

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Торговый центр «Синий бархат»

Обучающийся	А.В. Прохоров	
	(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, П.В. Воробьев	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	В.Н. Чайкин	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

К разработке выпускной работы была предложена тема на проектирование здания торгового направления, а именно – здание торгового центра.

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

Особенности проектируемого здания:

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

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

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

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Стены и перегородки.....	10
1.4.3 Перемычки.....	10
1.4.4 Лестницы.....	10
1.4.5 Перекрытие.....	10
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	11
1.4.7 Полы	11
1.4.8 Кровля	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Описание	19
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий	23
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	25
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	26
3 Технология строительства	27
3.1 Область применения.....	27

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	28
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	30
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	31
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	33
3.6	Технико-экономические показатели.....	34
4	Организация и планирование строительства	36
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	39
4.2	Определение потребности в строительных материалах	39
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	39
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	40
4.5	Разработка календарного плана производства работ	41
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	41
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	41
4.6.2	Расчет площадей складов.....	42
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	43
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	44
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	45
4.8	Технико-экономические показатели ППР	47
5	Экономика строительства	49
6	Безопасность и экологичность технического объекта	54
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	54
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	54
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	55
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	56
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	58
	Заключение	62
	Список используемой литературы и используемых источников.....	63
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	66
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	68

Введение

В выпускной квалификационной работе представлен проект «Торговый центр Синий бархат», здание проектируется в г. Люберцы, Московской области, в Западном районе.

По сложившейся современной тенденции строительства торговых центров, первые этажи зданий отводятся под арендные торговые помещения, в моем случае там проектируются магазины, в вышележащих этажах планируется возведение офисных помещений.

Основным назначением строительства таких зданий является создание необходимой для человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития проектирования, внедрением новых технологий.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является разработка проектной документации на объект торговый центр Синий бархат в монолитном исполнении.

Проектируемый дом возводится, учитывая:

- применение новых технологий строительства;
- использование качественных и современных материалов;
- максимальная механизация труда рабочих;
- использование энергоэффективных материалов;
- повышение уровня комфортности здания за счет улучшенной планировки помещений.

«В проекте решаются следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [25].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Люберцы, Московская область, Западный район.

«Климатический район строительства – II, подрайон – II В» [19].

«Преобладающее направление ветра зимой – З» [21].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [15].

«Сейсмичность района строительства – 5 баллов.

Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Категория здания – В

Уровень ответственности здания – нормальный.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности Ф3.1» [14,24].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

Инженерно-геологические данные:

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

- песчаник элювиальный, коричневый, средней плотности, сильнопористый, пониженной прочности, сильновыветрелый, размягчаемый, труднорастворимый, мелкозернистый, водопроницаемый, безводный, трещиноватый, глинистый, с редкими прослойками (до 0,05 - 0,10 м) глины и песчаника средней плотности (ИГЭ-12), $R = 6,4$ МПа.

Грунтовые воды не обнаружены.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок представляет собой освобожденную от застройки территорию, ранее на данной территории располагались сельскохозяйственные угодья, в данный момент не осваиваются.

Абсолютные отметки рельефа по устьям выработок составляют 156,0-158,0 м.

Въезд на территорию осуществляется с проезда Октябрьского и улиц Власова, Комсомольской. Предусмотрено два въезда с западной стороны участка.

В границах земельного участка запроектированы зоны мощения и автопарковки.

Прилегающая территория внутри площадочного проезда покрывается асфальтовым покрытием. При пересечении тротуаров с проезжей частью предусматривается пониженный бордюрный камень для свободного перемещения маломобильных групп населения. Тротуары замощены фигурными бетонными плитами толщиной 6 мм.

Запроектирован подъезд пожарной машины к зданию с двух сторон.

Свободная от твердого покрытия поверхность засыпается привозным растительным грунтом, засеивается газонной травой.

Озеленение территории предусматривает:

- посадку декоративного озеленения - деревья, кустарник, устройство

- цветников;
- засев участков газонной травой.

Подсыпка растительной земли под газоны – 0,15-0,2 м, в посадочные ямы 50 %.

На проектируемом земельном участке запроектированы открытые гостевые автопарковки. Размер парковочного места для автотранспорта МГН - 3,6×6,0 м. Размер стандартного парковочного места – 2,5×5,3 м.

Вертикальная планировка обеспечивает сток атмосферных вод с проезжей части улицы и отвод их в дождевую канализацию [16].

Участок пригоден для строительства.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Назначение – здание торгового центра.

Здание состоит из одной секций со встроенными нежилыми помещениями на первом этаже. Здание с техническими надземным и подземных этажами.

Здание сложной формы в плане. Габариты здания осей 35,0×26,0 м.

Количество этажей – 9, из них два технических.

Встроенные помещения первого этажа отводятся под торговый зал, тамбуры, зону загрузки.

Встроенные помещения второго этажа отводятся под выставочный зал.

Встроенные помещения остальных этажей отводятся под санузлы и офисные помещения.

Относительные отметки 0,000 приняты на уровне чистого пола встроенных нежилых помещений (магазины).

В подземном этаже расположены технические коридоры для прокладки сетей инженерного оборудования здания, помещение сетей связи, венткамеры и хозяйственные кладовые жильцов.

Высота надземных этажей – 4,2 м.

Здание оборудовано лифтами (ПП-1011Е, ПП-1021Е Щербинского завода) грузоподъемностью 1000 кг, скорость 1 м/с, кабины 1100×2100 мм.

Для эвакуации с этажей здания служат лестницы обычные 1 типа в лестничных клетках Л1.

Помещения торговых залов, площадью более 50 м имеют по два рассредоточенных эвакуационных выхода.

Входы в здание предусмотрены через тамбуры с площадками перед ними и козырьками.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания – железобетонный монолитный каркас связевой схемы (стены, колонны и железобетонные перекрытия).

Пространственная устойчивость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных железобетонных стен (диафрагм) и колонн с дисками перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – на естественном основании, плитного типа толщиной 550 мм. Опоры каркаса – железобетонные монолитные стены и колонны» [20]. Плита и стены выполнены из бетона класса В25, W4, F 100, арматура классов А500С и А240. Подбетонка – бетон В7.5 100 мм [3,4].

Защита вертикальной гидроизоляции и утепления от механического повреждения – мембрана.

Гидроизоляция горизонтальная (под плитой)- битумно-полимерная рулонная наплавляемая 2 слоя.

Вокруг здания выполнить, а отмостку шириной 1,0 м с уклоном от здания. Отмостка имеет плиточное покрытие [17].

1.4.2 Стены и перегородки

«Наружные стены надземной части – кладка из кирпича 250 мм, утепление минераловатными плитами толщиной 150 мм с покрытием вентилируемым фасадом.

Перемычки в стенах из монолитного бетона.

Несущие стены из бетона класса В25, толщиной 220 мм» [20].

Наружные стены здания трехслойные.

Внутренний слой – кирпич толщиной 250 мм, габаритными размерами (65×250×120) на растворе марки 100.

Облицовочный слой – система вентилируемого фасада.

Утеплитель стены – минераловатный утеплитель из базальтового волокна «Эковер Лайт 40» ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 150 мм. Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких связях из стеклопластиковой арматуры, длиной 400 мм (ТО2291-006-994511-99) с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

Отделка цоколя – декоративная штукатурка (антивандальная) «Ceresit СТ77».

1.4.3 Перемычки

Перемычки монолитные из бетона класса В25.

1.4.4 Лестницы

Внутренние лестницы – монолитные железобетонные и сборные марши по монолитным площадкам из бетона кл. В25, F 100. Арматура классов А500С и А240.

1.4.5 Перекрытие

«Сплошные монолитные плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [24].

1.4.6 Окна, двери, ворота

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

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

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

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

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

1.4.7 Полы

Полы в здании из керамической плитки, керамогранита, коммерческого паркета и линолеума.

1.4.8 Кровля

Крыша плоская, малоуклонная. Покрытие – наплавляемый двухслойный рулонный ковер из битумно- полимерного материала. Утепление - Минераловатные плиты - 150мм.

Отвод воды внутренний организованный с подключением в ливневую канализацию.

Водоприемные воронки оборудовать системой электрообогрева.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурное решение фасадов логично продолжает объемно-планировочное решение здания.

Отделка, принятая в проекте, соответствует требованиям нормативных документов.

Материал штукатурки цементно-песчаный раствор для помещений сан узлов, сухие растворные смеси на основе гипса для административных помещений.

Отделка санитарных узлов предусмотрена по полу стяжка цементно-песчаного раствора с гидроизоляцией, по стенам улучшенная штукатурка цементно-песчаным раствором.

«Для отделки пола на путях эвакуации (в коридорах, лестничных клетках, тамбурах) применен керамогранит с антискользящим покрытием. Для отделки стен на путях эвакуации (в коридорах, лестничных клетках, тамбурах) применены материалы не ниже КМ2» [14]. (в качестве отделки принята водоэмульсионная окраска по штукатурке)

Для отделки пола помещений подвала применен упрочнитель. Для отделки стен применена из сухих смесей на гипсовой основе. Для отделки стен в комнате уборочного инвентаря применена керамическая плитка по цементно-песчаной штукатурке.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -26^{\circ}\text{C}$.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 204$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер.} = -2,2^{\circ}\text{C}$ » [21].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\phi = 55\%$.

Зона влажности нормальная.

Условия эксплуатации – Б» [19].

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

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [19].

$$R_0^{норм} = 2,99 \times 1 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

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

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

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

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

$Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [19].

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

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [19].

«Для зданий коэффициенты $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [19].

$$R_o^{тр} = 0,00035 \times 4528,8 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

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

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

где $R_o^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [19].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

R_k – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°C» [19].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{yt} = \left[R_0^{tr} - \left(\frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{yt} \quad (7)$$

где R_0^{tr} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²·°C/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °C);

α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°C;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [19].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

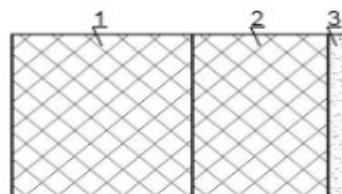


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения, м
Утеплитель	100	0,045	х
Кладка из кирпича	1400	0,81	0,25» [19]

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,045 = 0,115 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,15 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,78 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$R_0 = 3,78 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [19].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше. Состав покрытия смотри таблицу 2. Состав покрытия представлен на рисунке 2.

