

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 Семизэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим  
подпольем

Обучающийся

Ф.Д. Черкесов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. экон. наук, доцент А. Е. Бугаев

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

канд. тех. наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

Н.Г. Никишева

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

Тольятти 2025

## **Аннотация**

В работе приведены сведения о строительстве семиэтажного много-квартирного монолитного жилого дома с техническим подвалом.

В каждом разделе содержится:

- В архитектурно-планировочном разделе данные по объемно-планировочному решению земельного участка и его организация. При этом представлены планы, разрезы и фасадная части здания.
- Конструктивный, здесь представлена конструкция здания с его несущими элементами и возможными основными и дополнительными нагрузками, с учетом чего был произведен расчет и представлена технологическая карта.
- Организационно-технологическая составляющая содержит непосредственные технологические процессы, на основании которых разработан календарный план и СГП.
- Экономическая часть, как раздел пояснительной записки, дает возможность ознакомления со сметной документацией по строительству объекта.
- Безопасность и экологичность при строительстве отражает охрану труда.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные для строительства.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	7
1.4 Конструктивное решение здания .....	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания .....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.7 Инженерные системы и их устройство .....	13
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	15
2.1 Определение расчетных нагрузок.....	15
2.2 Расчет конструкций.....	15
3 Технология строительства.....	24
3.1 Область применения.....	24
3.2 Организация и технология выполнения строительного процесса...24	
3.3 Требования, предъявляемые к качеству и приемке работ.....	24
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	25
3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ.....	26
3.6 Техничко-экономические показатели .....	26
4 Организация строительства .....	27
4.1 Определение объемов работ .....	27
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	27
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	27
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	30
4.5 Разработка календарного плана производства работ .....	30
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	31
4.7 Проектирование строительного генерального плана .....	35

4.8 Техничко-экономические показатели ППР.....	36
5 Экономика строительства .....	37
6 Безопасность и экологичность технического объекта.....	42
Заключение.....	46
Список используемой литературы и используемых источников.....	47
Приложение А – Дополнительные материалы к Архитектурно- планировочному разделу.....	51
Приложение Б - Дополнительные материалы к разделу организации строительства .....	55

## **Введение**

Город Тверь является крупным промышленным, научным и культурным центром. Здесь проходит крупный транспортный узел Санкт-Петербург - Москва.

В настоящее время развитие строительного сектора города Твери набирает обороты исходя из его регионального развития. Строительство жилых зданий в основном направлено на развития программ доступного жилья.

Многоквартирные дома в Твери и области имеют различное количество этажей. Это связано с разнообразными условиями и географией их возведения. Чем подвижнее грунт, тем меньше этажей в жилом многоквартирном доме. Однако, Тверь и ее окрестности вошли в Топ-10 регионов-лидеров по объемам строительства и представляет в нем почетное 5-е место и с середины 2000-х годов здесь идет широкомасштабное жилищное строительство, с возведением зданий повышенной этажности.

В городе также налажены работы по благоустройству многих объектов.

Актуальность темы связана с применением различных решений в области строительства жилых домов.

Целью данной бакалаврской работы является представление проекта на строительство семиэтажного многоквартирного монолитного жилого дома с техническим подпольем в городе Тверь.

Задачи, исходя из поставленной цели данной работы и представлены, как взаимосвязанные и последовательные действия проектирования в рамках архитектурного, конструктивного и технологического исполнения по объекту строительства.

Задачи также затрагивают необходимость проведения всех видов СМР с учетом их безопасности.

## 1 Архитектурно-планировочный раздел

### 1.1 Исходные данные

Строительство - город Тверь, где:

- среднегодовое количество выпадающих осадков с ноября по март составляет - 152мм, а с апреля по октябрь - 285мм;

- высота снежного покрова согласно средней величине составляет - 38см, а максимальная достигает - 88см;

- основными неблагоприятными погодными условиями представлены грозы, которые по средним оценкам бывают - 28дней в году, метели - 37дней в году, туман - 21день в году и иногда град, примерно около двух дней в году.

Нормативное ветровое давление, район определен по категорией (I) и имеет значение – 0,23 кПа (23 кг/м<sup>2</sup>), где минимальное значение: 0,04м/сек, максимальное значение: 8,41м/сек, среднее значение: 3,11м/сек.

Роза ветров в городе Тверь представлена на рисунке 1.

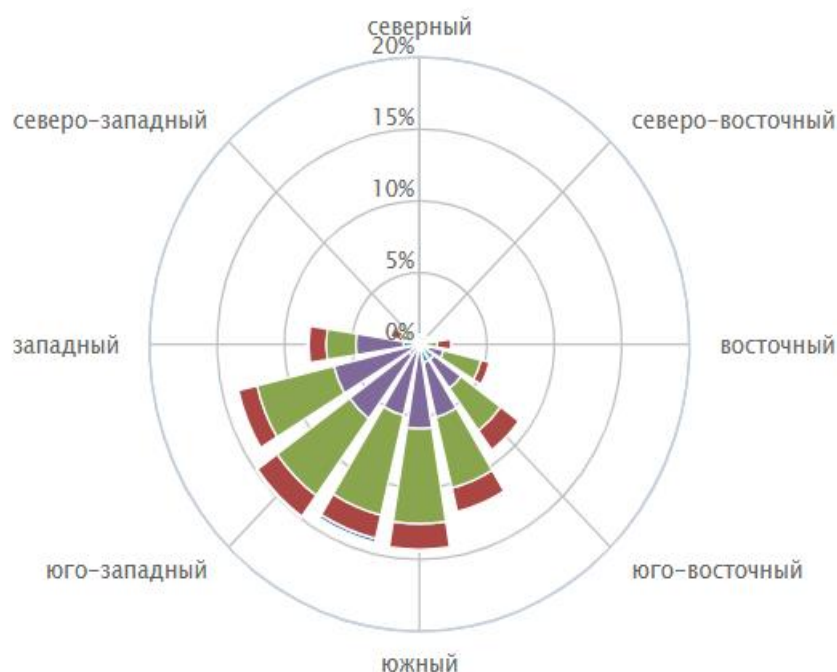


Рисунок 1 – Роза ветров

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Планировочная организация участка строительства, прежде всего затрагивает его инженерную подготовку, а именно проведение различных видов работ связанных с геодезической разбивочной основой, необходимостью выкорчевки кустарников и деревьев, а также возможно и с подсыпкой грунта. При этом необходимо учесть, что строительную площадку нужно обеспечить временными объектами строительного хозяйства.

С учетом этих составляющих предусматривается также необходимо приспособить существующий рельеф с учетом решения архитектурно-планировочной задачи по проекту и обеспечения сопряженности рельефа с территорией прилегающей к строительной площадке.

Территория по проекту семиэтажного многоквартирного жилого дома с квартирами повышенной комфортности представлена всеми необходимыми составляющими, начиная от въезда на нее по твердому покрытию из асфальтобетона, до ее благоустройства.

Площадка проектируемого здания будет находиться ниже прилегающей к нему территории, поэтому отвод стоков будет за счет вертикальной планировки.

## **1.3 Объемно планировочное решение здания**

Проектируемый семиэтажного многоквартирного монолитного жилого дома с техническим подпольем с размерами представленными на чертежах. Согласно тому, что по проекту предлагается жилой дом, то он имеет входную зону для людей с ограниченными возможностями с более удобной для них шириной дверей, расположенных в здании выключателей для освещения проходов.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Жилой дом представлен в своем исполнении, как каркасное. При этом его жесткость достигается за счет наличия монолитных железобетонных колонн, а также межэтажных перекрытий.

### **1.4.1 Фундаменты**

Для соединения с несущей конструкцией фундамента в проекте применена технология анкерного наращивания арматуры.

Выбранная арматура соответствует ГОСТам, которые требуют обеспечения перекрытия стыков при укладке арматуры на месте.

### **1.4.2 Колонны**

«Для колонн используется бетон В25 с необходимым для колонн сечением 400\*400мм. Арматура, как принято для таких зданий, представлена из стали А240 и А400»[18].

### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Запроектированы в виде монолитной железобетонной плиты, при высоте 200мм в поперечном сечении»[18].

### **1.4.4 Стены и перегородки**

При толщине 380мм, 100мм из них будет утеплено минеральной ватой. Эта теплоизоляция будет приклеена к газобетонным блокам наружных стен здания, обеспечивая дополнительную теплоизоляцию.

### **1.4.5 Окна, двери**

Окна по проекту имеют двухкамерные стеклопакеты.

Двери в здании представлены по их назначению, поэтому будут из различных материалов:

- наружные – металлические, имеющие с обеих сторон антивандальное покрытие;
- внутренние – деревянные;
- в жилых помещениях - глухими щитовыми с остеклением, а также двери на кухню и санузлы соответствуют ГОСТ 475-2016.



В приложении представлена более полная характеристика и окон и дверей.

#### **1.4.6 Полы**

Полы, как и двери имеют различное назначение, поэтому материалы для их оформления будут по назначению, они представлены в дополнительных материалах в виде приложения к отчету.

#### **1.4.7 Перемычки**

Таблица 1 – Спецификация элементов перемычек

Позиция	Наименование (L)	Кол-во	Масса за 1 ед., кг
1	2	3	4
ПР-1- ПР-6	1800	11	26,0
	1500	36	24,0
	900	12	13,0
		64	13,0
	950	8	15,0
	1500	4	24,0

\*Перемычки по проекту соответствуют ГОСТ 948-2016.

#### **1.4.8 Лестницы**

Лестницы для данного здания будут иметь стандартное исполнения в виде железобетонных монолитных, двухмаршевых, как аналогичные в жилых домах.

#### **1.4.9 Кровля**

Кровля также имеет мало отличий от проектов подобного рода зданий, она представлено с плоской поверхностью, имеющий уклон на 0,015, что дает хороший водосток и покрыта по проекту - техноэластаном.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурно-художественное решение проектируемого здания представлено навесным вентилируемым фасадом из керамогранита. Такое решение было принято исходя из его свойств при эксплуатации, особенно в качестве его экологичности. По проекту фасадная система сертифицирована по классу НГ, что означает не горючесть продукции при воздействии на неё открытого источника пламени на протяжении заданного промежутка времени и проводится.

При разработке фасадов здания семиэтажного многоквартирного жилого дома с квартирами повышенной комфортности были использованы архитектурные проемы, которые позволяют проектируемому зданию придать своеобразный вид. При этом, дополнительное архитектурное решение придают лестничные клетки, они имеют остекление, а над входном в подъезды имеются навесы. Что касается внутренней отделки помещений, то они выполнены в зависимости от типа и назначения они имеют, а также от того, какая у них поверхность для отделки.

Согласно предлагаемому проекту отделка потолочной поверхности производится в несколько этапов:

- на всех этажах жилого дома, шпатлевка в два слоя;
- шпатлевка под окраску.

При этом на потолке в машинном помещении предлагается простая известковая покраска. Что касается всех бетонных поверхностей стен в помещениях, то они проходят такие же стадии по отделке, что и потолки, однако, покрываются более улучшенной штукатуркой и затем только шпатлюются и окрашиваются водоэмульсионной краской.

Облицовка керамической плиткой будет произведена: по всей длине кухонь на высоту 0,6м; в ванных комнатах по высоте 1,8м; в туалетных комнатах по высоте 1,5 м.

