-6	ОП 23-6		3				3	ОК-7	ОП 23-12		12	22	23		57	ОК-8	ОП 27-12		5				5	ОК-9	ОП 48-12			8			8	ОК-10	ОП 27-50		1				1	ОК-11	ОП 27-11		1				1	ОК-12	ОП 6-6			1			1	ОК-13	ОП 23-19				10		10	ОК-14	ОП 48-19		10				10	ОК-15	ОП 27-31		2				2	ОК-16	ОП 23-21		5	4	4		13	ОК-17	ОП 10-10		12	13	13		38	ОК-18	ОП 18-10		5				5	F = 874,3 м <sup>2</sup>					47	Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	10,26	
						Поз.	Наименование	Количество																																																																																																																																																																			
				-3,600	0,000			+3,900	+ 7,800	+ 11,700	всего																																																																																																																																																																
				ОК-1	ОП 16-12	25					25																																																																																																																																																																
				ОК-2	ОП 27-45		32	37	37		106																																																																																																																																																																
				ОК-3	ОП 35-15		2				2																																																																																																																																																																
				ОК-4	ОП 27-21		1	1	1		3																																																																																																																																																																
				ОК-5	ОП 27-18		10	8	8		26																																																																																																																																																																
				ОК-6	ОП 23-6		3				3																																																																																																																																																																
				ОК-7	ОП 23-12		12	22	23		57																																																																																																																																																																
				ОК-8	ОП 27-12		5				5																																																																																																																																																																
				ОК-9	ОП 48-12			8			8																																																																																																																																																																
				ОК-10	ОП 27-50		1				1																																																																																																																																																																
				ОК-11	ОП 27-11		1				1																																																																																																																																																																
				ОК-12	ОП 6-6			1			1																																																																																																																																																																
				ОК-13	ОП 23-19				10		10																																																																																																																																																																
				ОК-14	ОП 48-19		10				10																																																																																																																																																																
				ОК-15	ОП 27-31		2				2																																																																																																																																																																
				ОК-16	ОП 23-21		5	4	4		13																																																																																																																																																																
ОК-17	ОП 10-10		12	13	13		38																																																																																																																																																																				
ОК-18	ОП 18-10		5				5																																																																																																																																																																				
F = 874,3 м <sup>2</sup>																																																																																																																																																																											
47	Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	10,26																																																																																																																																																																								

				<table><tr><th rowspan="2">Поз.</th><th rowspan="2">Наименование</th><th colspan="6">Количество</th></tr><tr><th>-3,600</th><th>0,000</th><th>+3,900</th><th>+ 7,800</th><th>+ 11,700</th><th>всего</th></tr><tr><td>В-1</td><td>ОВ 47-45</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>В- 2</td><td>ОВ 10-10</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>В- 3</td><td>ОВ 118-22</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>В-4</td><td>ОВ 106-22</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>В- 5</td><td>ОВ 23-104</td><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>В- 6</td><td>ОВ 10-10</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>В-7</td><td>ОВ 106-28</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>В- 8</td><td>ОВ 101-13</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>В- 9</td><td>ОВ 162-11</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>В-10</td><td>ОВ 130-11</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>В-11</td><td>ОВ 23-79</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>3</td></tr></table> <p><math>F_{\text{вitr}} = 1026,0 \text{ м}^2</math></p>	Поз.	Наименование	Количество						-3,600	0,000	+3,900	+ 7,800	+ 11,700	всего	В-1	ОВ 47-45		1				1	В- 2	ОВ 10-10		1				1	В- 3	ОВ 118-22			2			2	В-4	ОВ 106-22		1				1	В- 5	ОВ 23-104		1		1		2	В- 6	ОВ 10-10		1				1	В-7	ОВ 106-28		2				2	В- 8	ОВ 101-13			2			2	В- 9	ОВ 162-11		2				2	В-10	ОВ 130-11		2				2	В-11	ОВ 23-79		1	1	1		3
Поз.	Наименование	Количество																																																																																																								
		-3,600	0,000	+3,900	+ 7,800	+ 11,700	всего																																																																																																			
В-1	ОВ 47-45		1				1																																																																																																			
В- 2	ОВ 10-10		1				1																																																																																																			
В- 3	ОВ 118-22			2			2																																																																																																			
В-4	ОВ 106-22		1				1																																																																																																			
В- 5	ОВ 23-104		1		1		2																																																																																																			
В- 6	ОВ 10-10		1				1																																																																																																			
В-7	ОВ 106-28		2				2																																																																																																			
В- 8	ОВ 101-13			2			2																																																																																																			
В- 9	ОВ 162-11		2				2																																																																																																			
В-10	ОВ 130-11		2				2																																																																																																			
В-11	ОВ 23-79		1	1	1		3																																																																																																			
48	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	9,78	Таблица А.1 – Спецификация элементов дверных проемов Общая площадь дверей $F = 978,0 \text{ м}^2$ - в наружных стенах из кирпича $F = 27,8 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах $F = 18,4 \times 23 = 423,2 \text{ м}^2$ - в перегородках из кирпича $F = 978,0 - 423,2 - 17,8 = 537,0 \text{ м}^2$																																																																																																						
8. Отделочные работы																																																																																																										
49	Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	50,20	Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $P = 512,0 \text{ м}$ $F_{\text{ст}} = 512,0 \times 13,55 = 6938,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{окн}} = 874,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{вitr}} = 1026,0 \text{ м}^2$																																																																																																						