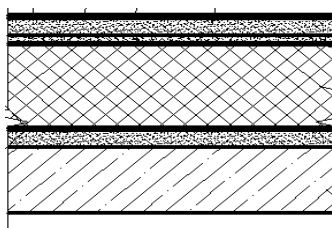


Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [19]
1	2	3	4
2 слоя Техноэласта	600	0,17	0,007
Выравнивающая стяжка из ПЦР М100 армированная сеткой	1800	0,93	0,04
Разуклонка - из керамзитобетона (50-300мм)	600	0,26	0,15
Разделительный слой - полиэтиленовая пленка	600	0,17	0,003
Утеплитель	100	0,045	х
Разделительный слой - полиэтиленовая пленка	600	0,17	0,003
Железобетонная плита покрытия	2500	2,04	0,20

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [19].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{TP}$, см. формулу 9:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{\delta_{10}}{\lambda_{10}} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[4,46 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,04}{0,81} + \frac{0,15}{0,26} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,045 = 0,162 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,20 \text{ м}$ » [19].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,004}{0,81} + \frac{0,04}{0,81} + \frac{0,15}{0,26} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,20}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$R_0=4,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 4,46 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 200 мм» [19].

1.7 Инженерные системы

Для инженерного обеспечения проектируемого здания, запроектированы инженерные сети, такие как хозяйственно-бытовой водопровод, кабельная, ливневая и хозяйственно-бытовая канализации, проектируемые сети наружного освещения, электрические сети, которые подключаются к существующим коммуникациям.

Выводы по разделу.

Пояснительная записка содержит анализ местности и строительной площадки, приведены данные по объемно-планировочным и конструктивным решениям, изложены характеристики инженерных систем объекта, а также выполнен теплотехнический расчет стен и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

К расчету представлена монолитная колонна подземной части проектируемого здания, сечением 400×500 мм, из бетона класса В25, арматура класса А400 и А240.

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

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

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

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

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

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

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

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

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

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

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

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

В надземной части здания предполагается использовать для стен блоки.

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

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

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

Предполагается использовать бетон и арматуру для устройства лестниц и площадок в здании.

Перекрытия всех помещений – монолитный железобетон по деревянной крупнощитовой опалубке.

Настил опалубки укладывается по балкам, по нему сверху заливается монолитный бетон на заданную толщину.

По расчёту, устанавливается арматура определенных диаметров в необходимых зонах, представленных расчетном разделе.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола в офисных и рабочих помещениях рассчитана в таблице 3.

Таблица 3 – Нагрузка от конструкции пола в офисных помещениях

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная: 1. Плитка керамическая Solido Saturato ($\delta=0.007\text{м}$, $\gamma=24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,007 = 0,168 \text{ кН/м}^2$ 2. Клей Волма Керамик+ Т20 ($\delta=0.003\text{м}$, $\gamma=18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$ 3. Полусухая стяжка с фиброволокном ($\delta=0.04\text{м}$, $\gamma=8\text{кН/м}^3$) $8 \times 0,04 = 0,32 \text{ кН/м}^2$ 4. Разделительный слой пленка ПВХ ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma=9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$ 5. Теплоизоляционный слой из плит ROCWOOL Лайт Баттс ($\delta=0.08\text{м}$, $\gamma=1\text{кН/м}^2$) $1 \times 0,08 = 0,08 \text{ кН/м}^2$ 6. Пароизоляция ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma=0,45\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,005 = 0,0018 \text{ кН/м}^2$ 7. Плита перекрытия $\gamma=25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	0,168 0,054 0,32 0,009 0,08 0,005 5,0 5,67	1,2 1,3 1,3 1,2 1,2 1,2 1,1	0,2 0,07 0,41 0,01 0,096 0,006 5,5 6,29
Временная: -полное значение -пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	2,0 0,7	1,2 1,2	2,4 0,84
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7,67 6,37		8.69 7,13» [16]

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

2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X , Y , Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

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

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [8].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 3.

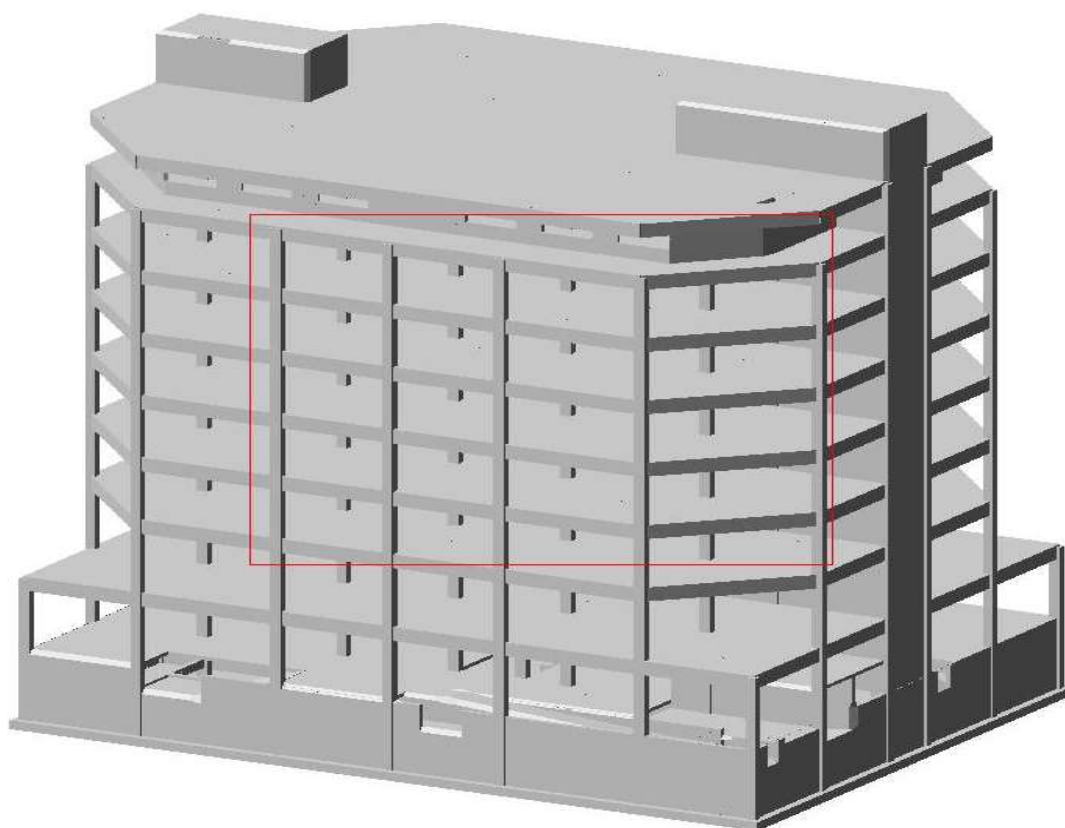


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель

«ЛИРА-САПР реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ЛИРА-САПР реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [40].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [8].

2.4 Определение усилий

«В расчет входит определение нагрузок, действующих на колонну, расчет в ЛИРА-САПР пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в конечно-элементную модель. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций» [8].

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже» [8].

Продольная сила в колоннах представлена на рисунке 4. Изгибающий момент M_z представлен на рисунке 5, M_y на рисунке 6.