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Таблица 2 – Материалы стен

«Наименование»	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
1	2	3	4	5
Внутренняя отделка	-	0,03	0,93	0,03
Газобетонный блок D600	600	0,2	0,19	1,05
Утеплитель Rockwool Венти Баттс	x	$\delta_3$	0,05	$\delta_3/0,05$
Вентзазор навесного фасада	-	0,07	0,18	0,38
Керамогранитная плита	2800	0,01	3,49	0,002»[15]

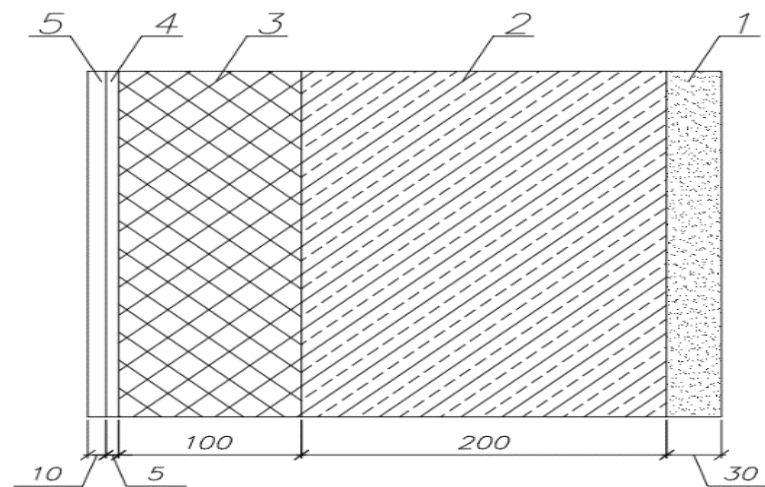


Рисунок 2 – Схема стены

Определяем (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) * Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (2,6)) * 212 = 4790 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

В то же время мы определяем нормализованное сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из условия энергосбережения  $R_{\text{тр}}$  и в зависимости от GSOC:  $a = 0,00035$ ;  $b = 1,4$

Получаем:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b \quad (2)$$

$$R_{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 4790 + 1,4 = 3,1 \text{ м}^2\text{°C/Вт}:$$

Мы определяем полное сопротивление:

$$R_0 = R_{\text{тр}} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H \quad (3)$$

$$R_k = \Sigma R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H \quad (5)$$

Получаем полное сопротивление:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,07/0,18 + 0,1/0,05 + 0,2/0,19 + 1/23 = 3,6 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,6 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_{\text{тр}} = 3,1 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

По расчетам в качестве утеплителя используем вентиляционные плиты из каменной ваты.

### 1.6.2 Расчет для покрытия

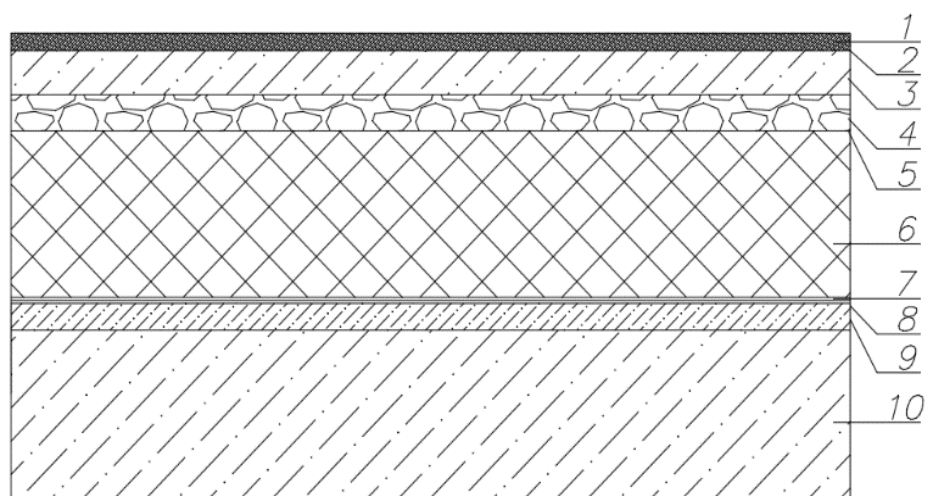


Рисунок 3 – Покрытие

Таблица 3 – Материалы для покрытия и их характеристика

Материал	Толщина слоя, мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °C)
1	2	3	4
Техноэласт	8	400	0,2
Грунтовка	2	1200	0,52
Цементная стяжка	50	1800	0,8
Керамзитовый гравий	40	600	0,2
Утеплитель	х	165	0,05
Пароизоляция	4	400	0,2
Выравнивающая стяжка	20	1800	0,8
Плита	200	2500	1,92

Значение сопротивления :  $R_{nh} = 0,0005 * 4791 + 2,2 = 4,6 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{1}{\alpha_{н}} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} \quad (6)$$

$$R_{ут} = 4,12 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \delta_{ут} = 0,2\text{м}$$

Мы используем стекловолоконную изоляцию толщиной 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Теплоснабжение

Согласно техническим условиям источником теплоснабжения проектируемого здания является котельная.

Теплоснабжение по проекту здания - центральное, исходит от тепловой камеры, и имеет искусственную циркуляцию.

Система теплоснабжения необходима и используется для технологических нужд через теплообменник.

### **1.7.2 Отопление**

Отопление также запроектировано, как центральное с искусственной циркуляцией, от теплового пункта, в котором предусмотрен:

- узел ввода;
- узел очистки;
- узел учета.

### **1.7.3 Вентиляция**

Вентиляция здания - приточно-вытяжная, у установками ПВ1 и П4. Она может обеспечить микроклимат в помещениях, так как по санитарно-гигиеническим требованиям может работать по времени продолжительно. Для облицовки применяются огнестойкие маты.

### **1.7.4 Водоснабжение**

Водоснабжение по проекту стандартное, предусмотренное для жилых зданий.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Электроснабжение семиэтажного многоквартирного жилого дома с квартирами повышенной комфортности запроектировано от уже действующей трансформаторной подстанции.

### **Выводы по разделу**

«Представлены решения по планировке территории под строительство семиэтажного многоквартирного монолитного жилого дома с техническим подпольем. Проведены необходимые расчеты по тепловым качествам наружных стен и перекрытий и описан порядок прокладки инженерных систем»[18].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В разделе проведены расчеты для проектирования монолитной плиты перекрытия с применением программного средства.

### 2.1 Определение расчетных нагрузок

Таблица 4 –Нагрузки

«Нагрузки	Нормативная т/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная т/м <sup>2</sup> »[13,22]
1	2	3	4
Перекрытие			
Нагрузка от полов:			
- паркет	0,2	1,3	0,195
- выранивающая стяжка	0,1	1,3	0,07
- керамзитобетонная стяжка	0,12	1,3	0,15
Временная нагрузка	0,200	1,2	0,24
Всего:	1,02	-	1,3

Определение нагрузок, действующих на здание и его элементы, проводилось в соответствии с действующими строительными нормами и правилами SP 20.13330.2016 (Нагрузки и воздействия).

### 2.2 Расчет конструкций

При помощи программного комплекса произведен подбор армирования плиты перекрытия с учетом предельных состояний.

Расчет арматуры выполняется по условиям прочности и трещиностойкости. При этом ширина раскрытия трещин в кратковременном моменте берется = 0,4мм, а в длительном = 0,3мм.

При расчете арматуры в программе заданы:

- расстояние от грани до центра тяжести арматуры плиты перекрытия снизу и сверху = 6,0см;

- коэффициент условий работы по арматуре = 1;
- коэффициент условий работы по бетону = 0,9.

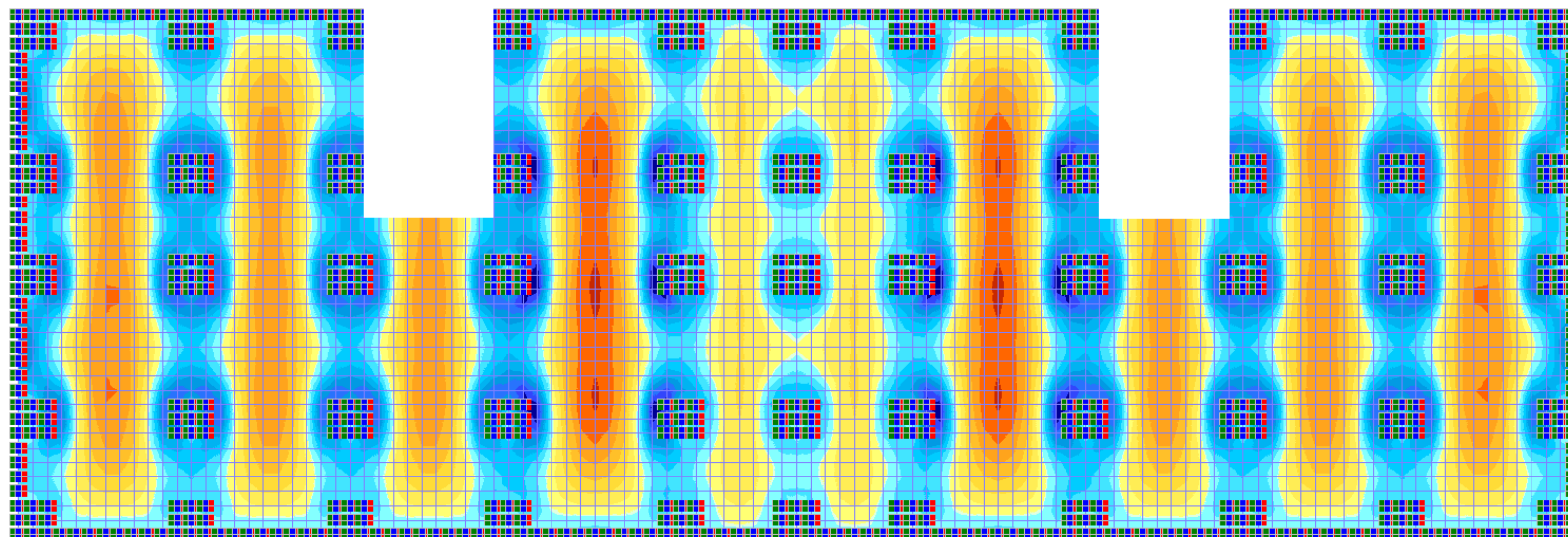
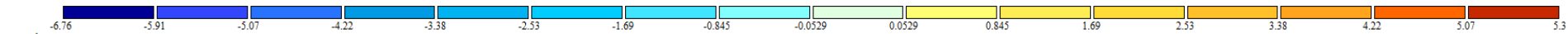
С помощью программы были определены  $M_x$ ,  $M_y$  и перемещение вдоль оси  $Z$ .

В связи с этим:

- нижняя арматура перекрытия составляет  $5\text{ см}^2$ ;
- дополнительное усиление (d10) = A400;
- пролеты с усилением  $20\text{ см}^2/\text{м}$ ;
- верхнее армирование перекрытия =  $35\text{ см}^2$ ;
- дополнительное армирование (d10) = A400;
- пролеты с усилением =  $7\text{ см}^2/\text{м}$ .