				$F_{\text{двер}} = 27,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 6938,0 - 874,3 - 1026,0 - 17,8 = 5020,0 \text{ м}^3$
50	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	129,90	$F_{\text{подв}} = 5\,642,0 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 178,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип. эт.}} = 6552,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{тех. эт.}} = 618,0 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 5642 + 178 + 6552 + 618 = 12990,0 \text{ м}^2$
51	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	50,20	Периметр стен этажа здания сложной формы определен с помощью САПР «AutoCad 2022». $P = 512,0 \text{ м}$ $F_{\text{ст}} = 512,0 \times 13,55 = 6938,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{окн}} = 874,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{вitr}} = 1026,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{двер}} = 27,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = 6938,0 - 874,3 - 1026,0 - 17,8 = 5020,0 \text{ м}^3$
52	Оштукатуривание внутренней поверхности перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	69,78	$F_{\text{перег}} = 230,3 + 3730,0 + 65,4 - 537,0 = 3489,0 \text{ м}^2$ $F = 3489,0 \times 2 = 6978,0 \text{ м}^2$
53	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	68,90	$F_{1\text{эт}} = 642,0 - 178,0 = 464,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип. эт.}} = (3618,0 - 312,0) \times 3 = 6426,0 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 464,0 + 6426,0 = 6890,0 \text{ м}^2$
54	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	27,22	$F_{\text{стен. плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ Санузлы, душевые, кладовые уборочного инвентаря Высота плиточного слоя 1,5 м. Подвал $L = (12,6 + 33,2 + 2,8 + 6,2 + 31,4 + 16,2 + 4,2 + 3,6 + 3,2) \times 2 = 266,8 \text{ м.}$ $F = 266,8 \times 1,5 = 370,2 \text{ м}^2$ 1 этаж



				$L = (1,15+1,33+1,15+1,33+1,15+1,33+1,15+1,33+1,32+1,46+1,5+1,38+1,97+5,2) \times 2 = 245,5 \text{ м}$ $F = 245,5 \times 1,5 = 368,3 \text{ м}^2$ Тип. этаж $L = (2,02+2,5+2,53+1,94+1,86+2,12+11,2+2,8+1,44+6,4) \times 2 \times 3 = 1362,0 \text{ м}$ $F = 1362,0 \times 1,5 = 2043,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен.плит.}} = 370,2+368,3+2043,0 = 2721,5 \text{ м}^2$
55	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	119,90	Подвал: насосная, техническое помещение, вестибюль, тамбуры, лифтовый холл. Первый этаж: санузлы выше отм. 1,5, помещения уборочно инвентаря, лестничные узлы. Типовые этажи: помещения уборочно инвентаря, лифтовый холл, лестничные узлы. $F_{\text{подв}} = 5642,0 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 178,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип. эт.}} = 1627,6 \times 4 = 6552,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{тех. эт.}} = 618,0 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 5642+178+6552+618 = 11990,0 \text{ м}^2$
56	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	379,50	Подвал: насосная, техническое помещение, электрощитовая, венткамера, вестибюль тамбуры. $L = (116,2+243,8+22,4+142,1+11,6+3,2+2,6+6,8) \times 2 = 1098 \text{ м.}$ $F = 1098 \times 2,7 = 2965,0 \text{ м}^2$ Первый этаж: помещения уборочно инвентаря, лестничные узлы. $L = (12,2+221,6+43,8+4,2+1,6+341,2+3,8+424,6+2,6) \times 2 = 1466,0 \text{ м.}$ $F = 1466,0 \times 3,03 = 4620 \text{ м}^2$ Типовые этажи: санузлы, помещения уборочно инвентаря, лестничные узлы, учебные классы Тип. этаж. $L = (312,54+522,7+123,2+322,8+12,2+311,6+221,8) \times 2 = 3654,0 \text{ м}^2$ $F = 3654,0 \times 3 \times 2,77 = 30365,0 \text{ м}^2$