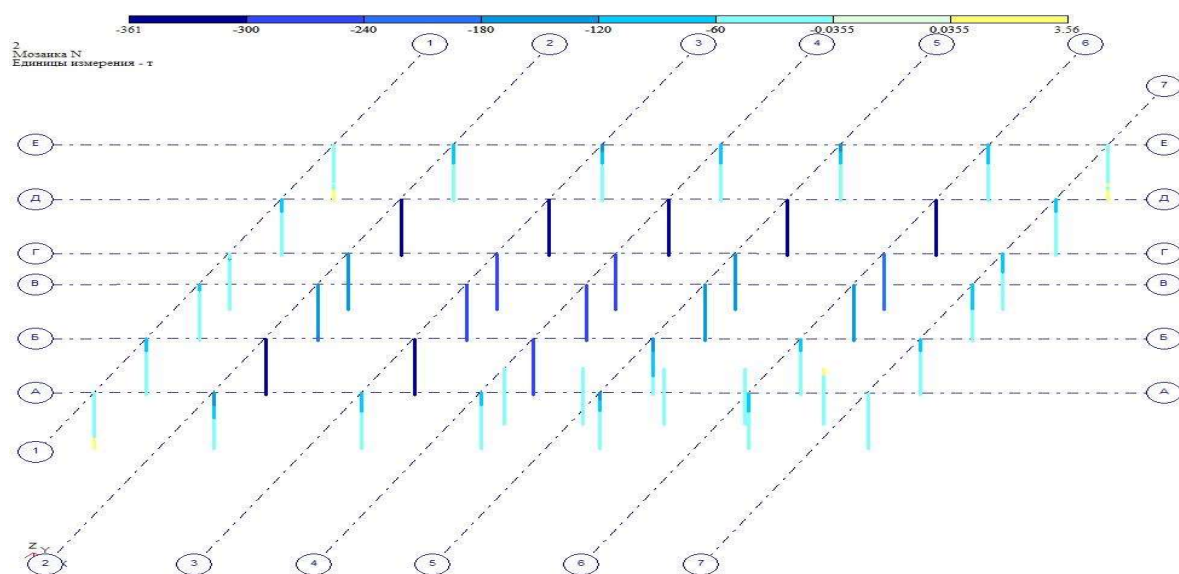


Рисунок 4 – Продольная сила в колоннах

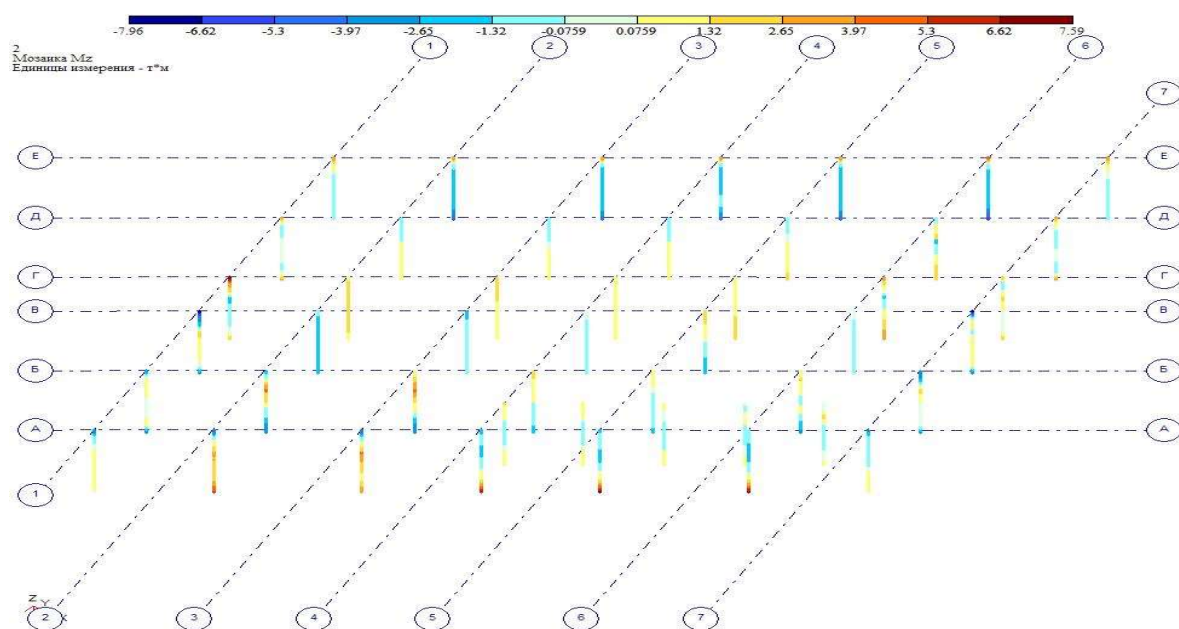


Рисунок 5 – Изгибающий момент M_z

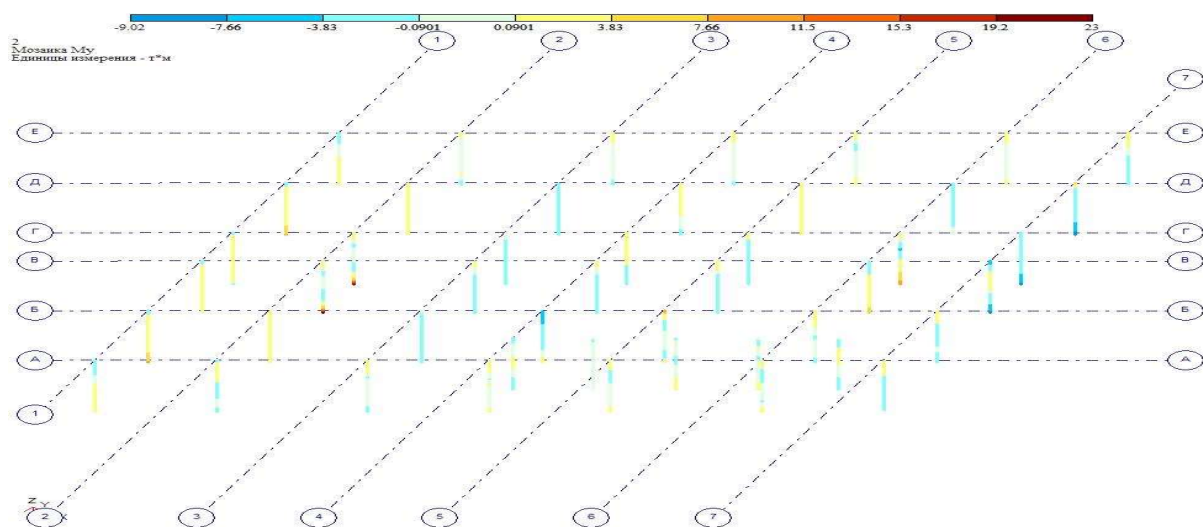


Рисунок 6 – Изгибающий момент M_u

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [24].

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Рассчитанное программой армирование представлено на рисунке 7, конструирование колонны смотри графическую часть.

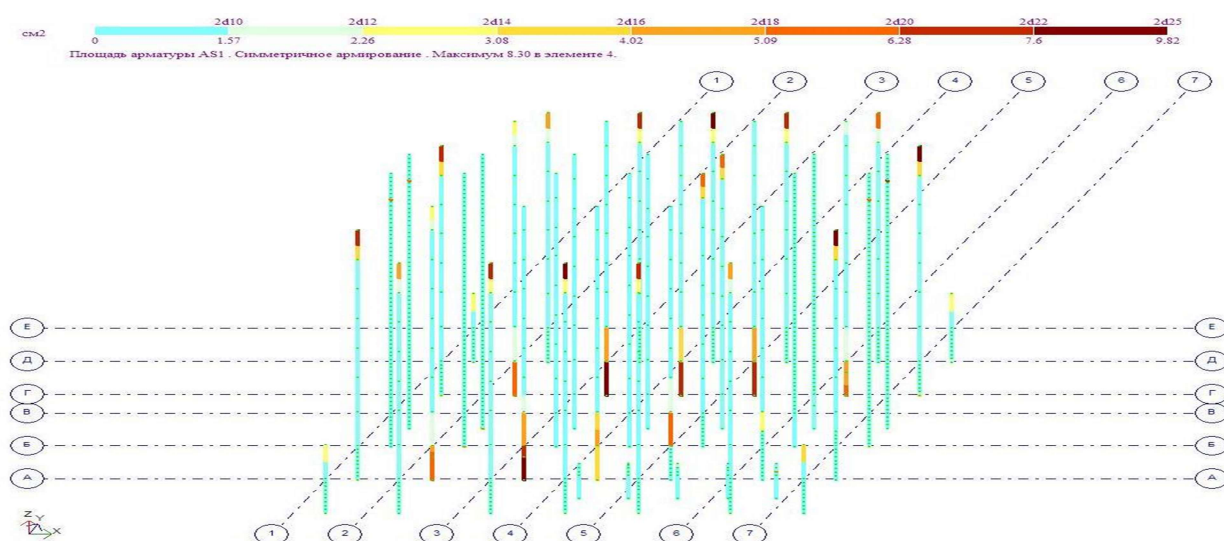


Рисунок 7 – Рассчитанное армирование

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту фундамента в графической части выпускной квалификационной работы.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Перемещения колонн от нагрузок смотри рисунок 8.

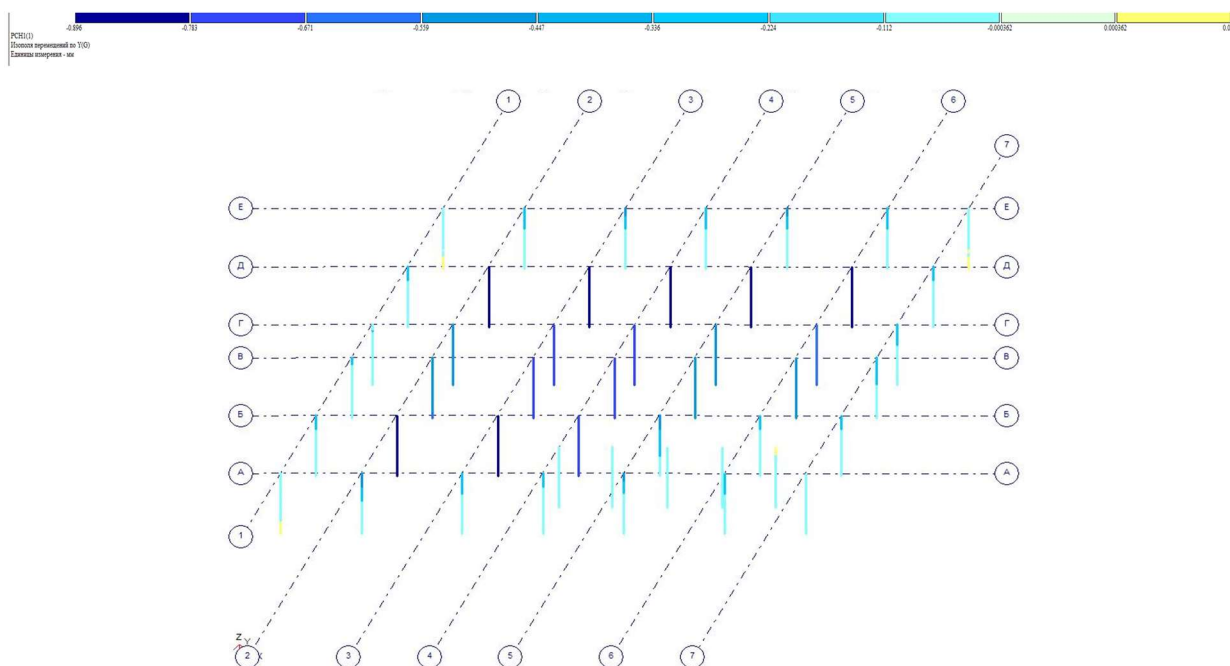


Рисунок 8 – Перемещения колонн от нагрузок

Выводы по разделу.

Максимально допустимые перемещения рассчитываемой конструкции составляют менее миллиметра, следовательно конструкция обладает жесткостью способной воспринять нагрузки.

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

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Работы ведутся в летнее время, в две смены.

Здание сложной формы в плане. Габариты здания осей 35,0×26,0 м.

Количество этажей – 9, из них два технических.

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [20].

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

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

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

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

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

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ.

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов» [13].

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влажностойкая фанера)» [13].

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию» [13].

Арматурные работы.

«Работы выполняются башенным краном.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты

арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [13].

Бетонирование.

«Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона бетононасосом, доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47» [13].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [13].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [13].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части проекта на технологической схеме устройства монолитного перекрытия.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [7].

Операционный контроль качества смотри таблицу 4.

Таблица 4 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило» [7]

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
«-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [7]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

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

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

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

При производстве работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;

- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

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

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

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

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

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

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

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

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

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 5» [13].

Таблица 5 – Ведомость потребности материалов

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки DOKA	100м ²	9,37
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	6,9
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	1,87» [13]

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

3.6 Технико-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел.-час.	маш.-час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
Устройство перекрытий	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	28,56	1,87	188,4	6,7	Плотник-бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-1
Уход за бетоном	100 м ²	ГЭСН 06-03-011-01	0,14	-	9,37	0,2	-	Бетонщик 2 р.2
Демонтаж опалубки	100 м ²	ГЭСН 06-23-002-04	50,32	9,36	9,37	58,9	10,9	Бетонщик 2 р.2

График производства работ смотри рисунок 9.