Загружение 1  
 Изополя напряжений по Мх  
 Единицы измерения - (г\*м)/м



Отм. 0.000

Рисунок 4 – Изополя по Мх

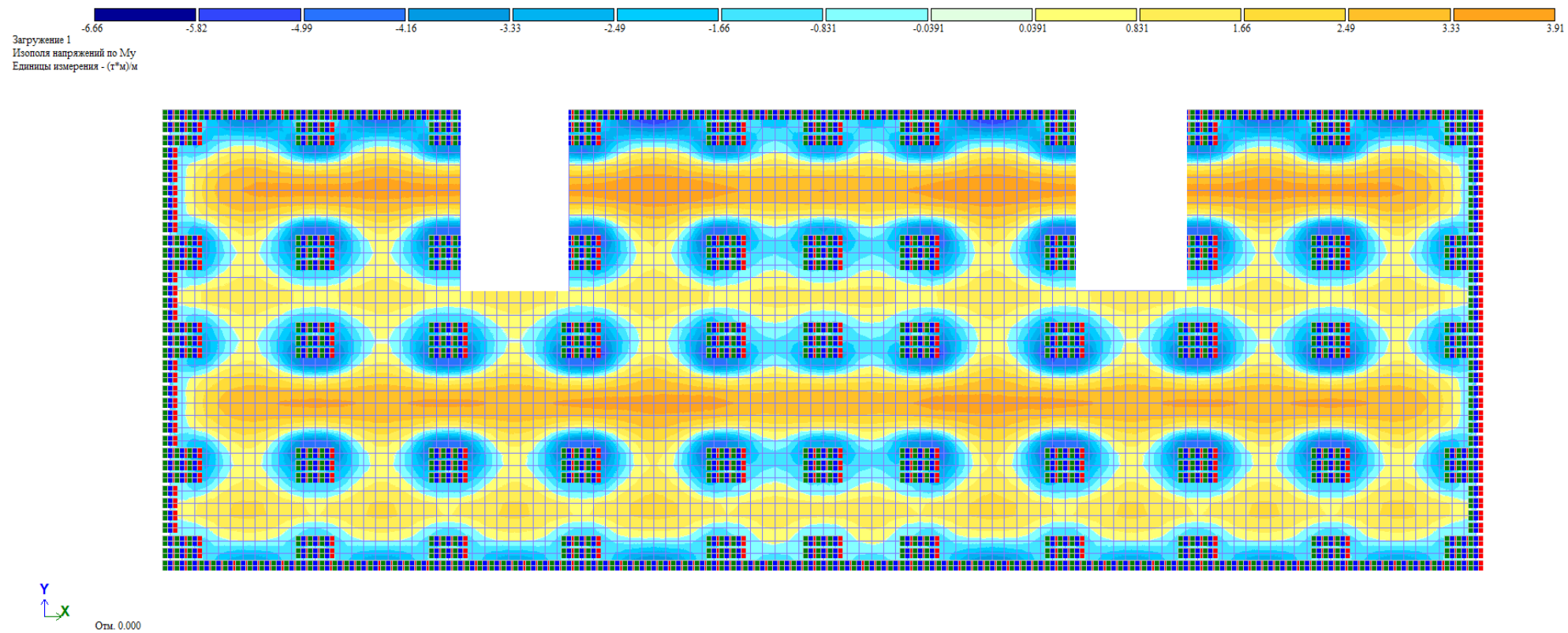


Рисунок 5 – Изополя по  $M_y$

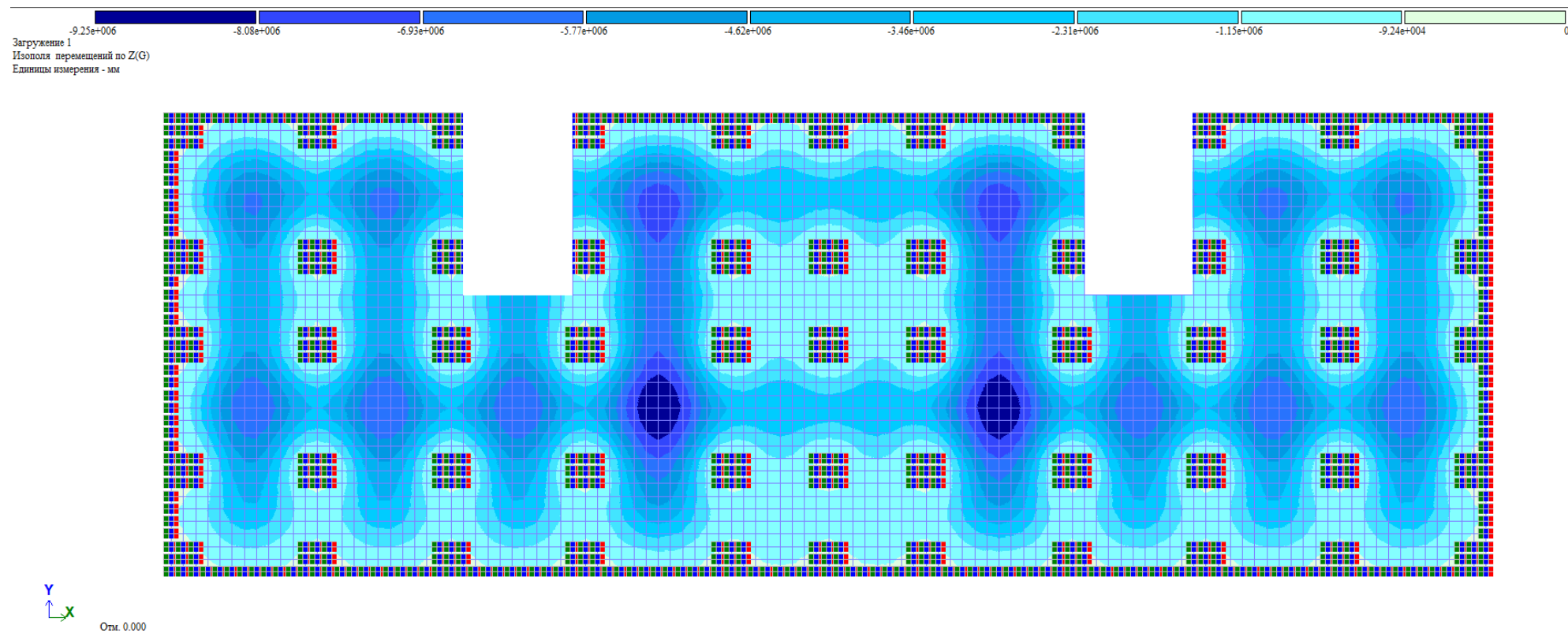


Рисунок 6 – Изополюс вертикальных перемещений

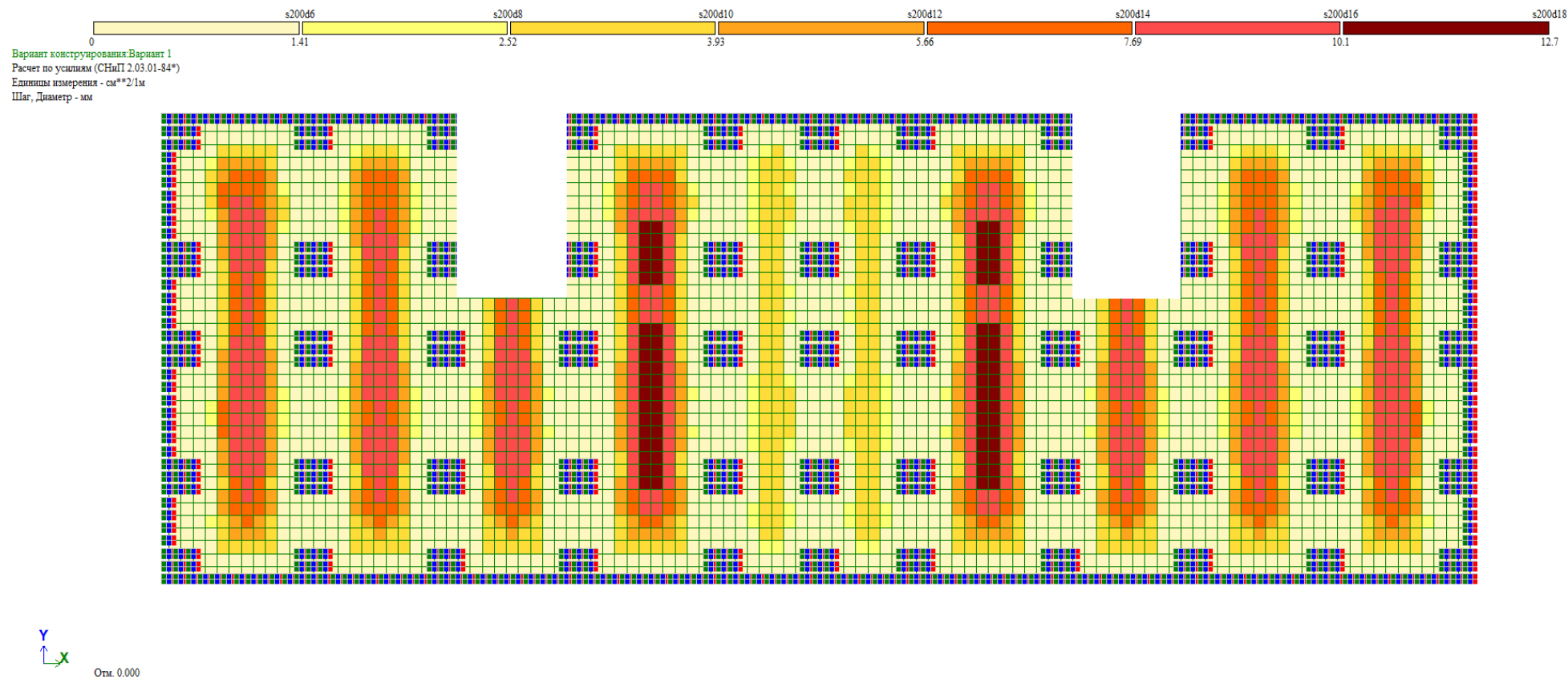


Рисунок 7 – Нижняя поперечная арматура и ее распределение

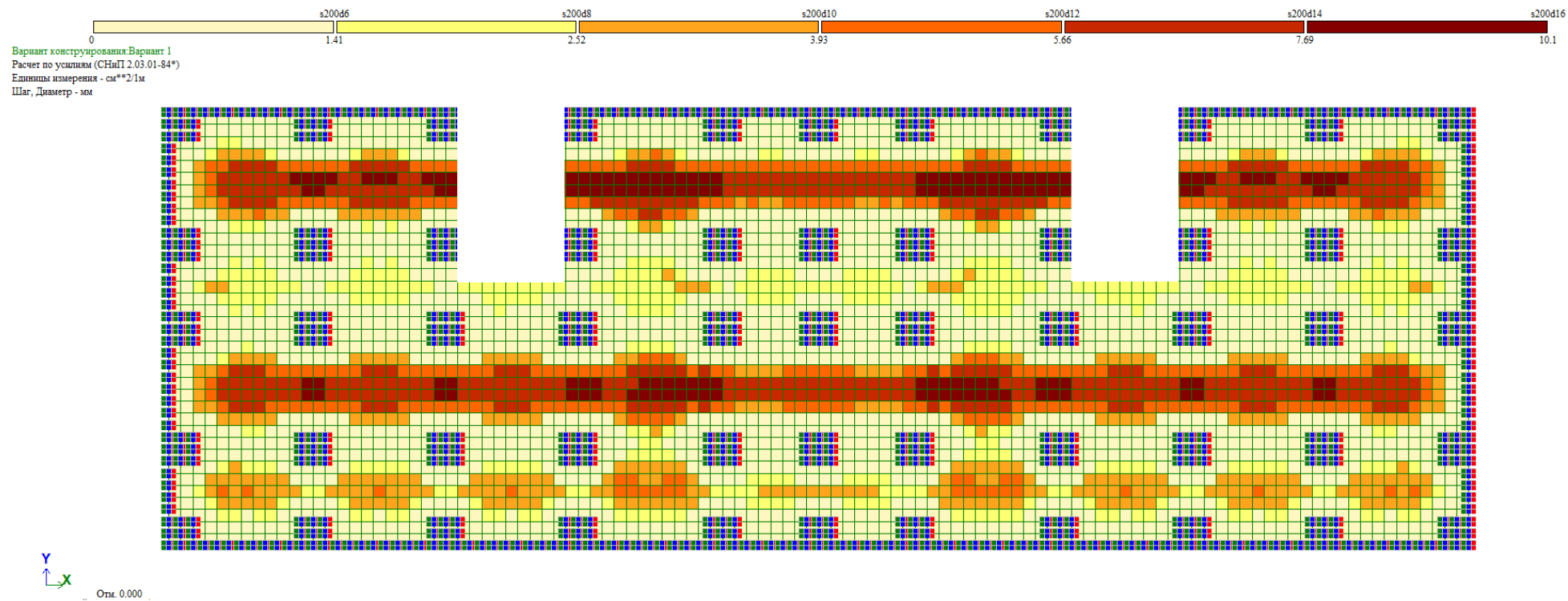


Рисунок 8 – Нижняя продольная арматура и ее распределение

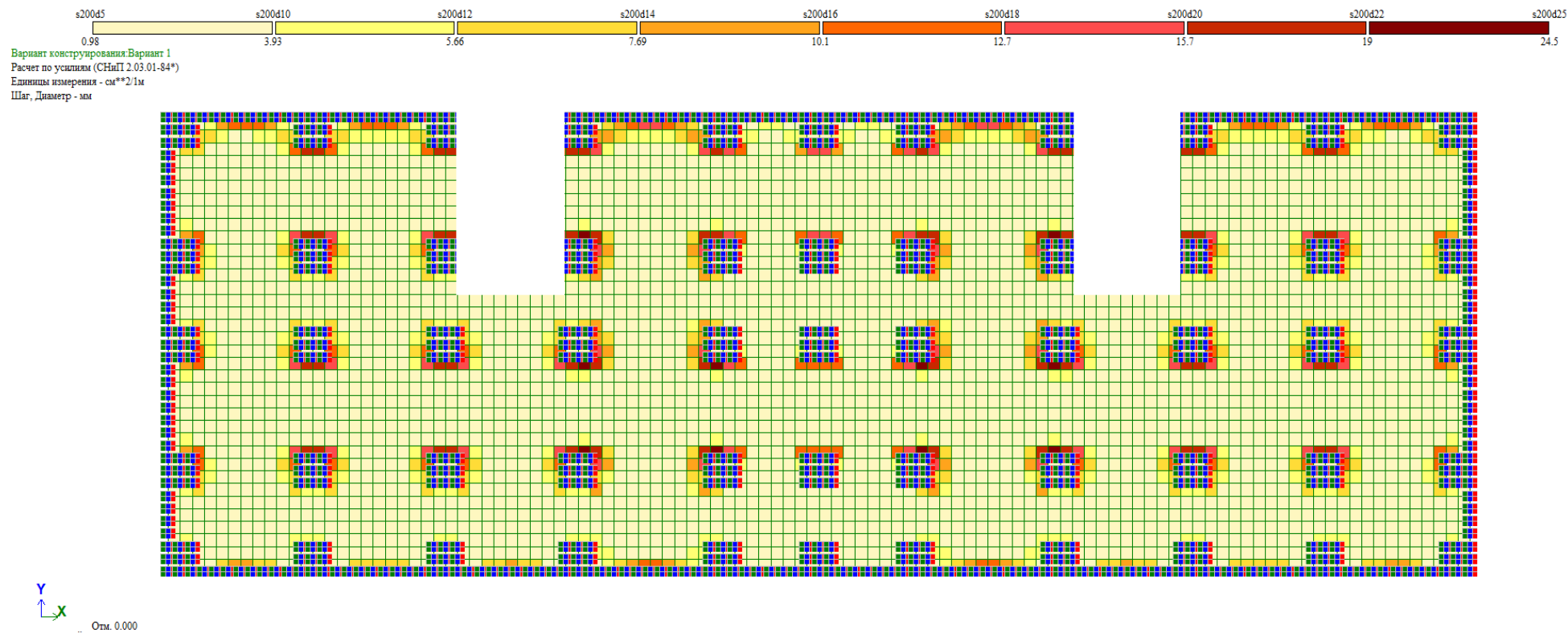


Рисунок 9 – Верхняя поперечная арматура и ее распределение

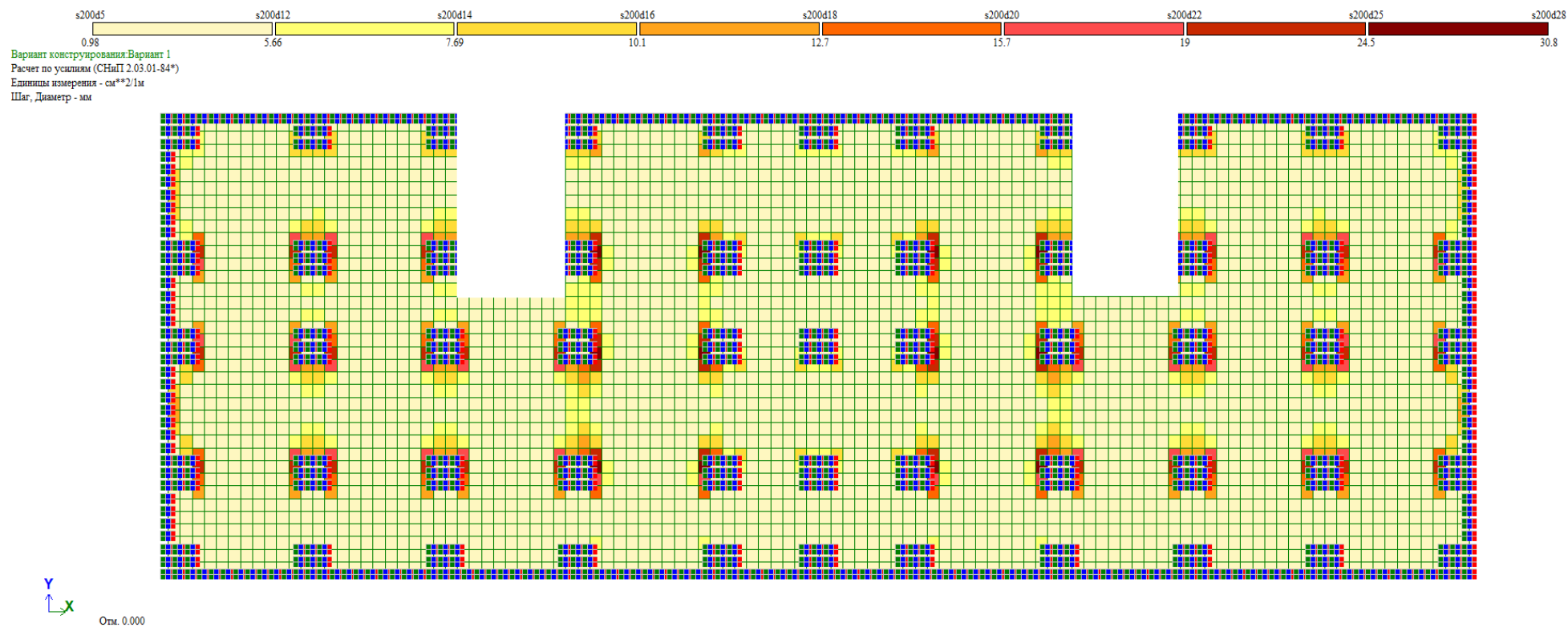


Рисунок 10 – Верхняя продольная арматура и ее распределение

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Монтаж монолитной плиты перекрытия для проекта жилого здания, имеющего 7 этажей, с размерами в осях – 54,0\*18,0м.

#### **3.2 Организация и технология выполнения строительного процесса**

Подготовительные работы.

Рабочий шов сооружается с помощью опалубки из квадратных деревянных досок. Опалубочный каркас состоит из двух деревянных досок толщиной 30 мм, ширина опалубочного каркаса должна быть равна толщине слоя покрытия.

На вертикальной полке угольника-шаблона должны быть: доска-сегмент для образования в торце плиты паза сферической формы, что позволяет увеличить передачу нагрузки с плиты на плиту и обеспечить возможность коробления плиты при изменении температуры, и отверстия для стальных штырей-анкеров.