				$F_{\text{общ}} = 2965 + 4620 + 30365 = 37950 \text{ м}^2$
57	Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	27,63	Помещения рабочих кабинетов $F = 2763 \text{ м}^2$
<b>9. Благоустройство и озеленение территории</b>				
58	Посадка кустарников и деревьев	шт	146	Технико-экономические показатели СПОЗУ
59	Засев газона	100м <sup>2</sup>	116,53	Технико-экономические показатели СПОЗУ $F = 11653 \text{ м}^2$
60	Устройство асфальтобетонного покрытия	100м <sup>2</sup>	56,57	Технико-экономические показатели СПОЗУ $F = 5657 \text{ м}^2$
61	Устройство отмостки здания	100м <sup>2</sup>	5,12	$F_{\text{отм}} = 512,0 \times 1,0 = 512,0 \text{ м}^2$

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>II ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ</b>							
1	«Устройство бетонной подготовки под плитный ростверк	1 м <sup>2</sup>	102,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	102,0/0,92
		т	2,55	Арматура А400, А240	т	0,037	2,55
		1 м <sup>3</sup>	598	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	598/1352
2	Устройство плитного ростверка	1 м <sup>2</sup>	126,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	126,0/1,13
		т	30,6	Арматура А400, А240	т	0,037	30,6
		1 м <sup>3</sup>	2990	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	2990/4760
3	Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	6236	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	6236/6,24
<b>III ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ</b>							
4	Устройство монолитных наружных стен подвала	1 м <sup>2</sup>	236,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	236,0/2,10
		т	2,96	Арматура А400, А240	т	0,037	2,96
		1 м <sup>3</sup>	537	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	537/1246
5	Устройство монолитных колонн подвала	1 м <sup>2</sup>	78,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	78,0/0,7
		т	0,80	Арматура А400, А240	т	0,037	0,80
		1 м <sup>3</sup>	95,5	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	95,5/147» [3]
6	«Устройство внутренних монолитных стен подвала	1 м <sup>2</sup>	68,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	68,0/0,74
		т	3,42	Арматура А400, А240	т	0,037	3,42
		1 м <sup>3</sup>	42,7	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	42,7/213,4

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

7	Устройство перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	100м <sup>2</sup>	1,953	Кирпич керамический	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	23,43/35,15
				Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V=23,43 \cdot 0,3 = 7,03$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	7,03/12,7
8	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>2</sup>	4,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	4,0/0,04
		т	0,01	Арматура А400, А240	т	0,037	0,01
		1 м <sup>3</sup>	0,027	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	0,027/0,06
9	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>2</sup>	6,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	6,5/0,06
		т	0,03	Арматура А400, А240	т	0,037	0,03
		1 м <sup>3</sup>	0,072	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	0,072/0,17
10	Вертикальная гидроизоляция стен подвала	м <sup>2</sup>	1393	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	1393/1,39
11	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	1 м <sup>2</sup>	642,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	642,0/5,8
		т	4,8	Арматура А400, А240	т	0,037	4,8
		1 м <sup>3</sup>	1144	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	1144/2546
12	Утепление наружных стен подвала "Европлекс" XPS-45С	100м <sup>2</sup>	13,93	Утеплитель – "Европлекс" XPS-45С	м <sup>2</sup> /т	1/0,0008	1393/1,39
<b>IV НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ</b>							
13	Устройство монолитных колонн	1 м <sup>2</sup>	678,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	678,0/6,1
		т	15,6	Арматура А400, А240	т	0,037	15,6
		1 м <sup>3</sup>	305,1	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	305,1/737» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