График производства работ																		
№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Трудозатраты, чел. дн	Машины				Число рабочих в смену	Смену в сутки	Продолжительность, дн	Состав звена	Рабочие дни					
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число маш-ст	4					8	12	16	17-25	29	
1	Устройство перекрытий железобетонных толщиной до 200 мм	100м3	187	160	Кран	1	32	5	2	16,0	Плотник-бетонщик 4 р.-1 2р. - 1 Арматурщик 4 р.-1,2р.-1			5ч.				
2	Уход за бетоном	100м2	9,37	0,2	-	-	-	2	1	7,0	Бетонщик 2 р.2					2ч Уход 7 дней		
3	Демонтаж опалубки	100м2	9,37	10	Кран	1	4	5	1	2,0	Бетонщик 2 р.2					5ч.		

График движения рабочих

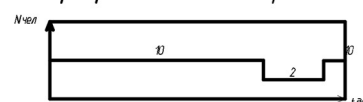


Рисунок 9 – График производства работ

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 247.5$ чел-с м;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 34$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 27$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 10$ чел.» [13].

Выводы по разделу 3.

Разработана технологическая карта на основной процесс возведения здания с применением бетона, арматуры и опалубки, порядок выполнения работы и ответственные конструкции обозначены в пояснительной записке и листе графической части. Подбор крана и механизмов для производства работ представлен в следующем разделе выпускной работы.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство торгового центра Синий бархат на основании задания на проектирование» [6,9,10].

Здание сложной формы в плане. Габариты здания осей 35,0×26,0 м.

Количество этажей – 9, из них два технических.

Расположение лифтов и габариты машинного помещения согласованы с представителем монтирующей организации.

«Стены техподполья – железобетонные монолитные толщиной 250 мм. Стены техподполья обмазать двумя слоями битумно-полимерной мастики «Техномаст» ТУ 5775-018-17925162-2004.

Под фундамент выполнить подбетонку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Между стенами техподполья и кладкой, выполнить горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола на битумной мастике. Данную гидроизоляцию также выполнить в наружных стенах на расстоянии 300 мм выше уровня отмостки.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %» [23].

Монолитные железобетонные плиты перекрытия имеют жёсткое сопряжение пилонами каркаса.

Монолитные железобетонные стены лестничной клетки и лифтовой шахты предусматриваются толщиной 200 мм.

Наружные стены здания трехслойные.

Внутренний слой – кирпич толщиной 250 мм, габаритными размерами (65×250×120) на растворе марки 100.

Облицовочный слой – система вентилируемого фасада.

Утеплитель стены – минераловатный утеплитель из базальтового волокна «Эковер Лайт 40» ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 150 мм. Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких

связях из стеклопластиковой арматуры, длиной 400 мм (ТО2291-006-994511-99) с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

Отделка цоколя – декоративная штукатурка (антивандальная) «Ceresit СТ77».

Перекрытия монолитные из бетона класса В25.

Лестницы – монолитные железобетонные марши с монолитными площадками.

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

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

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

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

Входные двери подъезда должны предусматривать установку системы контроля доступа (электромагнитный замок, переговорное устройство),

соответственно каждая квартира должна быть оборудована домофонами и обеспечиваться ключами доступа по системе – одна квартира 3 ключа.

Входные двери в квартиры должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

В подвале пропитка по стяжке. В лестничных клетках – керамогранит. В квартирах отделка пола до стяжки, чистовое покрытие выполняет собственник.

Кровля плоская, не эксплуатируемая. Площадь кровли – 627 м². Водоотвод организованный, внутренний. Водоотводных боронок – 4 шт.

Отделка, принятая в проекте, соответствует требованиям нормативных документов.

Отделка стен жилых помещений улучшенная (без чистовой отделки).

Материал штукатурки цементно-песчаный раствор для помещений сан узлов, сухие растворные смеси на основе гипса для помещений кухонь, коридоров, жилых комнат.

«Полы жилых помещений стяжка цементно-песчаная раствора марки 100.

Отделка санитарных узлов предусмотрена по полу стяжка цементно-песчаного раствора с гидроизоляцией, по стенам улучшенная штукатурка цементно-песчаным раствором.

Для отделки пола помещений подвала применен упрочнитель. Для отделки стен применена из сухих смесей на гипсовой основе. Для отделки стен в комнате уборочного инвентаря применена керамическая плитка по цементно-песчаной штукатурке» [15].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

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

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

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

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

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

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (8)$$

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

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

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

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,02 \times 1,2 = 3,43 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (9)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

h_3 – высота до верха смонтированного элемента);

$h_э$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 29,5 + 1,0 + 1,5 + 3,5 = 35,5 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки TDK-10.215 грузоподъемностью 5 т, вылетом стрелы 35 м и высотой подъема крюка 40 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 10:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (10)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10 %, санитарно-технические работы – 7 %, электромонтажные работы – 5 %, а также неучтенные работы в размере 15 % от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [18].

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

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [11,22].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

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

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

«Общее количество работающих определяется по формуле 10:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (10)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 44 \cdot 0,11 = 6,82 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 44 \cdot 0,032 = 1,98 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 44 \cdot 0,013 = 0,39 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 44 + 5 + 2 + 1 = 52 \text{ чел}.$$

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

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 11:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (11)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [9].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 12:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (12)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 13:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (13)$$

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

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 14:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (14)$$

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

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

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

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 19,74 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,3 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 15:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (15)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15 л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

K_q – коэффициент потребления воды» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 44 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 33}{60 \times 45} = 0,7 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 16:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (16)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,3 + 0,7 + 10 = 11 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 17:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,0 \text{ мм} \quad (17)$$

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

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 18:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_r}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (18)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1(123,1 + 0,8 \cdot 1,81 + 1 \cdot 2,113) = 139,33 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-120 мощностью 120 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 19:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (19)$$

где $p_{уд}$ – 0,4 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

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

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 4700}{1000} = 4 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 4 лампы прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не

должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

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

При производстве работ могут быть следующие опасности:

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

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

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

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

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

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;

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

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

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

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- площадь здания в плане – 7847,74 м³;
- общая трудоемкость работ 10947,03 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 1,4 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 366 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 4700 м²;
- площадь временных зданий 185 м²;
- площадь складов открытых 233,4 м²;

- площадь складов закрытых 93,44 м²;
- площадь навесов 173,18 м²;
- протяженность водопровода – 168 м;
- протяженность временных дорог – 216 м;
- протяженность осветительной линии – 225 м.
- количество рабочих среднее 33 чел.;
- количество рабочих минимальное 5 чел.;
- продолжительность строительства по графику 335 дней» [13].

Выводы по разделу.

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

5 Экономика строительства

В разделе разработана сметно-экономическая документация.

Здание сложной формы в плане. Габариты здания осях 35,0×26,0 м.

Количество этажей – 9, из них два технических.

Расположение лифтов и габариты машинного помещения согласованы с представителем монтирующей организации.

«Стены техподполья – железобетонные монолитные толщиной 250 мм. Стены техподполья обмазать двумя слоями битумно-полимерной мастики «Техномаст» ТУ 5775-018-17925162-2004.

Под фундамент выполнить подбетонку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Между стенами техподполья и кладкой, выполнить горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола на битумной мастике. Данную гидроизоляцию также выполнить в наружных стенах на расстоянии 300 мм выше уровня отмостки.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %» [23].

Монолитные железобетонные плиты перекрытия имеют жёсткое сопряжение пилонами каркаса.

Монолитные железобетонные стены лестничной клетки и лифтовой шахты предусматриваются толщиной 200 мм.

Наружные стены здания трехслойные.

Внутренний слой – кирпич толщиной 250 мм, габаритными размерами (65×250×120) на растворе марки 100.

Облицовочный слой – система вентилируемого фасада.

Утеплитель стены – минераловатный утеплитель из базальтового волокна «Эковер Лайт 40» ТО 5762-019-0281476-2014, толщиной по расчету 150 мм. Крепление облицовки к внутреннему слою предусмотрено на гибких

связях из стеклопластиковой арматуры, длиной 400 мм (ТО2291-006-994511-99) с шагом не более 25 см по длине стены и не более 40 см по высоте.

Отделка цоколя – декоративная штукатурка (антивандальная) «Ceresit СТ77».

Перемычки монолитные из бетона класса В25.

Лестницы – монолитные железобетонные марши с монолитными площадками.

Окна и витражи в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

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

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

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

В подвале пропитка по стяжке. В лестничных клетках – керамогранит. В квартирах отделка пола до стяжки, чистовое покрытие выполняет собственник.

Отделка, принятая в проекте, соответствует требованиям нормативных документов.

Отделка стен жилых помещений улучшенная (без чистовой отделки).

Материал штукатурки цементно-песчаный раствор для помещений сан узлов, сухие растворные смеси на основе гипса для помещений кухонь, коридоров, жилых комнат.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 20:

$$C = 62,95 \times 6442,6 \times 1,0 \times 1,0 = 405561,6 \text{ тыс. руб,} \quad (20)$$

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

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [26].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [26] и представлен в таблице 7.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [26] представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [26]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Торговый центр	405561,6
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	7226,5
-	Итого	412788,1
-	НДС 20%	82557,62
-	Всего по смете» [26]	495345,7

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог» [26]
«НЦС 81-02-02- 2024 Таблица 02-01-001	Торговый центр	м ² » [26]	6442,6	62,95	6442,6×62,95 ×1×1= 405561,6
-	Итого:	-	-	-	405561,6

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [26]
«НЦС 81-02- 16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	20,7	273,18	273,18×20,7×1 ×1 = 5654,8
НЦС 81-02-17- 2024 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [26]	100 м ²	10	157,71	10×157,71×1× 1,0= 1571,7
-	Итого:	-	-	-	7226,5

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

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

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	15,2
Общая площадь здания	м ²	по проекту	6442,6
Объем здания	м ³	по проекту	26137,2
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	412788,1
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	495345,7
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	495345,7/6442,6	76,88
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	495345,7/26137,2	18,9» [26]

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу

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

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [8]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [8].

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [8]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 13 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [8].

Таблица 13 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [8]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [8].

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [8]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [8]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [8]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [8].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Торговый центр	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [8]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 17 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [8].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Торговый центр	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [8]

Выводы по разделу.