Вертикальную полку необходимо покрыть битумной эмульсией или разжиженным битумом слоем около 1 мм. Угольник-шаблон изготовлен на всю ширину покрытия.

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

Процесс реконструкции объектов проектируемой площадки предусматривает производственный контроль, который подразделяется на: входной контроль; оперативно-инструментальный контроль; приемочный контроль.



### 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Грузоподъемность (Q) крана должна быть больше или равна сумме масс поднимаемого груза  $P_{гр}$ , кранового оборудования  $P_{гр.пр}$ , установленного монтажного оборудования  $P_{н.м.пр}$  и усиливаемой конструкции»[2].

$$Q \geq P_{гр} + P_{гр.пр}, \text{ т.}$$

Таблица 5 –Ресурсы

«Технологический процесс»	Наименование машины	Технические характеристики	Количество»[2]
1	2	3	4
«Монтаж конструкций»	Краны	Кран Potain MDT 178	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Кран Potain MDT 178	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Stetter AM 9 FXS	5
Подача бетона	Автобетононасос	ELBA EBP 5518DE	1»[2]

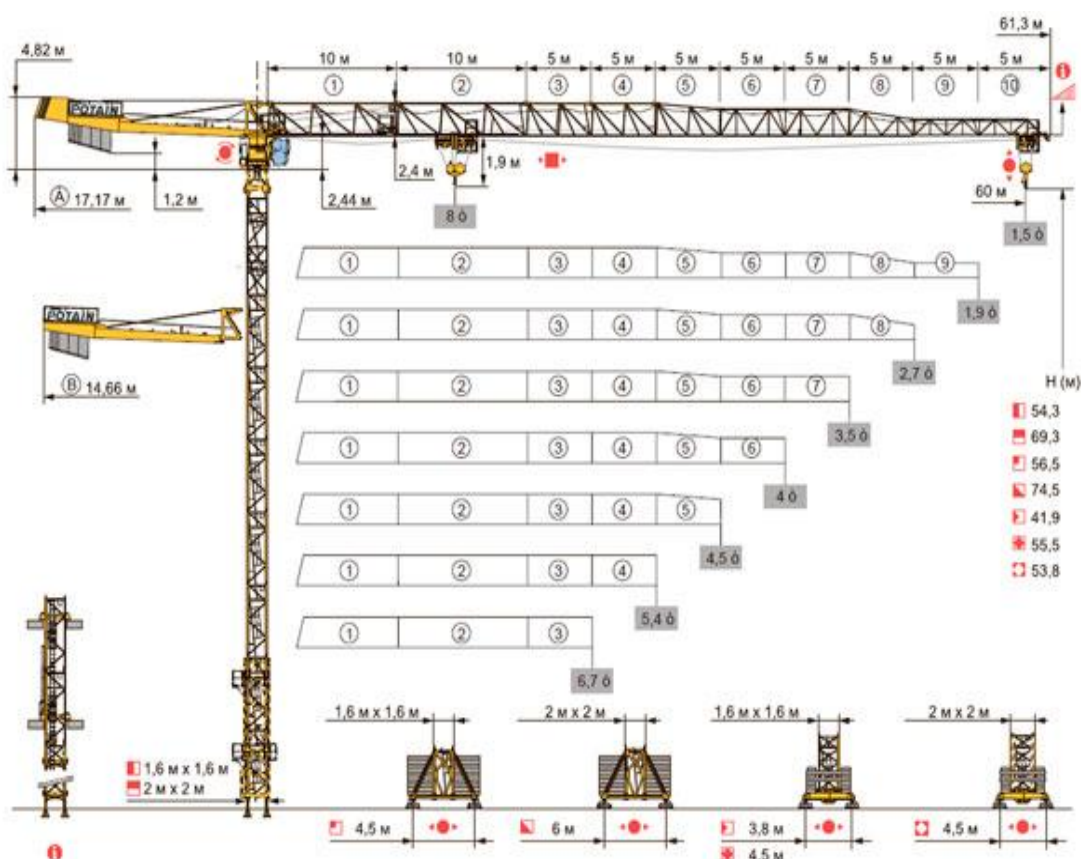


Рисунок 11 – Кран MDT 17

### 3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ

Все мероприятия начинаются с того, что на объекте строительства устанавливаются упреждающие знаки.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