14	«Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 0,2$ м	1 м <sup>2</sup>	6450	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	6450/58,1
		т	37,0	Арматура А400, А240	т	0,037	37,0
		1 м <sup>3</sup>	1004	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	1004/2323
15	Кладка наружных стен из кирпича	1 м <sup>3</sup>	1062,0	Кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	1062/1912,0
				Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V = 1062 \cdot 0,3 = 318,6$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	318,6/573,5
16	Устройство перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	100м <sup>2</sup>	33,84	Кирпич $V = 3384 \times 0,12 = 406,1$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	406,1/731,0
				Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V = 406,1 \times 0,3 = 121,8$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	121,8/219,2
17	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>2</sup>	114,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	114,0/1,03
		т	0,9	Арматура А400, А240	т	0,037	0,9
		1 м <sup>3</sup>	24,8	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	24,8/57,0
18	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>2</sup>	126,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	126,0/1,13
		т	1,4	Арматура А400, А240	т	0,037	1,4
		1 м <sup>3</sup>	36,9	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	36,9/84,9
19	Устройство жб перемычек	100шт	5,23	Жб перемычки	шт/т	1/0,17	523/105,9

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

20	Монтаж жб балок	100шт	0,32	Б-1 Балка ЗБДР 18-6К7 серия Серия 1.462-3 Б-2 Балка БСП 14.5-8.6К7-1п ОАО "Баррикада"	шт/т	1/1,26	32/40,30
21	Устройство монолитного перекрытия по профлисту	100м <sup>2</sup>	12,59	Профлист	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	1259,0/1,26
		100м <sup>3</sup>	2,579	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	257,9/590,4
22	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м <sup>2</sup>	13246	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	13246/119,2
		т	105,4	Арматура А400, А240	т	0,037	105,4
		1 м <sup>3</sup>	4576	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	4576/11768
23	Кладка парапетов из кирпича $\delta = 0,38$ м	1 м <sup>3</sup>	116,7	Кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	116,7/221,3
				Цементно- песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V=116,7 \cdot 0,3 =$ 38,8 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	38,8/63,4» [3]
24	Утепление наружных стен стекловолоkn. плитами	100 м <sup>2</sup>	5020	Утеплитель – плиты минераловат- ные	м <sup>2</sup> /т	1/0,0004	5020/2,11
<b>V КРОВЛЯ</b>							
25	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	57,20	Полотно нетканное	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	5720/5,7
26	Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	57,20	Гравий керамзитовый $V=5720 \times 0,3 =$ 1716 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,3	1716/514,8
27	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	57,20	Теплоизоляц. плиты	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	5720/14,3
28	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	57,20	Стяжка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	5720/343

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

29	Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	57,20	Праймер битумный	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	5720/11,4
30	Устройство гидроизоляцион ного слоя	100 м <sup>2</sup>	57,20	Техноэласт	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	5720/1,4
31	Устройство ограждений кровли	100м	5,12	Металлопрокат	м/т	1/0,06	512/30,7
<b>VI ПОЛЫ</b>							
32	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м <sup>2</sup>	195,15	Цементно- песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м <sup>3</sup> $V=19515 \times 0,1 =$ $1951,5$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	1951,5/2689
33	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	72,89	Мастика гидроизоляцио нная 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0015	7289/11,43
34	Утепление полов минераловатным и плитами	100м <sup>2</sup>	7,53	Утеплитель $F=753,4$ м <sup>2</sup> $b=0,1$ м $V=753 \times 0,1 =$ $75,3$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,07	75,3/5,3
35	Утепление полов «Пеноплекс»	100м <sup>2</sup>	6,774	Утеплитель $F=677,4$ м <sup>2</sup> $b=0,05$ м $V=677,4 \times 0,05$ $= 33,9$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,07	33,9/2,4
36	Устройство слоя из керамзитового гравия	100м <sup>2</sup>	9,54	Гравий керамзитовый $V=954 \times 0,3 =$ $286,2$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,3	286,2/85,9
37	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	71,18	Линолеум Tarkett	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	7118/56,9
38	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м <sup>2</sup>	56,42	Бетон $\gamma=1600$ кг/м <sup>3</sup> $V=5642 \times 0,1 =$ $564,2$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	564,2/1020,7

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

39	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	71,73	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 12,0 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,012	7173/84,3
<b>VII ОКНА, ДВЕРИ</b>							
40	Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	8,743	Спецификация оконных и дверных проемов	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	874,3/12,2
41	Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	10,26	Спецификация витражей	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	1026,0/14,4
42	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	5,58	Спецификация оконных и дверных проемов	м <sup>2</sup> /т	1/0,018	558,0/10,0
<b>VIII ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ</b>							
43	Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	50,20	Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 5020·0,02= 104 м <sup>3</sup> раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	104/170,0
44	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	129,90	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 12990·0,02= 258 м <sup>3</sup> раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	258/432



## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

45	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	50,20	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем $5311 \cdot 0,02 = 106,22 \text{ м}^3$ раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	106,2/169,9
46	«Оштукатуривание внутренней поверхности перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	69,78	Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем $6978 \cdot 0,02 = 139,6 \text{ м}^3$ раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	139,6/223,4
47	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	68,90	Подвесной потолок	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	6890/55,1
48	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	27,22	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,016	2722/35,4
49	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	119,90	Краска для потолков 1 уп. 10 кг.	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	11990/8,6
50	Окраска вододисперсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	379,5	Краска для потолков 1 уп. 10 кг.	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	37950/11,6
51	Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	77,63	Обои флизелиновые	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	7763/0,77» [2]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				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	«Срезка растительного слоя грунта и планировка площадки	1000м <sup>2</sup>	01-01-024-02	7,47	0,57	19,81	18,50	1,41	Машинист 5 р.-2
2	Разработка грунта экскаватором								
	на вымет	1000м <sup>3</sup>	01-01-003-07	7,03	15,3	31,99	28,11	61,18	Машинист 5 р.-2
	с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	01-01-013-07	23,2	17,4	25,26	73,25	54,94	Машинист 5 р.-2
3	Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01-02-057-03	48	-	4,771	28,63		Разнорабочий 2 р. - 10 чел.
4	Уплотнение грунта вибрационным катком	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	3,74	15,98	2,76	7,47	Машинист 5 р. - 1 чел.
5	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	-	3,5	31,99		14,00	Машинист 5 р. - 1 чел.
<b>II ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ</b>									
6	Устройство бетонной подготовки δ = 100 мм	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	5,98	100,91	13,54	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.» [2]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

7	«Устройство свайного поля	100 м <sup>3</sup>	05-01-003-08	3,35	1,62	1589	665,39	321,77	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 2 чел., Арматурщик 4р. - 6 чел.,
7	Устройство плитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	29,9	1259,54	106,11	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 2 чел., Арматурщик 4р. - 6 чел.,
8	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,3	9,2	62,36	111,47	71,71	Изолировщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел.
<b>III ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ</b>									
9	Устройство монолитных наружных стен подвала $\delta = 0,25$ м	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	5,37	727,97	27,81	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Устройство монолитных колонн подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,955	378,48	74,04	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
11	Устройство монолитных железобетонных стен подвала внутренних $\delta = 0,2$ м	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,427	57,89	2,21	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [2]

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

12	«Устройство перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	143,9	4,11	1,953	35,13	1,00	Каменщики 4 р. – 10 чел. 3 р. – 9 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,0027	0,81	0,02	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
14	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,0072	2,17	0,05	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.
15	Вертикальная гидроизоляция стен подвала	100м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,32	9,2	13,93	37,12	16,02	Изолировщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
16	Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м <sup>2</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	11,44	1360,04	42,57	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
17	Утепление наружных стен подвала	100м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	13,93	27,96	0,14	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
<b>IV НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ</b>									
18	Устройство монолитных колонн	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	3,051	339,96	49,16	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.» [3]

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

19	«Устройство внутренних монолитных стен	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	11,04	1230,13	177,88	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
	δ = 0,2 м								
20	«Кладка наружных стен из кирпича 200 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	1062	698,27	17,26	Каменщики 4 р. – 10 чел. 3 р. – 9 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
21	Устройство перегородок из кирпича δ = 0,12 м	100м <sup>2</sup>	08-01-001-04	143,9	4,11	33,84	608,70	17,39	Каменщики 4 р. – 10 чел. 3 р. – 9 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
22	Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,248	74,79	1,75	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
23	Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,369	111,28	2,61	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.
24	Устройство жб перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	5,46	66,03	24,46	Монтажник 4 р. – 2 чел.
25	Монтаж жб балок	100шт	06-07-001-03	1200,0	79,82	0,32	48,00	3,19	Монтажник 4р – 2, Машинист 5 р. – 1 чел.» [3]