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [8].

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

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

медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

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

При производстве работ могут быть следующие опасности:

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

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

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

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

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

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;

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

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

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

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему.

«Актуальность темы выпускной работы обеспечена тем, что в районе застройки не хватает зданий и сооружений такого направления, а также применения при строительстве проектируемого здания новых и современных материалов.

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая направленность проектируемых помещений. В результате выполнения раздела разработана проектная документация» [26].

Максимально допустимое перемещение конструкции составило менее миллиметра, перемещение конструкции в расчетном разделе соответствует нормативным требованиям.

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

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

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

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

Список используемой литературы и используемых источников

1. Гельфонд А. Л. Архитектура зданий : учебник. 2022. 1150 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 06.09.2024).
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.
4. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.
5. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2020. Сб. 1,5-12, 15, 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020.
6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник. Москва : АСВ. 2019. 588 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 06.09.2024).
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие. ТГУ. 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 06.09.2024).
8. Леонтьева С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания. Москва : РТУ МИРЭА. 2021. 36 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 06.09.2024).
9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие. Инфра-Инженерия. 2020. 300 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 06.09.2024).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия. 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 06.09.2024).
11. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие. МИСИ-МГСУ. 2020. 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 06.09.2024).
12. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов. Ай Пи Эр Медиа. 2021. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 06.09.2024).
13. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие. Ай Пи Ар Медиа. 2020. 443 с. : URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 06.09.2024).
14. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.
15. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136 с.
16. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.
17. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.
18. СП 48.13330.2019. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 06.09.2024).

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
21. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.
22. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.
23. Соловьев А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 06.09.2024).
24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 06.09.2024).
25. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 06.09.2024).
26. 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>.

Сведения по архитектурным решениям

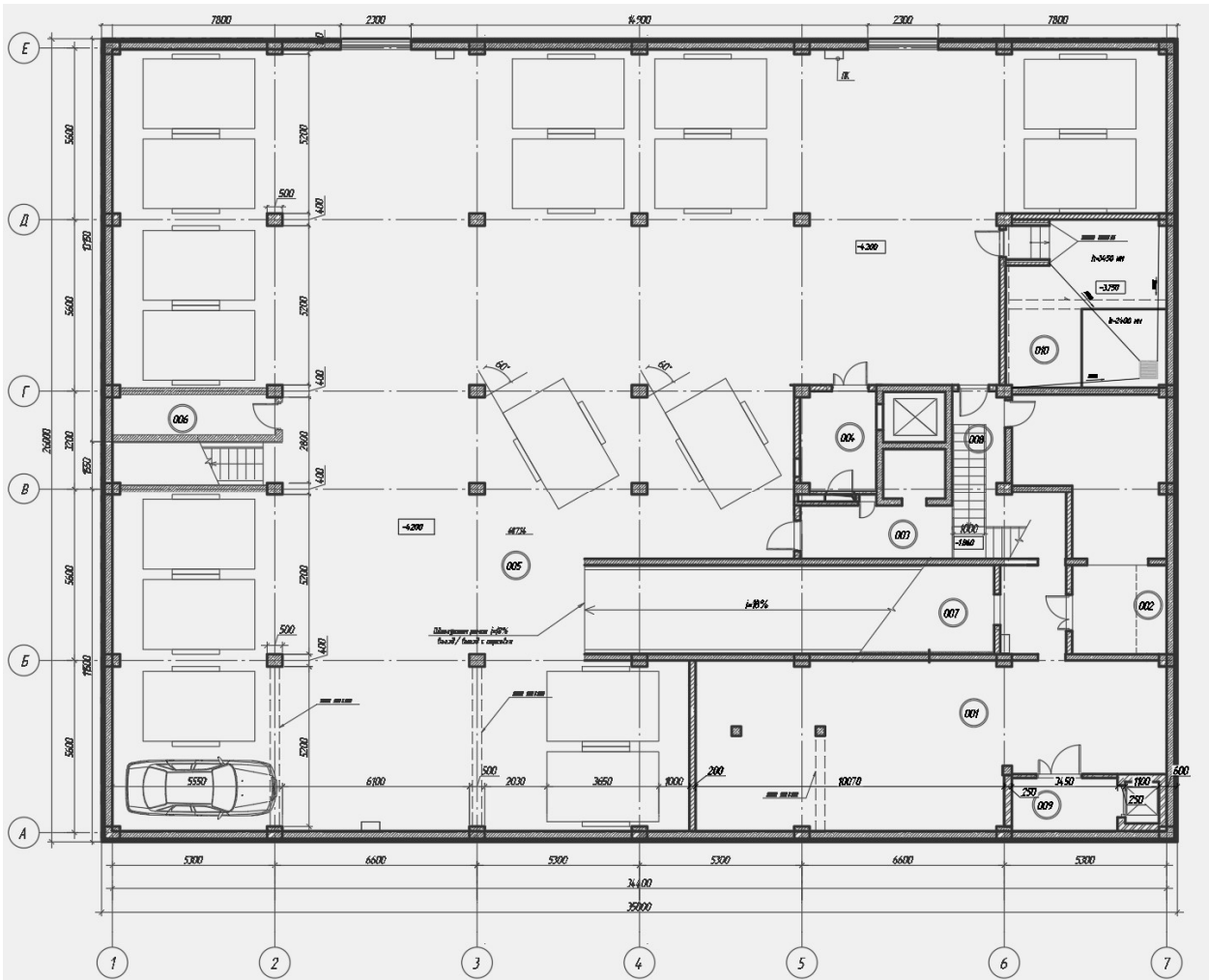


Рисунок А.1 – План подземного этажа

Продолжение Приложения А

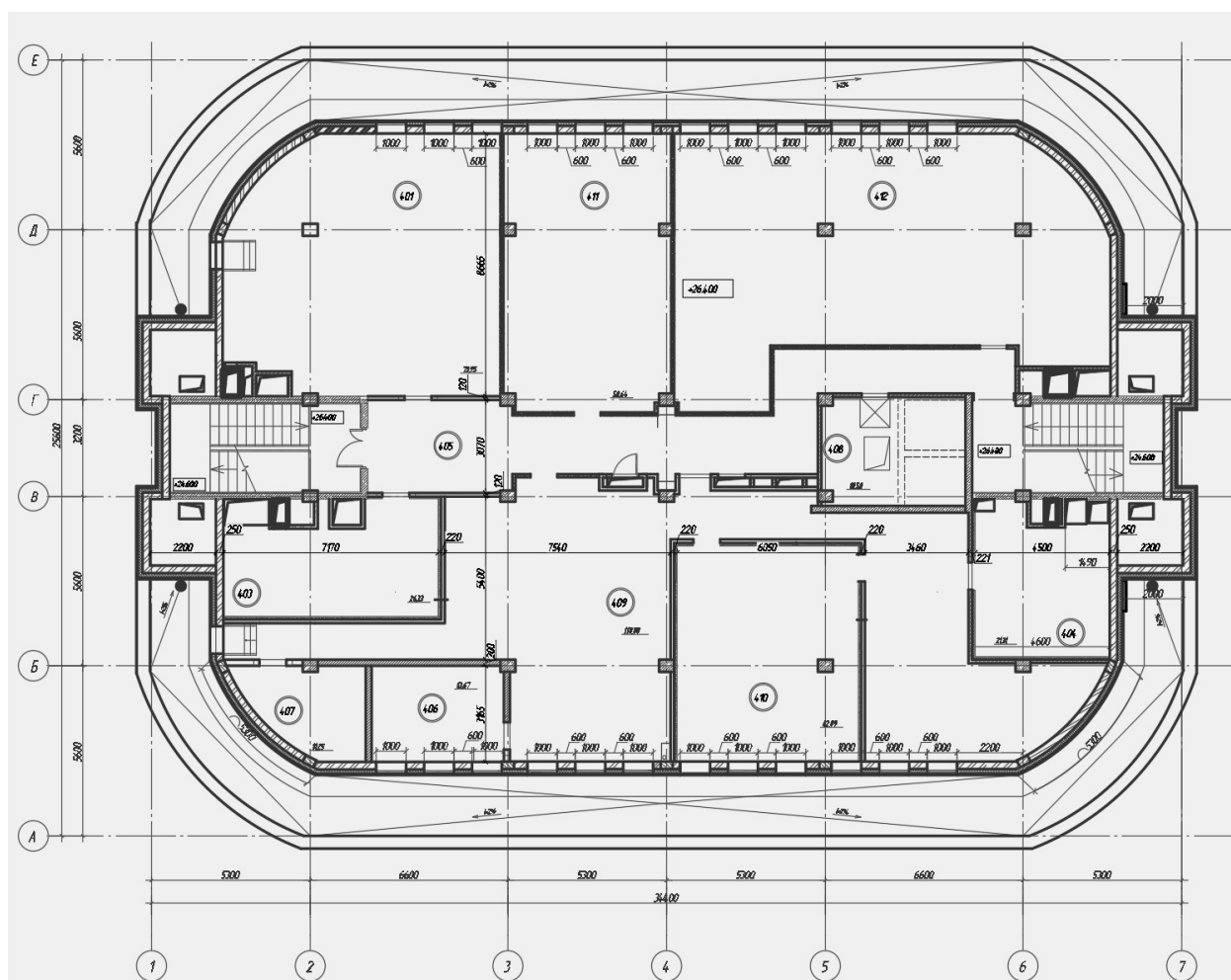
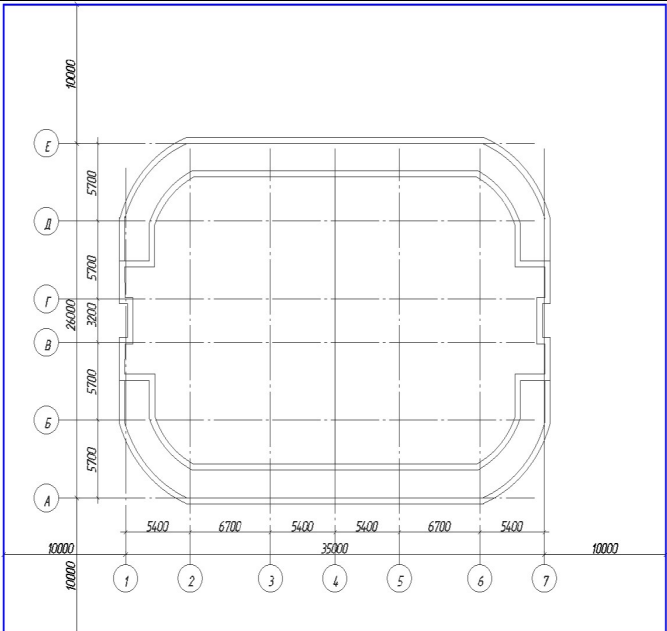
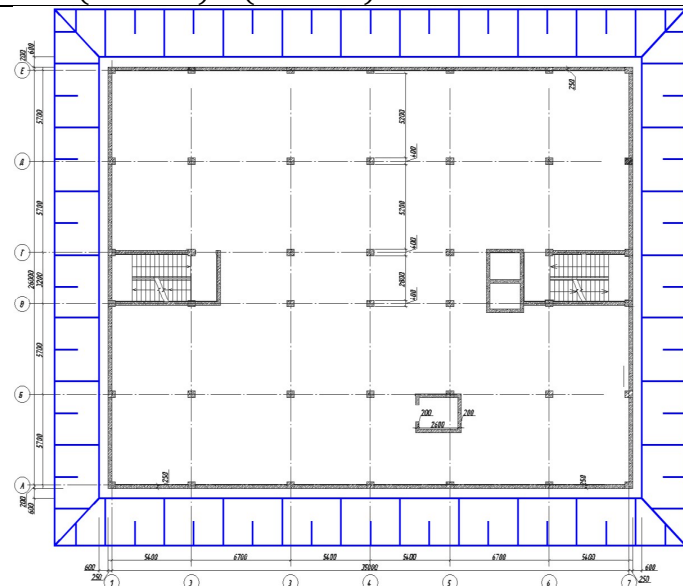