- «Трудоемкость работ:  $T_p=18761,65$  чел.-см.
- Сложность станков:  $T_{\text{mash}}=602,81$  маха.-см.
- площадь строительной площадки:  $S_{\text{mash}}=11177,0$  м<sup>2</sup>.
- Площадь здания:  $S_{\text{zastr}}=472,0$  м<sup>2</sup>.
- Площадь временных построек:  $S_{\text{rem}}=156,0$  м<sup>2</sup>.
- Площади склада: открытые:»[13]  $S_{\text{open}}=298,0$  м<sup>2</sup>; закрытые:  $S_{\text{closed}}=191,2$  м<sup>2</sup>; навесы:  $S_{\text{canopy}}=207,6$  м<sup>2</sup>.
- Протяженность: временные дороги:  $L_{\text{(temporary roads)}}=847$  м; водоснабжение:  $L_{\text{water}}=268$  м; канализация:  $L_{\text{sewage}}=136$  м; линия электропередачи:  $L_{\text{lighting}}=272$  м. Количество рабочих на строительной площадке:
- Максимальное:  $R_{\text{max}}=92$  человека; среднее:  $R_{\text{avg}}=64$  человека;
- минимальное:  $R_{\text{min}}=24$  человека.
- Коэффициент неравномерности потока:
- по количеству работников:  $\alpha=0,66$ ;
- по времени:  $\beta=0,52$ .
- Время работы:  $P_{\text{total}}=276$  дней.

## 4 Организация строительства

Этот раздел содержит план управления проектом по строительству семи-этажного многоквартирного жилого дома с квартирами повышенной комфортности. План управления проектом регулируется сводом правил.

### 4.1 Определение объемов работ

Объем работ по проектируемому объекту в таблице Б.1, приложение Б

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

Представлены в таблице В.2, приложения В.

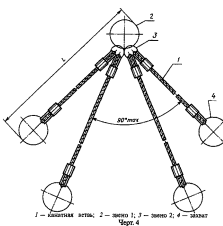
### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

#### 4.3.1 Выбор монтажного крана

«Самым тяжелым горизонтальным элементом является бетонный ковш, который весит 2,5 тонны. Высота подъема стропы составляет 4,0 м, а вес - 0,136 тонны. Высота подъема крюка, Нк, определяется по формуле 12»[2].

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{3л} + h_{ст} \quad (12)$$

Таблица 6 – Грузозахватное приспособление

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м»[2]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Бадья бетоном - с	2,5	Строп четырех-ветвевой		3,2	0,136	4,0

$$H = 23,0 + 1 + 1,5 + 4,0 = 29,5 \text{ м}$$

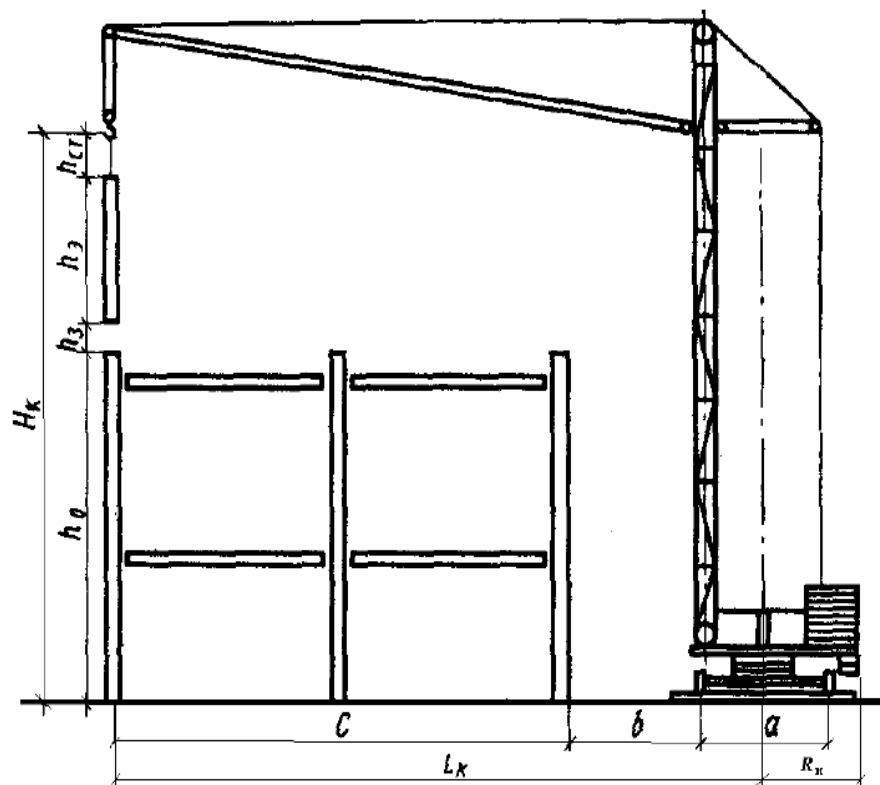


Рисунок 12 –Параметры крана

Удлинение штока определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (13)$$

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 3,0 + 30,0 = 36,0 \text{ м}$$

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_k = Q_3 + Q_{\text{шп}} + Q_{\text{гпз}} \quad (14)$$

$$Q_k = 2,5 + 0,136 = 2,64 \text{ т.}$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot$$

$$Q_{\text{кр}} = 2,64 \cdot 1,2 = 3,17 \text{ т}$$

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L$$

$$M_{\max} = 3,16 \cdot 36 = 113,7 \text{ тм} \quad (15)$$

Проверяем условие:  $Q_{\text{crane}} \geq Q_{\text{calc}}$  или  $M_{\text{gr.cr}} > M_{\max}$ ,

$$10,0 \text{ т} > 3,17 \text{ т},$$

$$600,0 \text{ тм} > 113,4 \text{ тм}$$

Таблица 7 –Кран КБ-515-00

«Наименование	Масса элемента $Q$ , т	Высота подъема крюка $H$ , м	Вылет стрелы $L_{\text{к.баш.}}$ , м	Грузоподъем- ность крана $Q_{\text{крана}}$ , т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр.}}$ , Т·м»[2]
1	2	3	4	5	6
«Самый тяже- лый элемент	2,5	72,3	40	10	600»[2]

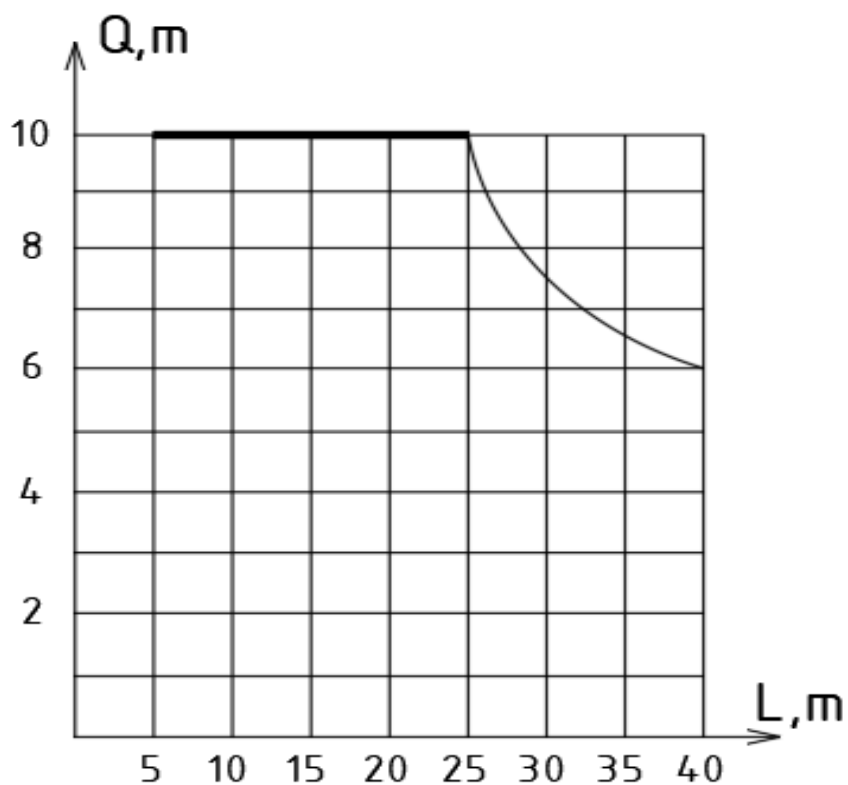


Рисунок 13 – Возможности крана КБ-515-00

Таблица 8 – Машины для производства работ

Наименования машин и средств механизации строительства	Кол-во шт.	Примечание
1	2	3
Бульдозер	2	Планировочные работы
Кран	1	Монтаж надземной части
Подъемник грузовой	1	Вертикальный транспорт
Сварочный трансформатор	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	2	
Виброкаток	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	1	Подача сжатого воздуха

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Объемы работ, можно рассчитать их трудоемкость:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (16)$$

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлена в таблице Б.2 приложения Б»[7].

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы П, дн, определяется по формуле (17):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ »[7],} \quad (17)$$

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha$  определяется по формуле (18):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = 0,74 \quad (18)$$

Численность работающих Рчп, чел., определяется по формуле (19):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa} = 64 \text{ чел} \gg [7] \quad (19)$$

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

### 4.6.1 «Расчет и подбор временных зданий»

Подбор временных зданий на строительной площадке соответствует количеству работающих с учетом их перемещения.

При расчетах было получено:

- рабочие = 92;
- ИТР = 10,1;
- служащие = 2,9;
- МОП = 1, 04

Таблица 9– Временные здания

«Наименование зданий	Чис. персон ала	Норма площа ди	S <sub>p</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	АхВ, м	Кол. здан ий	Характерис- тика»[7]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Прорабская	10	3,0	30,0	18,0	6,70*3,0*3,0	2	31315
Диспетчерская	3	7,0	21,0	21,0	7,5*3,1*3,4	1	5055-9
Гардеробная	92	0,4	35,8	24,0	9,0*3,0*3,0	2	ГОСС-Г-14
Душевая	64	0,6	38,4	24,0	9,0*3,0*3,0	2	ГОСС-Г-14
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	92	0,6	55,2	16,0	6,5*2,6*2,8	4	4078 100- 00.000.СБ
Туалет					6,0*2,7*3	1	420-04-23
Медпункт					9,0*3,0*3,0	1	ГОСС МП
Проходная	-	-	-	6,0	3,0*2,0*3,0	2	»[7]

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (20)$$

$$N_{общ} = 92 + 10 + 3 + 1 = 106 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (21)$$

$$N_{расч} = 1,05 * 106 = 112 \text{ чел}$$

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

Расчет площадей складов зависит от необходимого запаса всех видов ресурсов для производства работ на строительной площадке.