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.3

26	«Устройство монолитного перекрытия по профлисту	100м <sup>3</sup>	06-01-041-09	968,78	40,44	2,579	312,31	13,04	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.
27	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	45,76	5440,18	170,28	Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
28	Кладка парапетов из кирпича $\delta = 0,38$ м	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	116,7	76,73	1,90	Каменщики 4 р. – 2 чел.
29	Утепление наружных стен	100м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	50,2	100,78	0,50	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
<b>V. КРОВЛЯ</b>									
30	«Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	57,2	205,42	54,34	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.
31	Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-014-02	30,4	3,4	57,2	217,36	24,31	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
32	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	57,2	114,83	0,57	Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
33	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	57,2	166,81	9,08	Бетонщики 3 р. – 3 чел. 2 р. – 3 чел.
34	Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	57,2	49,62	1,50	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

35	«Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	57,2	205,42	54,34	Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.
36	Устройство ограждений кровли	100м	12-01-012-01	18,9	2,83	5,12	12,10	1,81	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
<b>VI ПОЛЫ</b>									
37	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	195,15	569,11	30,98	Бетонщики 3 р. – 5 чел. 2 р. – 5 чел.
38	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11-01-004-05	25	0,67	72,89	227,78	6,10	Гидроизолировщик 4 р. – 4 чел.
39	Утепление полов минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	12-01-013-01	21,02	0,58	7,534	19,80	0,55	Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
40	Утепление полов «Пеноплекс»	100м <sup>2</sup>	12-01-013-01	21,02	0,58	6,774	17,80	0,49	Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
41	Устройство слоя из керамзитового гравия	100м <sup>2</sup>	12-01-014-02	30,4	3,4	9,54	36,25	4,05	Монтажник 4 р. – 10 чел.
42	Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42,4	0,35	71,18	377,25	3,11	Монтажник 4 р. – 10 чел.
43	Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	56,42	164,53	8,96	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
44	Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	71,73	2783,30	15,51	Плиточники 5 р. – 8 чел. 4 р. – 12 чел. 3 р. – 10 чел.
<b>VII ОКНА, ДВЕРИ</b>									
45	Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	170,75	1,76	8,743	186,61	1,92	Монтажник 4 р. – 10 чел.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

46	«Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	170,75	1,76	10,26	218,99	2,26	Монтажник 4 р. – 10 чел.
47	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	5,58	62,45	9,10	Монтажник 4 р. – 10 чел.
<b>VIII ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ</b>									
48	Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	15-02-001-01	70,88	2,78	50,2	444,77	17,44	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
49	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	129,9	1066,15	81,03	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
50	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	50,2	412,02	31,31	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
51	Оштукатуривание внутренней поверхности перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	69,78	572,72	43,53	Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
52	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	68,9	882,44	6,55	Монтажник 4 р. – 20 чел.
53	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	27,22	383,02		Плиточники 5 р. – 6 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 6 чел.
54	Окраска водоземulsionной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	119,9	652,86		Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел.» [3]



# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.3

55	«Окраска водоземлюсионной краской стен	100м²	15-06-001-02	46,95	-	379,5	2227,19		Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
56	Оклейка стен обоями	100м²	15-06-001-02	46,95	-	27,63	162,15		Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
<b>IX БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ</b>									
57	Посадка кустарников и деревьев	шт.	47-01-009-10	15,6	-	146	284,70		Разнораб 3 р. – 6 чел.
58	Засев газона	100м²	47-01-045-01	1,28	-	116,53	18,64		Разнораб 3 р. – 2 чел.
59	Устройство асфальтобетонного покрытия	100м²	27-07-001-01	15,12	-	56,57	106,92		Разнораб 3 р. – 6 чел.
60	Устройство отмостки здания	100м²	31-01-025-01	34,88	3,24	5,12	22,32	2,07	Разнораб 3 р. – 6 чел.
	<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						<b>25868,91</b>	<b>1368,34</b>	
61	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				2586,89		Разнорабочий 2 р. - 60 чел.
62	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				1810,82		Сантехник 4 р. – 8 чел. 3 р. – 7 чел.
63	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				1293,45		Электрик 4 р. – 8 чел. 3 р. – 7 чел.
64	Затраты труда на неучтенные работы	%	16				4139,03		Разнораб. 3 р. – 10 чел.» [3]
	<b>ВСЕГО:</b>						<b>35699,10</b>	<b>1368,34</b>	

# Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потребле- ния, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
	Открытые склады									
1	Арматура	199	204,6 т	204,6/199 = 1,03 т	5	1,03×5 = 5,15 т	1,2 т	5,15/1,2 = 4,3	4,3×1,2 = 5,2	Навалом
2	Опалубка металлическая	199	197,1 т	197,1/199 = 0,99 т	5	0,99×5 = 4,95 т	0,5 т	4,95/0,5 = 9,9	9,9×1,5 = 14,9	Штабель
3	Кирпич	22	1062 м <sup>3</sup> ·16 = 16992 шт.	16992/22 = 773 шт	4	773×4 = 3092 шт	22 шт.	3092/22 = 140,5	140,5×1,25 = 175,7	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
4	Блоки	34	454,03 м <sup>3</sup> ·396 = 179796 шт.	179796/34 = 5288 шт	3	5288×3 = 15864 шт	400 шт.	15864/400 = 39,7	39,7×1,25 = 49,6	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
5	Керамзит	7	661,2 м <sup>3</sup>	661,2/7 = 94,5 м <sup>3</sup>	1	94,5×1 = 94,5 м <sup>3</sup>	4,0 м <sup>3</sup>	94,5/4,0 = 23,6	23,6×1,2 = 28,6	Навалом
6	Перемычки	19	105,9 т	105,9/19 = 5,6 т	2	5,6×2 = 11,2 т	2,0 т	11,2/2,0 = 5,6	5,6×1,25 = 7,0	Навалом
									Σ 281,0 м <sup>2</sup>	
	Закрытые склады									
7	Блоки оконные, витражи	21	1900,3 м <sup>2</sup>	1900,3/21 = 90,5 м <sup>2</sup>	2	90,5×2 = 181,0 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	181,0/20 = 9,1	9,1×1,4 = 12,7	Штабель» [2]

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.4

8	«Блоки дверные	11	558,0 м <sup>2</sup>	$558,0/11 = 50,7 \text{ м}^2$	3	$50,7 \times 3 = 152,1 \text{ м}^2$	20 м <sup>2</sup>	$152,1/20 = 7,6$	$7,6 \times 1,4 = 10,6$	Штабель
9	Керамическая плитка	64	9385 м <sup>2</sup>	$9385/64 = 146,6 \text{ м}^2$	3	$146,6 \times 3 = 439,9 \text{ м}^2$	25 м <sup>2</sup>	$146,6/25 = 5,9$	$5,9 \times 1,3 = 7,7$	Штабель
10	Краска	18	7,2 т	$7,2/18 = 0,4 \text{ т}$	5	$0,4 \times 5 = 2,0 \text{ т}$	0,6 т	$2,0/0,6 = 3,3$	$3,3 \times 1,2 = 4,0$	На стеллажах
11	Штукатурка в мешках	54	819,0 т	$819/54 = 15,2 \text{ т}$	2	$15,2 \times 2 = 30,3 \text{ т}$	1,3 т	$30,3/1,3 = 23,3$	$23,3 \times 1,2 = 28,0$	Штабель
12	Линолеум	19	7118 м <sup>2</sup>	$7118/19 = 374,6 \text{ м}^2$	5	$374,6 \times 5 = 1873,2 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	$1873,2/100 = 18,8$	$18,8 \times 1,3 = 24,4$	Штабель
13	Подвесные потолки	22	6890 м <sup>2</sup>	$6890/22 = 313,2 \text{ м}^2$	3	$313,2 \times 3 = 939,5 \text{ м}^2$	40 м <sup>2</sup>	$939,5/40 = 23,5$	$23,5 \times 1,2 = 30,2$	Штабель
									<b>Σ 118,4 м<sup>2</sup></b>	
	Навесы									
14	Пеноплекс	6	1098,6 м <sup>2</sup>	$1098,6/6 = 183,1 \text{ м}^2$	1	$183,1 \times 1 = 183,1 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	$183,1/4 = 45,8$	$45,8 \times 1,2 = 55,0$	Штабель
15	Гидроизоляция	16	1,76 т	$1,76/16 = 0,11 \text{ т}$	5	$0,11 \times 5 = 0,55 \text{ т}$	0,5 т	$0,55/0,5 = 1,1$	$1,1 \times 1,2 = 1,3$	Штабель
16	Минераловатные плиты	7	5311 м <sup>2</sup>	$5311/7 = 758,7$	1	$758,7 \times 1 = 758,7 \text{ м}^2$	6 м <sup>2</sup>	$758,7/6 = 126,5$	$126,5 \times 1,2 = 151,8$	Штабель» [2]
									<b>Σ 208,1 м<sup>2</sup></b>	