Рисунок А.2 – План надземного технического этажа

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол - во	Примечание» [9]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,53	 $F = (35 + 20) * (26 + 20) = 2530 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000 м ³	1,03 3,96	 $H_k = 4,97 - 1,05 = 3,92 \text{ м}$ $\text{Суглинок} - m=0,75 \text{ м}, \alpha=53^0$ $A_H = 35+2\cdot0,25+2\cdot0,6 = 36,7 \text{ м}$ $B_H = 26+2\cdot0,2+2\cdot0,6 = 27,6 \text{ м} \gg [9]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$\begin{aligned} &\langle F_H = A_H \cdot B_H = 36,7 \cdot 27,6 = 1012,92 \text{ м}^2 \\ &A_B = A_H + 2mH_K = 36,7 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,92 = 42,58 \text{ м} \\ &B_B = B_H + 2mH_K = 27,6 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,92 = 33,48 \text{ м} \\ &F_B = A_B \cdot B_B = 42,58 \cdot 33,48 = 1425,58 \text{ м}^2 \\ &V_K = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B}) \\ &V_K = \frac{1}{3} \cdot 3,92 \cdot (1012,92 + 1425,58 + \\ &\quad + \sqrt{1012,92 \cdot 1425,58}) = 4756,48 \text{ м}^3 \\ &V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4756,48 - \\ &\quad 3775,12) \cdot 1,05 = 1030,43 \text{ м}^3 \\ &V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4756,48 \cdot 1,05 - \\ &\quad - 1030,43 = 3963,87 \text{ м}^3 \rangle [9] \\ &V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 101,3 + 515,46 + \\ &\quad + 3158,36 = 3775,12 \text{ м}^3 \\ &V_{\text{подвал}} = 35,5 \cdot 26,4 \cdot 3,37 = 3158,36 \text{ м}^3 \end{aligned}$
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	2,38	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_K = 0,05 \cdot 4756,48 = 237,82 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000м ³	0,25	$\begin{aligned} &F_{\text{упл.}} = F_H = 1012,92 \text{ м}^2 \\ &V_{\text{упл.}} = 1012,92 \cdot 0,25 = 253,23 \text{ м}^3 \end{aligned}$
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	1,03	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1030,43 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100м ³	1,01	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_H \cdot 0,1 = 1012,92 \cdot 0,1 = 101,3 \text{ м}^3$
Устройство оклеечной горизон-тальной гидроизо-ляции в 2 слоя	100м ²	9,37	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 35,5 \cdot 26,4 = 937,2 \text{ м}^2$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 550 мм	100м ³	5,15	$V_{\text{ФП}} = 35,5 \cdot 26,4 \cdot 0,55 = 515,46 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 500x400 мм	100м ³	0,34	$V_{\text{колонн}} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 4,0 \cdot 42 = 33,6 \text{ м}^3 \rangle [9]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	100м ³	1,13	$L_{\text{нар.ст}} = 5,3 \cdot 8 + 2,8 \cdot 2 + 5 \cdot 8 + 6,3 \cdot 4 = 113,2 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 113,2 \cdot 4,0 \cdot 0,25 = 113,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	100м ³	0,6	$V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 67,71 \cdot 4,0 \cdot 0,22 = 59,6 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 4,9 \cdot 3 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3 + 4,8 \cdot 3 + 2,8 + 6,1 \cdot 2 + 4,8 \cdot 2 = 67,71 \text{ м}$
Устройство монолитной плиты перекрытия на отм. -0,300	100м ³	1,87	$V_{\text{плиты}} = 35,5 \cdot 26,4 \cdot 0,2 = 187,44 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100м ²	4,85	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (35,5 \cdot 2 + 26,4 \cdot 2) \cdot 3,92 = 485,3 \text{ м}^2 \gg [9]$
IV. Надземная часть			
«Устройство монолитных колонн сечением 500x400 мм	100м ³	2,04	1-2 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 4 \cdot 38 \cdot 2 = 60,8 \text{ м}^3$ 3-7 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 3,4 \cdot 38 \cdot 5 = 129,2 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 1,8 \cdot 38 = 13,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 60,8 + 129,2 + 13,68 = 203,68 \text{ м}^3 \gg [9]$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	100м ³	2,78	1 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 4,9 \cdot 2 + 3,42 + 1,45 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2 + 2,6 \cdot 2 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3 + 4,8 \cdot 3 + 1,45 \cdot 2 + 8,6 + 4,2 = 70,23 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 1,45 \cdot 2,1 \cdot 2 = 6,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (70,23 \cdot 4 - 6,1) \cdot 0,22 = 60,46 \text{ м}^3$ 2 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 4,9 \cdot 2 + 3,42 + 1,45 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2 + 2,6 \cdot 2 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3 + 4,8 \cdot 2 + 1,45 \cdot 2 = 52,63 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 1,45 \cdot 2,1 \cdot 2 = 6,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (52,63 \cdot 4 - 6,1) \cdot 0,22 = 45 \text{ м}^3$ 3-7 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 4,9 \cdot 2 + 3,42 + 1,45 \cdot 2 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3 + 4,8 \cdot 2 + 1,45 \cdot 2 = 42,63 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 1,45 \cdot 2,1 \cdot 10 = 3,05 \cdot 10 = 30,5 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (42,63 \cdot 3,4 \cdot 5 - 30,5) \cdot 0,22 = 152,73 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 4,9 \cdot 2 + 3,42 + 1,45 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2 + 2,6 \cdot 2 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3 + 4,8 \cdot 2 + 1,45 \cdot 2 = 52,63 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 1,45 \cdot 2,1 = 3,05 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (52,63 \cdot 1,8 - 3,05) \cdot 0,22 = 20,17 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 60,46 + 45 + 152,73 + 20,17 = 278,36 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100м ³	13,82	1-2 этаж: $V_{\text{плиты}} = 35,5 \cdot 26,4 \cdot 0,2 \cdot 2 = 374,88 \text{ м}^3$ 3-7 этаж: $V_{\text{плиты}} = 839,3 \cdot 0,2 \cdot 5 = 839,3 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $V_{\text{плиты}} = 839,3 \cdot 0,2 = 167,86 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 374,88 + 839,3 + 167,86 = 1382,04 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	473,2	1 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 5,3 \cdot 8 + 2,8 \cdot 2 + 5 \cdot 8 + 6,3 \cdot 4 = 113,2 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 27,84 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 12,92 \text{ м}^2$ $S_{\text{витраж}} = 33,33 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (113,2 \cdot 4 - 27,84 - 12,92 - 33,33) \cdot 0,25 = 94,68 \text{ м}^3$ 2 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 5,3 \cdot 8 + 2,8 \cdot 2 + 5 \cdot 8 + 6,3 \cdot 4 = 113,2 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 25,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{витраж}} = 69,9 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{витр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (113,2 \cdot 4 - 25,2 - 69,9) \cdot 0,25 = 89,43 \text{ м}^3$ 3-7 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 6,2 \cdot 4 + 4,9 \cdot 4 + 7,6 \cdot 4 + 5,3 \cdot 4 + 2,8 \cdot 2 = 101,6 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 14,72 \text{ м}^2$ $S_{\text{витраж}} = 734,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{витр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (101,6 \cdot 3,4 \cdot 5 - 14,72 - 734,4) \cdot 0,25 = 244,52 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 5,3 \cdot 8 + 2,8 \cdot 2 + 5 \cdot 8 + 6,3 \cdot 4 = 113,2 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 19,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 6,3 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (113,2 \cdot 1,8 - 19,2 - 6,3) \cdot 0,25 = 44,56 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 94,68 + 89,43 + 244,52 + 44,56 = 473,2 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	58,08	1 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 12,2+3,09+3,75+1,6*2+1,35*2+3,5+1,15+2,8+5,2+6,1+4,8 = 48,49 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 7,56 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (48,49 \cdot 4 - 7,56) \cdot 0,25 = 46,6 \text{ м}^3$ 2 этаж: $L_{\text{вн.