При этом определяется их страховой запас:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (22)$$

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

Ведомость потребности в складах - Таблица Б.3, Приложение Б.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (24)$$

«Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм необходимо построить временную систему водоснабжения. Объем работ составляет 882,7 м<sup>3</sup>. Продолжительность работ - 16 дней. Объем



за смену:  $V = 882,7/16 = 55,17 \text{ м}^3/\text{смена}$ . Удельный расход составляет  $250 \text{ л/м}^3$ »[13]

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л / сек} \quad (25)$$

$$Q_{np} = 0,75 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} \quad (26)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 112 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 64}{60 \cdot 45} = 0,828 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем

$$Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,748 + 0,828 + 20 = 21,57 \text{ л/сек}$$

По максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 16:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (27)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,57}{3,14 \cdot 2,0}} = 115,3 \text{ мм}$$

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

Для отвода воды проектируем временную канализацию.

Диаметр временной канализации принимаем:  $D_{кан} = 1,4 D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$ »[7].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), кВт \quad (28)$$

Таблица 10 – Потребности для электроснабжения

«Наименование	Установленная мощность	Кол-во	Общая мощность»[7]
1	2	3	4
«Башенный кран	120,0	1	120,0
Грузовой подъемник	3,7	1	3,7
Сварочный трансформатор	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностного действия	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	1,5	2	3,0
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	20,0	1	20,0
Штукатурная станция	2,0	2	4,0
Краскопульт	0,42	6	2,5
Итого: $\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi}$			132,0»[7]

\*единицей измерения является кВт

Таблица 11 – Наружное освещение и его потребность по мощности

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	2	3	4	5	6
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,6	2	11,177	0,6*11,177=6,71
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	298,0	0,001*298,0 = 0,298
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,38	3,5*0,38 = 1,33
Итого мощность наружного освещения					$\sum P_{он}=8,34$ »[7]

Таблица 12 –Внутреннее освещение и его потребность по мощности

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Потребная мощность кВт
1	2	3	4	5	6
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,12	0,096
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,36	0,540
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,21	0,315
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	-	0,48	0,480
Душевая	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,48	0,480
Комната для отдыха	100 м <sup>2</sup>	1,0	-	0,64	0,640
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,143	0,114
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	-	0,191	0,229
Итого мощность внутреннего освещения					$\sum P_{ов}=3,21$ » [16]

$$\ll P_p = 157,2 \text{ кВт}$$

Количество прожекторов определяем по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}$$

Получаем согласно расчетам 9 шт прожекторов.

Мощность ламп  $P_l = 1000 \text{ Вт}$ »[16].

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

«Для организации питания необходимы отдельные бытовые вагончики с расчетными посадочными местами для приема пищи. Они рассчитываются на на весь период строительства объекта для всех работающих на внутриплощадочных сетях и коммуникациях»[16].

#### 4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Трудоемкость работ:  $T_p=18761,65$  чел.-см.

Сложность станков:  $T_{mash}=602,81$  маха.-см.

площадь строительной площадки:  $S_{mash}=11177,0$  м<sup>2</sup>.

Площадь здания:  $S_{zastr}=472,0$  м<sup>2</sup>.

Площадь временных построек:  $S_{rem}=156,0$  м<sup>2</sup>.

Складские помещения: открыто:  $S_{open}=298,0$  м<sup>2</sup>; закрыто:  $S_{closed}=191,2$  м<sup>2</sup>; навесы:  $S_{sheds}=207,6$  м<sup>2</sup>.

Длина: временные дороги:  $L_{(временная\ дорога)}=847$  м; водоснабжение:  $L_{water}=268$  м; канализация:  $L_{sew}=136$  м; линия электропередачи:  $L_{light}=272$  м»[2].

«Количество рабочих на строительной площадке: максимальное:  $R_{max}=92$  человека; среднее значение:  $R_{avg}=64$  человека; минимальное:  $R_{min}=24$  человека.

Коэффициент неравномерности потока: по количеству работников:  $\alpha=0,66$ ; по времени:  $\beta=0,52$ .

Продолжительность производства работ:  $P_{total}=276$  дней.]

Вывод по разделу:

В этом разделе были проработаны вопросы организации строительства объекта, рассчитаны объемы основных работ и трудоемкость, на основании которых был разработан график строительства. Был разработан план строительной площадки, включая определение потребности во временных зданиях, складских помещениях, а также в электро- и водоснабжении»[2].

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Паспорт проекта**

Объект строительства - Семизэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем.

Место строительства – город Тверь.

Проектируемый семизэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем в осях имеет «размеры 54,0\*18,0 м. Высота техподполья составляет 2,7м, высота первого этажа – 2,80 м, высота типового этажа – 2,80 м»[23].

«Жилой дом запроектирован как единое монолитное каркасное здание. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, диафрагм жесткости и монолитных плит перекрытия»[23].

«Наружная отделка здания – навесной вентилируемый фасад – керамогранит на подсистеме, который обладает высокими эксплуатационными свойствами и является экологически чистым. Данная фасадная система имеет сертификат класса НГ»[29].

### **5.2 Общие положения**

Сводный сметный расчет составлен в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

Основанием для выполнения сметной документации стали ведомость объемов работ и спецификации элементов. Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-

2025. Сборники НЦС применяются с 1 марта 2025 г. Налог на добавленную стоимость 20 %, согласно Налогового Кодекса РФ.

Для определения стоимости строительства здания были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах.

Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2025 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение

Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-02-2025, (сборник Жилые здания. Раздел 4 – Жилые здания многоквартирные многоэтажные 6-10 этажей) выбираем таблицу 01-004-003-01 определяем стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади здания. Она = 89, 41 тыс. руб.

Общая площадь  $F = 9720,0 \text{ м}^2$ .

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 89,41 * 9720 * 0,85 * 1,00 = 738705,42 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 0,85 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района к уровню цен г. Тверь, (п. 6 технической части сборника 01 НЦС 81-02-02-2025);

1,00 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Тверская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 40 технической части сборника 02, таблица 2).

Сводный сметный расчет составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 года 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 расчет стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 889531,58 тыс. руб.

«Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.»[24, 25, 26]
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Семиэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем	738705, 42
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2570,90
	Итого	741276, 32
	НДС 20%	148255, 26
	<b>Всего по смете</b>	889531,58

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

«Объект	Семиэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем				
(наименование объекта)					
Общая стоимость					
В ценах на	01.01.2025 года»[24,25, 26]				
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 81-02-02-2025 Таблица 01-04-003-01	Семиэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем	1 м <sup>2</sup>	10410	89, 41	89, 41* 9720 * 0,85 * 1,00
	Итого:				738705, 42

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01 Благоустройство и озеленение

«Объект	Семиэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем				
Общая стоимость					
В ценах на	01.01.2025 года»[24,25, 26]				
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 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м²	15,6	166,18	166,18 * 15,6 * 0,85 * 1,0 = 2203,55
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м²	3,45	125,27	125,27 * 3,45 * 0,85 = 367,35
	Итого:				2570,90

Таблица 5.4 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
1	2
Строительный объем, м <sup>3</sup>	20050,0
Общая площадь, м <sup>2</sup>	9720,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	889531,58
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс.руб./м <sup>2</sup>	91,520
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс.руб./м <sup>3</sup>	44,365

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства семиэтажного многоквартирного монолитного жилого дома с техническим подпольем с учетом НДС.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 «Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Таблица 18 – Паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Материалы, вещества»[2]
1	2	3
Устройство монолитных конструкций надземной части здания	Арматурные работы	Арматурные стержни, Вязальная проволока
	Опалубочные работы	Комплект опалубки, Смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 19 – Профессиональные риски

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного»[3]
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Высота
Работы связанные с опалубкой	Подвижные части производственного оборудования	Кран POTAIN MD 569
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка
Работа на машинах и с механизмами	Вибрация, Движущиеся машины, механизмы и их части	Кран POTAIN MD 569
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 20 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника»[3]
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Использование рукавиц	
Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	-
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана,	Согласованность действий между машинистом крана и рабочими»[3]

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара»[32]
1	2	3	4	5
«Семиэтажный монолитный жилой дом с техническим подпольем»	Поверхностные и глубинные вибраторы. Трансформатор Сварочный аппарат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов»[32]

\*«Таблица выполнена на основании Федерального закона Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ»[32].

### 6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Таблица 22 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение»[30]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 , бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный	На строительной площадке	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; Защитные повязки для органов дыхания; Защитная спецодежда, маски, очки	Песок, багор (2 шт), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная Сигнализация телефонная связь(стационарный 01, Сотовый 112)»[30]

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 23 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса,	Наименование видов реализуемых мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
1	2	3
Семиэтажный монолитный жилой дом	Устройство монолитных конструкций	<ul style="list-style-type: none"><li>- Устройство системы пожарной сигнализации</li><li>- Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода</li><li>- Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов</li><li>- Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения»[2]</li></ul>

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Строительная организация должна постоянно повышать оценку экологических выгод. При этом следует учитывать соответствующие отзывы, поступающие от внешних или внутренних заинтересованных сторон. После определения экологических издержек и выгод строительная организация может использовать их для выявления возможностей улучшения финансовой результативности. Меры, принимаемые для достижения этих улучшений, могут включать активизацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при проектировании объектов.

Вывод по разделу:

В данном разделе рассматриваются способы контроля «опасных факторов с целью снижения профессиональных рисков»[3].

## Заключение

Семиэтажный многоквартирный монолитный жилой дом с техническим подпольем по заявленному проекту, как объект, будет располагаться в городе Твери.

Выбранное место для строительства этого дома не является случайным, так как в настоящее время развитие строительного сектора города Твери набирает обороты исходя из его регионального развития, а так как строительство жилых зданий в основном направлено на развития программ доступного жилья, то проектный вариант дома подходит под данную программу по всем показателям.

Исходя из поставленных задач в разделе введение были разработаны и завершены все основные части проекта, а именно:

Разработан проект планировки территории под застройку с учетом всех требований и норм. Представлены схемы строительных конструкций с учетом максимальных нагрузок и требований безопасности, выполнен расчет монолитного перекрытия.

Эффективные решения по организации строительных работ представлены с учетом соблюдения технологического порядка и минимизации временных затрат.

Точная смета произведена на основе показателей 2025 года, учитывающие затраты на предлагаемый объект строительства.

Выявлены и проанализированы возможные риски при строительстве объекта. Обозначены мероприятия по их снижению.

Следовательно, цель поставленной для работы по проекту строительства семиэтажного многоквартирного жилого дома с квартирами повышенной комфортности можно считать достигнутой.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. «Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - ISBN 978-5-905916-17-5 : Б. ц. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/30225.html> - [электронный ресурс]
2. Бернгардт, К.В. Краны для строительно-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ.— Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021.— 195 с. - Текст
3. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». : Уч.-методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2022. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767-> [электронный ресурс]
4. ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст
6. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия – URL : <http://gostinform.ru> - [электронный ресурс]
7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2022. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> - [электронный ресурс]
8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> - [электронный ресурс]

9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> - [электронный ресурс]
10. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> - [электронный ресурс]
11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> - [электронный ресурс]
12. Роза ветров города Тверь – URL : <https://ru.meteocast.in/windrose/ru/tver/> – [электронный ресурс]
13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с. – Текст
14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 25.06.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с. – Текст
15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с. – Текст
16. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с. – Текст
17. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с. – Текст

18. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3. Введ. 04.07.2022. М. : Минрегион России, 2022. 48 с. – Текст
19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России, 2020. 121 с. – Текст
20. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требований пожарной безопасности. – Введен 20.07.2020. – М.: Минстрой России, 2016. – 87 с. - Текст
21. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Строительные нормы и правила. – Введен 17.04.1985. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000622>. - [электронный ресурс]
22. Программный комплекс ЛИРА. – URL : <https://ascon.ru/products/979/> - [электронный ресурс]
23. Прокат арматурный для железобетонных конструкций — URL: [https://apex-metal.ru/gost/armatura/gost\\_34028-16.pdf](https://apex-metal.ru/gost/armatura/gost_34028-16.pdf) - [электронный ресурс]
24. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2025. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. 104 с. – Текст
25. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. 57 с. – Текст
26. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. 20 с. – Текст
27. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства :



учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> - [электронный ресурс]

28. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 года «Об охране окружающей среды» – URL : <http://www.consultant.ru> - [электронный ресурс]

29. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция) — URL : [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) - [электронный ресурс]

## Приложение А

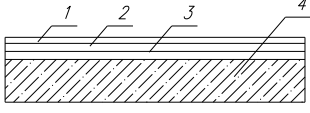
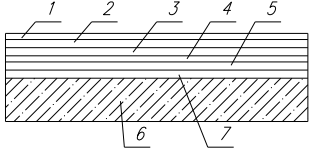
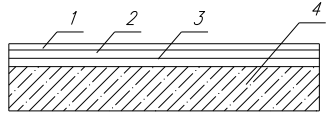
### Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация окон и дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
Блоки оконные			
«ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1470-870 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	5
ОК-2		ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	5
ОК-3		ОП В2 1470-1770 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	20
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	84
ОК-5		ОП В2 1470-1470 (М1-16ЛГ-4М1)	55
Блоки дверные			
1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21х15 Г Пр 33 Т3 Мд4	14
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2
3		ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4	1
4		ДМ 1Рл 21х9 Г ПрБ Мд1	71
5		ДМ 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	55
6		ДМ 2 21х13 Г ПрБ Мд1	14
7		ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	20
8		ДМ 1Рп 21х7 Г ПрБ Мд1	15
9		ДС 1Рл 21х7 Г Пр Мд1	60
10		ДС 1Рп 21х7 Г Пр Мд1	40
11	ГОСТ 31173-2016	ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Вн, Псп, МЗ, УЗ	30
12		ДСУЗ, Г, Оп, Л, Прг, Вн, Псп, МЗ, УЗ	40
13		ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Н, Псп, МЗ, УЗ	5
14	ГОСТ 30970-2014	ДМП Км П Оп Пр Р 2100х900	50
15		ДМП Км П Оп Л Р 2100х900	49
Ленточное остекление лоджий			
ОЛ	ГОСТ Р56926-2016	ОБП-ПО-П» [16]	99

## Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов по СП 29.13330.2011

«Наим-ние	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола
Техподполье	1		1. Покрытие– бетон– 30 мм; 2. Бетон класса В20 – 100 мм; 3. Подбетонка из бетона класса В 7.5 – 40 мм; 4. Монолитная фундаментная плита.
Сан.узлы, кухни, прихожие, коридоры лестничные и тамбурные	2		1. Керамогранит «Налсop»– 11 мм;; 2. Прослойка из цементно–песчаного раствора М100–20 мм; 3. Стяжка– 20 мм; 4. Изолон фольгированный–10 мм; 5. Утеплитель – пенополистирол – 50 мм; 6. Герметик Акватрон–6 (2 слоя); 7. Монолит. ж/б 180 мм.
Жилые комнаты, коридоры комнатные	3		1. Дубовый паркет фирмы «Марсо Ferutti» - 10 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем.–песчаного раствора М150 – 35 мм; 3. Керамзитобетонная стяжка – 50...80 мм; 4. Монолит. ж/б – 180 мм» [16]

## Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

«Наименование помещения	Отделка потолка	Отделка стен
1	2	3
Техподполье		
Лестничная клетка	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)
Лестничная клетка	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)
Техническое пространство	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В2, Д2, Т2, РП1)	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В2, Д2, Т2, РП1)
Венткамера, венткамера НП, узел ввода, ИТП	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской
Первый этаж		
Тамбуры	Зашивка листами ГКЛВ с креплением на каркасе по технологии Кнауф, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В2, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка фирмы «Decorici»
Поэтажные коридоры	Подвесной пожаробезопасный потолок Армстронг (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)» [16]	
«Лестничные клетки	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)

## Продолжение приложения А

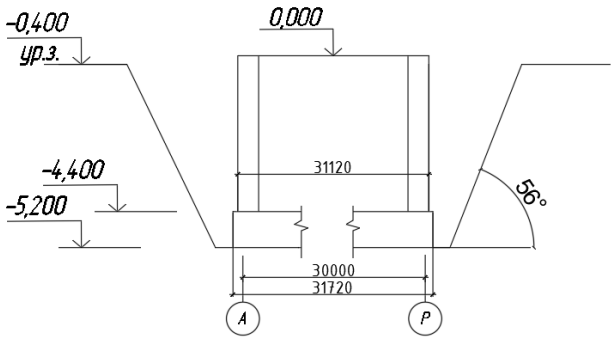
Продолжение таблицы А.3

1	2	3
Электрощитовая	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской
Кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Декоративная штукатурка
Помещения квартир: общая комната, кухня, спальная, прихожая, коридор, кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Оклейка итальянскими обоями фирмы «MERCA»
С/У в квартирах	Затирка	Керамическая испанская плитка «Halcon»
2-7 этажи		
Лестничные клетки, поэтажные коридоры, тамбур	Затирка, окраска акриловой водно-дисперсионной краской (Г1, В1, Д2, Т2, РП1)	Декоративная штукатурка фирмы «Decorici»
Помещения квартир: общая комната, кухня, спальная, прихожая холл, коридор, кладовая	Подвесной потолок типа Армстронг	Оклейка итальянскими обоями фирмы «MERCA»
С/У в квартирах	Подвесной потолок типа Армстронг» [16]	Керамическая плитка

## Приложение Б

### Дополнительные материалы к разделу организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость по объему работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
<b>1 Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	3,922	$F_{\text{ср.}} = 75,83 \times 51,72 = 3922 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	3,922	$F_{\text{пл.}} = 75,83 \times 51,72 = 3922 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>  - навывет  - с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	0,550	 <p>Для суглинка при глубине выемки 4,800 м <math>\alpha=56^\circ</math>, <math>m=0,75</math>  <math>H_{\text{кот}} = 4,4 + 0,8 - 0,4 = 4,8 \text{ м}</math>  <math>A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 = 55,83 + 1,2 = 57,03 \text{ м}</math>  <math>B_{\text{н}} = B_{\text{констр}} + 1,2 = 31,72 + 1,2 = 32,92 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.л}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 4,8 \cdot (1877,4 + 2576,9 + \sqrt{1877,4 \cdot 2576,9})</math>  <math>= 12740 \text{ м}^3 \gg [14]</math></p>
	1000м <sup>3</sup>	14,74	

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

			<p>«Объем конструкций, лежащих в котловане.  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}} + V_{\text{подвал.}} + V_{\text{парк.}}</math></p> <p><math>V_{\text{бет.подг.}} = 187,7 \text{ м}^3</math> (см. п. 7)  <math>V_{\text{фунд.пл.}} = 1254,0 \text{ м}^3</math> (см. п. 8)</p> <p>Парковка  <math>H_{\text{парк}} = 4,4 + 0,6 + 0,1 - 0,4 = 4,7 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{парк}} = 55,83 \cdot 31,72 \cdot 4,7 = 8123,6 \text{ м}^3</math></p> <p>Подвал  <math>H_{\text{подв.}} = 4,4 + 1,0 + 0,1 - 0,4 = 5,1 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{подвал.}} = 29,59 \cdot 18,0 \cdot 5,1 = 2716,4 \text{ м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{констр}} = 187,7 + 1254,0 + 8123,6 + 2716,4 = 12281,7 \text{ м}^3</math></p> <p>Разработка грунта в котловане экскаватором          - навывмет  <math>V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (12740 - 12281,7) \times 1,2 = 550,0 \text{ м}^3</math>          - с погрузкой  <math>V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 12740 \times 1,2 - 550,0 = 14738,0 \text{ м}^3</math></p>
Ручная зачистка дна котлована	$100 \text{ м}^3$	6,37	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 12740 = 637,0 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м.}$	$1000 \text{ м}^2$	1,877	$F_{\text{упл.}} = F_n$ $F_{\text{упл}} = F_n = 1877,4 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	$1000 \text{ м}^3$	0,55	$V_{\text{обр}} = 550,0 \text{ м}^3$ см. п. 3» [5]

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<b>2 Основания и фундаменты</b>			
«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м <sup>3</sup>	1,877	$V_{\text{бет.подг.}} = 57,03 \cdot 32,92 \cdot 0,1 = 187,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	12,54	Под жилой частью $h=1,0$ м $V_{\text{фунд.пл.1}} = 478,0 \cdot 1,0 = 478,0 \text{ м}^3$  $V_{\text{фунд.пл.}} = 478+776 = 1254 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	18,77	$F_{\text{гор.}} = 57,03 \times 32,92 = 1877,4 \text{ м}^2$
<b>3 Подземная часть</b>			
10 Устройство наружных монолитных стен подвала $\delta = 0,25$ м	100м <sup>3</sup>	1,97	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где $P$ – периметр наружных стен подвала $P = 55,83 + 31,72 + 55,83 + 31,72 = 175,1 \text{ м}^2$ $H_{\text{ст}} = 4,5 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = 175,1 \cdot 4,5 \cdot 0,25 = 197,0 \text{ м}^3$
11 Устройство монолитных колонн подвала	100м <sup>3</sup>	0,353	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 400х400 мм. $H_{\text{кол}} = 4,4 + 0,1 = 4,5 \text{ м}$ Кол-во – 49 $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 4,5 \times 49 = 35,3 \text{ м}^3$ » [5]



## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	1,178	$F_{\text{внутр.ст}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ Паркинг Н=3,3 м. $L = 4,2+4,15+4,2+2,4+1,8+1,2+0,9+1,2 = 20,1 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = 20,1 \times 3,3 = 66,3 \text{ м}^2$ Подвал Н=4,1 м $L = 4,7 \times 11 + 22,1 + 21,2 + 1,8 + 1,2 + 2,2 + 4,6 + 3,8 + 12,6 + 11,4 + 6,2 = 138,6 \text{ м}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 138,9 \times 4,1 = 569,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{проем}} = 46,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = 66,3 + 569,1 - 46,4 = 589,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 589,0 \times 0,2 = 117,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,216	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 7,6 \text{ м}^3$ $V = 7,6 \times 3 = 21,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,0314	$F_{\text{пл}} = 2,8 \times 1,4 = 3,92 \text{ м}^2$ $n = 4$ . $F_{\text{общ}} = 3,92 \times 4 = 15,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{площадок}} = 15,7 \times 0,2 = 3,14 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м <sup>2</sup>	9,28	$F_{\text{ст}} = P_{\text{подв}} \cdot H$ где Н=4,5+0,8 = 5,3 м. $F_{\text{ст}} = 175,1 \times 5,3 = 928,0 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м <sup>3</sup>	1,944	$V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $F = 54,0 \times 18,0 = 972,0 \text{ м}^2$ $V = 972,0 \times 0,20 = 194,4 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен подвала Технониколь	100м <sup>2</sup>	7,88	$F_{\text{ут}} = P \cdot h_{\text{ут}}$ где Н=4,5 м. $F_{\text{ут}} = 175,1 \cdot 4,5 = 788,0 \text{ м}^2$ » [5]