ст}} = 3,09+3,75+1,6*2+1,35*2 = 12,74 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 5,04 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст}} = (L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (12,74 \cdot 4 - 5,04) \cdot 0,25 = 11,48 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 46,6+11,48 = 58,08 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100м ²	21,22	1-2 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 1,26+6,4+1,8*2+1,74+2,2+0,82*3+0,72+2,89+2,68+2,18+0,45+1,2+2,3+0,86*8+2,11+1,19+0,75+1,78+0,51*2+1,11+0,82*5+2,34+1,19=52,55 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 5,67 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 52,55 \cdot 4 - 5,67 = 204,53 \text{ м}^2$ 3-7 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 4,68*2+2,56*2+1,46*2+2,66*4+2,34*2+0,93*2+0,86*16+2,3*4+1,29*2+2+3+11+10,5+2,24+2,68+3,56+2,18+5,1+3+2,19+3,58 = 111,15 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 94,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 111,15 \cdot 3,4 \cdot 5 - 94,5 = 1795,05 \text{ м}^2$ Тех. этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 7,17+4,8+4,5+5,4+3,4+5,8+8,6*2+3,56+2,18+5,1+3+2,19+3,58 = 67,88 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} = 67,88 \cdot 1,8 = 122,18 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 204,53+1795,05+122,18 = 2121,76 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100м ³	0,2	$V_{\text{перем.}} = 1,8*0,2*0,2*80+1,45*0,2*0,2*18+1,2*0,2*0,2*2+1,9*0,2*0,2*32+1,1*0,12*0,2*50 = 10,65 \text{ м}^3$
Устройство монолит-ных лестничных площадок	100м ³	0,14	$V_{\text{пл.}} = 2,98*1,35*0,2*8*2+3,17*1,4*0,2 = 13,76 \text{ м}^3$
Устройство монолит-ных лестничных маршей	100м ³	0,42	$V_{\text{м.}} = 4,46*1,44*0,2*16*2+2,15*1,4*0,2*2 = 42,3 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Утепление наружных стен минераловатными	100м ²	18,9 3	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 473,2/0,25 = 1892,8 \text{ м}^2$
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	18,9 3	см. п. 23
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м ²	8,39	Полиэтиленовая пленка 200 мкм $F_{\text{кровли}} = 839,3 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100м ²	8,39	Плиты минераловатные толщиной 150 мм $F_{\text{кровли}} = 839,3 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя	100м ²	8,39	Полиэтиленовая пленка 200 мкм $F_{\text{кровли}} = 839,3 \text{ м}^3$
Устройство разуклонки	м ³	125,9	Керамзитовый гравий толщиной 150 мм $V_{\text{разуклон}} = 839,3 \cdot 0,15 = 125,9 \text{ м}^2$
Устройство стяжки толщиной 40 мм	100м ²	8,39	Цементно-песчаный р-р М100 толщиной 40 мм $F_{\text{кровли}} = 839,3 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ²	8,39	Техноэласт – 2 слоя $F_{\text{кровли}} = 839,3 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100м ²	78,4 7	Помещения подземного этажа, 1-7 этажей и тех. этажа: $S_{\text{пола}} = 937,2 \cdot 3 + 839,3 \cdot 6 = 7847,4 \text{ м}^2$ [9]
Устройство теплоизоляции	100м ²	7,67	Помещения 1 этажа – тамбур, электрощитовая, зона загрузки, лифтовой тамбур, тепловой тамбур, торговый зал, пожаробезопасная зона для ММГН, помещение над рампой $S_{\text{пола}} = 44,5 + 5,9 + 45,5 + 8 + 62,9 + 538 + 8,2 + 10 + 43,7 = 766,7 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	7,59	Помещения 1 этажа – тамбуры, зона загрузки, лифтовой тамбур, тепловой тамбур, пожаробезопасная зона для ММГН $S_{\text{пола}} = 44,5 + 10 + 45,5 + 8 + 62,9 + 8,2 = 179,1 \text{ м}^2$ Помещения 2-7 этажи – холл, пожаробезопасная зона для ММГН, санузлы, помещения уборочного инвентаря, лифтовой тамбур, $S_{\text{пола}} = 28,5 \cdot 6 + 9,1 \cdot 6 + 5,5 \cdot 24 + 10,2 \cdot 6 + 9 \cdot 12 + 8,9 \cdot 6 =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$580,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 179,1 + 580,2 = 759,3 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100м ²	7,59	См. п. 33
Устройство покрытий полов из ламинированного паркета	100м ²	13,34	Помещения 1 этажа – торговый зал, помещение над рампой $S_{\text{пола}} = 538 + 43,7 = 581,7 \text{ м}^2$ Помещения 2 этажа – выставочный зал $S_{\text{пола}} = 752,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 581,7 + 752,5 = 1334,2 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100м ²	41,45	Помещения 3-7 этажей – офисные помещения $S_{\text{пола}} = (359,5 + 331,4) \cdot 6 = 4145,4 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	100м ²	19,63	Помещения подземного этажа и тех. этажа, коридоры 3-7 этажей: $S_{\text{пола}} = 937,2 + 839,3 + 37,3 \cdot 5 = 1963 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	0,87	В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОПМ ОСП 3000(н) × 1400 – 2 шт., ОПМ ОСП 3600(н) × 2700 – 2 шт., $S_{\text{ок}} = 3 \cdot 1,4 \cdot 2 + 3,6 \cdot 2,7 \cdot 2 = 27,84 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 2 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОПМ ОСП 3000(н) × 1400 – 2 шт., ОПМ ОСП 3000(н) × 1000 – 1 шт., ОПМ ОСП 3000(н) × 2300 – 2 шт., $S_{\text{ок}} = 3 \cdot 1,4 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 3 \cdot 2,3 \cdot 2 = 25,2 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 3-7 этажах: ОПМ ОСП 800(н) × 2300 – 8 шт., $S_{\text{ок}} = 0,8 \cdot 2,3 \cdot 8 = 14,72 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на тех. этаже: ГОСТ 23166-2021 ОПМ ОСП 800(н) × 1000 – 24 шт., $S_{\text{ок}} = 0,8 \cdot 1 \cdot 24 = 19,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 27,84 + 25,2 + 14,72 + 19,2 = 86,96 \text{ м}^2$ » [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Установка витражей	100м ²	8,38	В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 1 этаже: ГОСТ 21519-2003 ОПМ ОСП 5050(h) ×3300 – 2 шт., $S_{\text{витраж}} = 5,05 \times 3,3 \times 2 = 33,33 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 2 этаже: ОПМ ОСП 11650(h) ×3000 – 2 шт., $S_{\text{витраж}} = 11,65 \times 3 \times 2 = 69,9 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 3-7 этажах: ОПМ ОСП 10150(h) ×1800 – 20 шт., ОПМ ОСП 8300(h) ×1800 – 20 шт., ОПМ ОСП 1950(h) ×1800 – 20 шт., $S_{\text{витраж}} = 10,15 \times 1,8 \times 20 + 8,3 \times 1,8 \times 20 + 1,95 \times 1,8 \times 20 = 734,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 33,33 + 69,9 + 734,4 = 837,63 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100м ²	1,78	В монолитных стенах лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм на 1-7 этажах и тех. этаже: ДГ 2100-1450 – 15 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \times 1,45 \times 15 = 45,68 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2100-1500 – 1 шт. ДСН ДПН 2100-900 – 1 шт. ДСН ДПН 2100-1300 – 2 шт. ДСН ДПН 2100-1150 – 1 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \times 1,5 + 2,1 \times 0,9 + 2,1 \times 1,3 \times 2 + 2,1 \times 1,15 = 12,92 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича толщиной 250 мм на тех. этаже: ДСН ДПН 2100-1500 – 2 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \times 1,5 \times 2 = 6,3 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах из кирпича толщиной 250 мм на 1-2 этажах: ДВ 2100-1200 – 5 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \times 1,2 \times 5 = 12,6 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1-2 этажах: ДГ 21-9ЛП – 3 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \times 0,9 \times 3 = 5,67 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 3-7 этажах» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			ДГ 21-9ЛП – 50 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 50 = 94,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 45,68 + 12,92 + 6,3 + 12,6 + 5,67 + 94,5 = 177,67 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
«Устройство подвесных потолков	100м ²	60,71	Помещения 1-7 этажей: $S_{\text{пола}} = 937,2 \cdot 2 + 839,3 \cdot 5 = 6070,9 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	78,66	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta + V_{\text{вн.ст.}} / \delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ $278,36 / 0,22 + 473,2 / 0,25 + 58,08 / 0,25 \cdot 2 + 2121,76 \cdot 2 =$ $7866,23 \text{ м}^2$
Окраска стен	100м ²	64,1	$F_{\text{вн.ст.}} = 7866,23 - 1456,78 = 6409,45 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	14,57	Помещения 3-7 этаж – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 1456,78 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	2,07	$S = 2070 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	1,24	$S = 123,8 \cdot 1,0 = 123,8 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100 м	9,8	$L = 980 \text{ м}$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м ²	57	$S = 570 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	2,5	$N = 25 \text{ шт}$
Устройство газона	100м ²	10	$S = 1000 \text{ м}^2$ » [9]