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

4 Надземная часть			
«Кладка наружных стен	1 м <sup>3</sup>	547,3	$F = 105,6 \times 47,68 - 596,0 - 35,6 = 4403,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{парап}} = 1,5 \times 105,6 = 158,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 4403,0 + 158,4 = 4561,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 4561,0 \cdot 0,12 = 547,3 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из блоков толщиной 200 мм	1 м <sup>3</sup>	881,0	$F = 105,6 \times 47,68 - 596,0 - 35,6 = 4403,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 4403,0 \cdot 0,2 = 881 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича $\delta=0,25 \text{ м}$	м <sup>3</sup>	633,5	$F_{\text{ст}} = F_{\text{вн ст}} - F_{\text{пр}} = 2760,0 - 226,0 = 2534 \text{ м}^2$ $V = 2534 \times 0,25 = 633,5 \text{ м}^3$
Монтаж перемычек	100шт	4,01	2 ПБ 7-1 L=740 мм      79 2 ПБ 16-1 L=1640 мм      32 2 ПБ 14-1 L=1440 мм      65 2 ПБ 10-1 L=1030 мм      31 2 ПБ 15-1 L=1560 мм      16 2 ПБ 10-1 L=1030 мм      113 2 ПБ 10-1 L=1030 мм      65 N = 401 шт.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,577	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 1,86 \text{ м}^3$ $V = 1,86 \times 31 = 57,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,279	$F_{\text{пл}} = 2,5 \times 1,8 = 4,5 \text{ м}^2$ $n = 31$ $F_{\text{общ}} = 4,5 \times 31 = 139,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{площадок}} = 139,5 \times 0,2 = 27,9 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамического кирпича $\delta = 0,19 \text{ м}, 0,12 \text{ м}$	100м <sup>2</sup>	15,35	Перегородки по тип. этажу (2-14): $L = 42,4 \text{ м}; H = 2,8 \text{ м}$ $F = 42,4 \times 2,8 = 118,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип эт}} = 118,72 \times 14 = 1662,08 \text{ м}^2$ Перегородки для 1 этажа: $L = 14,6 \text{ м}$ $H = 3,6 \text{ м}$ $F = 14,6 \times 3,6 = 52,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1662,08 + 52,6 - 179,8 = 1534,9 \text{ м}^2$ » [5]

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	13,13	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $F_{\text{ЭТ}} = 972,0 \text{ м}^2$ $V = 972,0 \times 0,2 = 194,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 194,4 \times 7 = 1313,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	0,875	$V = 194,4 \text{ м}^3$
Кладка парапета из кирпича	м <sup>3</sup>	47,8	Парапет Н=1,3 м $F = (5,2+5,2+2,1+2,6+1,8+4,2+4,2) \times 1,3 = 32,9 \text{ м}^2$ Парапет Н=1,5 м $F = 1,5 \times 95,8 = 158,4 \text{ м}^2$ $V = (32,9+158,4) \times 0,25 = 47,8 \text{ м}^3$
<b>5 Кровля</b>			
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	10,15	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Мост Б" – 4 мм $F_{\text{кр}} = 972,0 \times 1,05 = 1015 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции $\delta=0,1 \text{ м}$	100 м <sup>2</sup>	10,15	Экструдированный пенополистирол URSA XPS $F = 1015,0 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя	100 м <sup>2</sup>	10,15	Пленка Тайвиг $F = 1015,0 \text{ м}^2$
Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	10,15	Гравий керамзитовый $F = 1015,0 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	10,15	Толщина стяжки - 50 мм $F = 1015,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м <sup>2</sup>	10,15	Полиэфирное полотно "Техноэласт Б" – 8 мм $F = 1015,0 \text{ м}^2$
Устройство ограждений кровли	100м	0,958	$\text{Logp} = 30 \times 2 + 17,9 \times 2 = 95,8 \text{ м} \gg [5]$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100м	1,88	$L_{\text{вод}} = 47 \times 4 = 188 \text{ м}$
<b>6 Пола</b>			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ мм}$ 1 яруса	100м <sup>2</sup>	95,47	$\Sigma F_{\text{эт}} = 486 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ эт}} = 486 \times 16 = 7776 \text{ м}^2$ $F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 7776 + 1755 = 9547,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	21,84	В подвале здания $F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$ В санузлах квартир $F_{\text{тип эт}} = 29,6 \times 14 = 414,4 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 14,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1755 + 414,4 + 14,7 = 2184 \text{ м}^2$
Устройство монолитных бетонных полов в парковке и подвале	100м <sup>2</sup>	17,55	В парковке и подвале здания: $F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$
Устройство полов из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	13,29	В вестибюлях, коридорах, санузлах, помещениях с повышенной влажностью, лестничных клетках, помещениях 1 этажа. 1 этаж Помещения 1-11 $F = 4,3 + 2,2 + 9,3 + 136,0 + 3,5 + 15,6 + 18,3 + 17,5 + 16,4 + 3,0 + 1,3 = 227,4 \text{ м}^2$ Типовые этажи Помещения 1,2,3,4,10,11 $F = (4,3 + 9,3 + 21,6 + 12,1 + 1,09 + 2,64 + 3,49 + 1,3 + 1,3 + 3,49 + 3,7 + 1,08 + 2,8 + 4,38 + 6,1) \times 7 = 1101,4 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 227,4 + 1101,4 = 1328,8 \text{ м}^2$ » [5]

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство пола из паркета	100м <sup>2</sup>	39,92	В жилых помещениях 5,6,7,8,9,12 F <sub>тип эт</sub> = (18,4+21,36+1,6+3,8+9,12+2,64+9,25+3,16+11,0+4,64+10,8+16,54+8,51+10,64+18,64+16,6+11,82+4,59+5,85+4,36+3,94+15,5+4,2+2,8+6,1+4,64+17,02+21,6+13,43+2,62)×14 = 3992,4 м <sup>2</sup>
Устройство керамических плинтусов	100м	3,78	L = 378,0 м
Устройство пластиковых плинтусов	100м	18,78	L = 1878,0 м
<b>7 Окна, двери</b>			
44 Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	5,96	F = 2,1×1,8×110+1,6×1,8×40+0,9×1,8×40 = 596,0 м <sup>2</sup> » [5]
«Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	4,41	ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 4 ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДПВ Км Бпр Оп Пр 160 ДПВ Км Бпр Оп Л 40 ДПВ Км Бпр Оп Пр 22  F = 2,1*1,3*4+2,1*1,2*1+ 2,1*1,8*1+2,1*0,9*160+ 2,1*0,9*40+2,1*1*22= 441,4 м <sup>2</sup> Двери в наружных стенах из кирпича δ=0,12 м F = 35,6 м <sup>2</sup> Двери в наружных стенах из газобетонных блоков δ=0,2 м F = 35,6 м <sup>2</sup> Во внутренних стенах надземной части из кирпича δ=0,25 м F = 226,0 м <sup>2</sup> Двери в перегородках F <sub>пер</sub> = 441,4 – 226,0 – 35,6 = 179,8 м <sup>2</sup>

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<b>8 Отделочные работы</b>			
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	95,31	$F_{\text{подв}} = 55,33 \cdot 31,12 = 1755 \text{ м}^2$ $F_{\text{1эт}} = 486 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1755 + 486 \cdot 16 = 9531 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	89,64	$F_{\text{нар}} = 4561,0 \text{ м}^2$ (из п. 19) $F_{\text{бл}} = 4403,0 \text{ м}^2$ (из п. 20) $F = 4561,0 + 4403,0 = 8964,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	169,64	$F_{\text{внтр}} = 4413,3 + 2534 + 1534,9 = 8482 \text{ м}^2$ (из п. 19, 22 и 25) $F = 8482 \cdot 2 = 16964 \text{ м}^2$ » [5]
«Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	208,90	$F = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} - F_{\text{окр}} =$ $8964,0 + 16964,0 - 1837,9 - 3200,0 = 20890,0 \text{ м}^2$
<b>8 Благоустройство территории</b>			
Посадка деревьев, кустов	шт	33	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м <sup>2</sup>	25,70	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	62,00	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta$ – 0,3 м.	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	3,74	1,877	0,32	0,88	Машинист 5 р.
Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	-	3,5	0,55		0,24	Машинист 5 р.
<b>2. Основания и фундаменты</b>								
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	1,877	31,67	4,25	Бетонщик 4 р. 3 р.
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	12,54	528,25	44,50	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.» [5]
«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м2	08-01-003-02	14,3	9,2	18,77	33,55	21,59	Изолировщик 4 р. 3 р.
<b>3. Подземная часть</b>								
Устройство наружных монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,97	267,06	10,20	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство монолитных колонн подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,353	139,90	27,37	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,178	159,69	6,10	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,216	65,14	1,53	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,0314	9,47	0,22	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.» [5]
«Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,32	9,2	9,28	24,73	10,67	Изолировщик 4 р. 3 р.



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	7,88	126,55	0,63	Тепло-изолировщик
								4 р-1,3 р-1
<b>4. Надземная часть</b>								
Устройство внутренних монолитных стен и колонн	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	8,827	1196,61	45,71	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из кирпича 120 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	547,3	359,85	8,89	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка наружных стен из блоков толщиной 200 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	881,0	579,26	14,32	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	08-01-001-07	4,78	0,11	633,5	378,52	8,71	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,74	4,0	48,50	17,91	Монтажник 4р-2, 3р-4
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,577	174,01	4,08	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,279	84,14	1,97	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м <sup>2</sup>	08-02-002-01	146,32	2,15	15,35	280,75	4,13	Монтажник 4 р 3 р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	13,13	1560,96	48,86	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	1,944	104,02	3,26	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Кладка парапета из кирпича	м <sup>3</sup>	08-01-001-07	4,78	0,11	47,8	28,56	0,66	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
<b>5. Кровля</b>								
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	10,15	4,47	0,14	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	10,15	10,34	0,05	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	10,15	4,47	0,14	Кровельщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-014-02	8,56	1,52	10,15	5,51	0,98	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	10,15	15,02	0,82	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	10,15	18,49	4,89	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	12-01-012-01	18,9	2,83	0,958	2,26	0,34	Кровельщик 4 р. 3 р.
Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100 м	12-01-036-02	41,72	0,34	1,88	9,80	0,08	Кровельщик 4 р., 3р
<b>6. Полы</b>								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	95,47	278,41	15,16	Бетонщики 3 р. 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	1,28	-	25,7	4,112		Разнорабочий
Устройство асфальтобет. покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	62	117,18		Дорожный рабочий
								4 р. 3 р.
<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						<b>13595,40</b>	<b>602,81</b>	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				1359,54		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				951,68		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				679,77		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				2175,26		
<b>ВСЕГО:</b>						<b>18761,65</b>	<b>602,81»</b> <b>[5]</b>	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия кон- струкции	Продолжи- тельность потребле- ния, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хра- нения
		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									
Арматура	120	341,3 т	341,3/120 = 2,84 т	3	2,84×3×1,1×1,3 = 12,2 т	1,2 т	12,2/1,2 = 10,2	10,2×1,2 = 12,2	Навалом
Опалубка металлическая	120	119,3 т	119,3/120 = 0,99 т	3	0,99×3×1,1×1,3 = 4,2 т	0,5 т	4,2/0,5 = 8,5	8,5×1,5 = 12,7	Штабель
Газобетонный блок	32	881,4 м <sup>3</sup> ·16 = 14103 шт.	14103/32 = 441 шт	3	441×3×1,1×1,3 = 1892 шт	22 шт.	1892/22 = 86,0	86,0×1,25 = 107,5	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Кирпич	37	1382,1 м <sup>3</sup> ·396 = 547312 шт.	547312/37 = 14793 шт	2	14793×2×1,1× 1,3 = 42308 шт	400 шт.	42308/400 = 105,8	105,8×1,25 = 132,2	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки» [5]