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [5]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	101,3	Бетон В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{101,3}{243,12}$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в 2 слоя	м ²	937,2	Битумно-полимерная рулонная наплавляемая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1874,4}{9,372}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 550 мм	м ²	68,09	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{68,09}{0,68}$
	т	19,07	Арматура	т	0,037	19,07
	м ³	515,46	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{515,46}{1237,1}$
Подземная часть						
Устройство монолитных колонн сечением 500х400 мм	м ²	83,25	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{83,25}{0,833}$
	т	1,227	Арматура	т	0,037	1,227
	м ³	33,6	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{33,16}{79,58}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	м ²	452,8	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{452,8}{4,528}$
	т	4,118	Арматура	т	0,037	4,118
	м ³	113,2	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{113,2}{271,68}$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	м ²	307,77	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{307,77}{3,078}$
	т	2,505	Арматура	т	0,037	2,505
	м ³	67,71	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{67,71}{162,5}$
Устройство монолитной плиты перекрытия на отм. -0,300	м ²	937,2	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{937,2}{4,485}$
	т	6,94	Арматура	т	0,037	6,94
	м ³	187,44	Бетон В25» [5]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{187,44}{449,86}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	485,3	Битумно-полимерная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{970,6}{4,853}$
Надземная часть						
Устройство монолитных колонн сечением 500х400 мм	м ²	509,2	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{509,2}{5,092}$
	т	7,536	Арматура	т	0,037	7,536
	м ³	203,68	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{203,68}{488,83}$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	м ²	1265,27	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1265,27}{12,65}$
	т	10,3	Арматура	т	0,037	10,3
	м ³	278,36	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{278,36}{668,06}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м ²	6910,2	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6910,2}{69,1}$
	т	51,14	Арматура	т	0,037	51,14
	м ³	1382,04	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1382,04}{3316,9}$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	473,2	Кирпич $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{473,2}{179\ 816}$
	м ³	141,96	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{141,96}{170,35}$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	58,08	Кирпич $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{58,08}{22\ 070}$
	м ³	17,424	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{17,424}{20,9}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	2121,76	Кирпич $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{254,61}{96\ 753}$
	м ³	76,38	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{76,38}{91,66}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	53,25	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{53,25}{0,533}$
	т	0,39	Арматура	т	0,037	0,39
	м ³	10,65	Бетон В25» [9]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,65}{25,56}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	68,8	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{68,8}{0,688}$
	т	0,51	Арматура	т	0,037	0,51
	м ³	13,76	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,76}{33,024}$
Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	211,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{211,5}{2,115}$
	т	1,565	Арматура	т	0,037	1,565
	м ³	42,3	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{42,3}{101,52}$
Утепление наружных стен минераловатным и плитами	м ²	1892,8	Минплиты на базальтовой основе "Венти БАТТС" толщиной 150мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{283,92}{25,55}$
Устройство навесного вентилируемого фасада	м ³	1892,8	Вентфасадная система	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1892,8}{15,142}$
Кровля						
Устройство пароизоляции	м ²	839,3	Полиэтиленовая пленка 200 мкм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{839,3}{0,084}$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	м ²	839,3	Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{167,86}{15,107}$
Устройство разделительного слоя	м ²	839,3	Полиэтиленовая пленка 200 мкм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{839,3}{0,084}$
Устройство разуклонки из керамзитового гравия	м ³	125,9	Керамзитовый гравий толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{125,9}{75,54}$
Устройство стяжки	м ²	839,3	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{33,57}{40,286}$
Устройство гидроизоляции в два слоя	м ²	839,3	Техноэласт – 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1678,6}{8,393}$
Полы						
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 30мм	м ²	7847,4	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 30 мм» [9]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{235,42}{282,5}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство теплоизоляции	м ²	766,7	Пенополистирол толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{38,33}{0,958}$
Устройство гидроизоляции	м ²	759,3	Обмазочная гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{759,3}{3,796}$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	м ²	759,3	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{759,3}{22,779}$
Устройство покрытий полов из паркета	м ²	1334,2	Ламинированный паркет	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1334,2}{20,013}$
Устройство полов из линолеума	м ²	4145,4	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{4145,4}{12,436}$
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	м ²	1963	Керамогранитная плитка» [9]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1963}{5,889}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	86,96	Оконные блоки из 2-х камерного ПВХ профиля с 2-ух камерным стеклопакетом по ГОСТ 21519-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{86,96}{3,478}$
Установка витражей	м ²	837,63	Профиль из алюминиевых сплавов с двойным стеклопакетом по ГОСТ 21519-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{837,63}{29,317}$
Установка дверных блоков	м ²	177,67	Двери по ГОСТ 21519-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{177,67}{4,442}$
Отделочные работы						
«Устройство подвесных потолков	м ²	6070,9	Подвесная система типа "Армстронг"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{6070,9}{48,567}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	7866,23	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{7866,23}{23,6}$
Окраска стен	м ²	6409,45	Воднодисперсная краска» [9]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6409,45}{1,282}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1456,78	Керамическая плитка размером 500х250 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1456,78}{17,48}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	2070	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{103,5}{227,7}$
Устройство отмостки	м ²	123,8	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{6,19}{13,618}$
Установка бетонных бортовых камней	м	980	Бортовой камень БР100.30.15, L=980 м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{44,1}{4,41}$
Устройство покрытий из тротуарной плитки	м ²	570	Тротуарная плитка типа «Брусчатка»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{570}{76,95}$
Посадка деревьев	шт.	25	Лиственные деревья	шт.	25	25
Устройство газона	м ²	1000	Газон партерный» [9]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1000}{20}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,53	0,05	0,05	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	3,96	3,42	9,9	Машинист бр.-1, Помощник машиниста 5р.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	1,03	0,76	1,64	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,38	69,32	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,25	0,42	0,42	Машинист бр.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,03	0,23	0,23	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,01	17,04	2,29	Бетонщик 2р.-1
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,7	9,37	23,54	0,82	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 550 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	5,15	62,44	12,9	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 500х400 мм	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	0,34	44,2	4,25	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 250 мм	100 м ³	06-04-001-06	927	45,17	1,13	130,94	6,38	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	100 м ³	06-04-001-06	927	45,17	0,6	69,53	3,39	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия на отм. -0,300	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,87	188,4	7,23	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	4,85	12,85	0,12	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 500х400 мм	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	2,04	265,2	25,52	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 220 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	2,78	350,98	27,82	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	13,82	1392,36	53,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-04	4,64	0,35	473,2	274,46	20,7	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-08	4,24	0,35	58,08	30,78	2,54	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	21,22	379,31	11,17	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-07-001-09	1310	66,73	0,2	32,75	1,67	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,14	53,39	4,13	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,42	126,66	3,16	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Утепление наружных стен минераловатными плитами толщиной 150 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	18,93	38	0,19	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов	100 м ²	15-01-090-02	207,98	18,12	18,93	492,13	42,88	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,39	7,28	0,22	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	8,39	19,51	0,91	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,39	7,28	0,22	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 150 мм	м³	12-01-014-02	2,71	0,34	125,9	42,65	5,35	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м²	12-01-017-01 12-01-017-02	49,3	2,69	8,39	51,7	2,82	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м²	12-01-037-01	47,25	0,41	8,39	49,55	0,43	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100 м²	11-01-011-01	35,6	1,27	78,47	349,19	12,46	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции	100 м²	11-01-009-01	25,8	1,08	7,67	24,74	1,04	Термоизолировщик 4 р.–1, 2 р.–1
Устройство гидроизоляции	100 м²	11-01-004-05	24,3	0,43	7,59	23,05	0,41	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100 м²	11-01-027-03	106	2,94	7,59	100,57	2,79	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из ламинированного паркета	100 м²	11-01-034-01	31,7	1,08	13,34	52,86	1,8	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2
Устройство полов из линолеума	100 м²	11-01-036-01	38,2	0,85	41,45	197,92	4,4	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий полов из керамогранитной плитки	100 м²	11-01-047-01	310,42	1,72	19,63	761,7	4,22	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м²	10-01-034-02	134,73	3,94	0,87	14,65	0,43	Плотник 4р.-1,2р.-1» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Установка витражей	100 м ²	09-04-010-03	322,73	19,95	8,38	338,06	20,9	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	1,78	19,92	2,9	Плотник 4р.-1, 2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	60,71	248,91	0,15	Монтажник 3р.-1, 2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	78,66	727,6	54,47	Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	64,1	349,02	1,36	Маляр строительный 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	14,57	287,76	1,4	Облицовщик-плиточник 4р.-1, 3р.-1
IX. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	2,07	14,59	1,71	Дор. рабочий 3р.-1, 2р.-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,24	5,41	0,5	Дор. рабочий 3р.-1, 2р.-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	9,8	93,2	0,83	Дор. рабочий 3р.-1, 2р.-1
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-02	11,8	0,09	57	84,08	0,64	Дор. рабочий 3р.-1, 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	2,5	1,93	0,08	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	10	0,35	0,69	Раб. зел. стр. 3р.-1» [9]
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						7932,64	366	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	793,26	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	555,28	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	396,63	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1269,22	-	
ВСЕГО:						10947,03	-	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	125	105,3 т	$105,3/125 = 0,84$ т	10	$0,84 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12$ т	1,2 т	10 (12/1,2)	$10 \cdot 1,2 = 12$	в пачках на подкладках
Опалубка	125	10867,33 м ²	$10867,33/125 = 86,94$ м ²	5	$86,94 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 621,62$ м ²	10-20 м ²	31,1 (621,62/20)	$31,1 \cdot 1,5 = 46,65$	штабель
Кирпич	36	298639 шт.	$298639/36 = 8296$ шт.	3	$8296 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 35590$ шт.	400 шт.	89 (35590/400)	$89 \cdot 1,25 = 111,25$	в пакетах на поддонах
Керамзит	5	125,9 м ³	$125,9/5 = 25,18$ м ³	2	$25,18 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 72$ м ³	1,7 м ³	42,35 (72/1,7)	$42,35 \cdot 1,5 = 63,5$	навалом» [9]
Итого:								233,4	
Закрытые									
Оконные, дверные блоки и витражи	21	1102,26 м ²	$1102,26/21 = 52,5$ м ²	5	$52,5 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 375,4$ м ²	25 м ²	15 (375,4/25)	$15 \cdot 1,4 = 21$	в вертикальном положении
Плитка керамическая и керамогранитная	46	4179,08 м ²	$4179,08/46 = 90,85$ м ²	5	$90,85 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 649,6$ м ²	80 м ²	8,12 (649,6/80)	$8,12 \cdot 1,2 = 9,74$	в пачках на подкладках

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ламинат	6	1334,2 м ²	1334,2 /6= 222,36 м ²	5	222,36·5·1,1·1,3= 1589,9 м ²	60 м ²	26,5 (1589,9/60)	26,5·1,2 = 31,8	в пачках на подкладках
Линолеум	10	4145,4 м ²	4145,4 /10 = 414,54 м ²	3	414,54·3·1,1·1,3= 1778,4 м ²	80 м ²	22,2 (1778,4/80)	22,2·1,3 = 28,86	Рулон горизонталь но
Краски	18	1,282 т	1,282/18 = 0,071 т	10	0,071·10·1,1·1,3= 1,02 т	0,6 т	1,7 (1,02/0,6)	1,7·1,2 = 2,04	На стеллажах
Итого								93,44	
Навес									
Минераловатные плиты	10	3498,8 м ²	3498,8 /10 = 349,88 м ²	1	349,88·1·1,1·1,3= 500,3 м ²	4 м ²	125,1 (500,3/4)	125,1·1,2 = 150,1	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	12	21,561 т	21,561/12 = 1,8 т	5	1,8·5·1,1·1,3= 12,9 т	0,8 т	16,12 (12,9/0,8)	16,12·1,0 = 16,12	штабель высотой 1.5 м
Битумная мастика	2	4,853 т	4,853/2 = 2,43 т	2	2,43·2·1,1·1,3= 6,95 т	1,2 т	5,8 (6,95/1,2)	5,8·1,2 = 6,96	на стеллажах
Итого								173,18	