

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Пятнадцатипятиэтажное монолитное жилое здание с подземной  
парковкой

Студент

Г.Д.Вищанский

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Л.Б. Кивилевич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А.Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

## Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой». Актуальность темы заключается в том, что на сегодняшний день приближение мест хранения автомобилей к жилью является удобным для владельцев автомобилей и экономически оправдано для города. Также подземная парковка в жилой застройке дает возможность использования ее кровли для нужд населения. Монолитный метод возведения дома и парковки позволяет использовать большие пролеты за счет перехода к неразрезным пространственным системам. В проекте представлены следующие основные разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

Чертежи выпускной квалификационной работы выполнены с помощью программ КОМПАС-3D и AutoCAD 2014. Расчет конструкций производился с помощью программного комплекса «ЛИРА САПР».

Выпускная квалификационная работа выполнена на листах формата А4, содержит 150 страницы, 45 таблиц и 22 рисунка.

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполнена на 9-ти листах формата А1 и на одном листе А0.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно–планировочный раздел .....	8
1.1 Генеральный план.....	8
1.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.2.1 Объемно-планировочное решение подземной парковки.....	11
1.2.2 Объемно-планировочное решение жилого здания.....	13
1.2.1.1 Энергосберегающие объемно-планировочные решения .....	15
1.2.1.2 Шумозащищающие объемно-планировочные решения .....	15
1.2.1.3 Входная группа помещений.....	15
1.2.1.4 Противопожарные объемно-планировочные решения .....	16
1.2.1.5 Меры по обеспечению безопасности проживания в здании	18
1.2.1.6 Отопление и вентиляция .....	18
1.3 Конструктивное решение.....	19
1.3.1 Конструктивное решение подземной 2-х уровневой парковки .....	19
1.3.2 Конструктивное решение жилого пятнадцатиэтажного здания .....	21
1.3.3 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций .....	23
1.3.3.1 Проверка поэлементных требований.....	23
1.3.3.2 Проверка выполнения комплексных требований.....	27
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	30
2.1 Расчет монолитной плиты перекрытия жилого здания .....	30
2.1.1 Создание модели перекрытия и ее расчет в программном комплексе «ЛИРА САПР» .....	30
3 Технология строительства. Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен.....	38
3.1 Область применения.....	38
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	38
3.3 Подбор крана для производства работ .....	40
3.4 Требования к качеству и приемке работ .....	45
3.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	48

3.6	График производства работ .....	48
3.7	Материально-технические ресурсы .....	48
3.8	Техника безопасности .....	48
3.9	Технико-экономические показатели.....	50
4	Организация строительства.....	52
4.1	Определение объемов работ .....	52
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	52
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	52
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	52
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	53
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий и сооружений .....	54
4.6.2	Расчет площадей складов .....	55
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	57
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	59
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	61
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	64
5	Экономика строительства .....	65
5.1	Определение сметной стоимости строительства объекта .....	65
5.2	Технико-экономические показатели.....	66
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	67
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика пятнадцатипятиэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой.....	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	69

6.4 Обеспечение пожарной безопасности пятнадцатипятиэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой.....	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности пятнадцатипятиэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой .....	72
Заключение .....	75
Список используемой литературы .....	76
Приложение А Спецификация заполнения дверных и оконных проёмов .....	86
Приложение Б Армирование монолитной плиты перекрытия для четырех слоев арматуры .....	88
Приложение В Организация и технология выполнения работ .....	92
Приложение Г Перечень технологических операций, подлежащих контролю.....	96
Приложение Д Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	98
Приложение Е Материально-технические ресурсы .....	100
Приложение Ж Организация строительства .....	104
Приложение И Сети электроснабжения .....	138
Приложение К Экономика строительства .....	141

## Введение

Большое значение в решении социальных и экономических задач имеет капитальное строительство. Развитие технологий в промышленности, транспорте и других областях производства также связано со строительством. От реализации программ по капитальному строительству зависит успех дальнейшего развития производственных мощностей и улучшения жилищных условий населения.

В связи с интенсивным ростом количества автомобильного транспорта в нашей стране важное значение приобретают проектирование и строительство гаражей и автостоянок. Наиболее остро в городах встала проблема размещения и строительства автостоянок, и даже при относительно небольшом уровне автомобилизации дефицит свободных участков для этого вида строительства с каждым годом становится все более ощутимым. Строительство надземных плоскостных и одно-, двухэтажных автостоянок не может снять эту проблему, и связано это с нерациональным использованием городских территорий. Ее можно решить за счет строительства подземных автостоянок.

Приближение мест хранения автомобилей к жилищу является, как правило, не только удобным для владельцев автомобилей, но и экономически оправдано для города в целом. Место для хранения личного автомобиля недалеко от жилья имеет ряд несомненных достоинств: экономия времени для подхода к гаражу, экономия горючего, что приводит в конечном итоге к меньшей загазованности атмосферы. Также подземные парковки в жилой застройке привлекают возможностью использования их кровли для различных нужд населения.

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается пятнадцатипятиэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой. Монолитный метод возведения дома и подземной парковки позволяет использовать большие пролеты за счет перехода к неразрезным

пространственным системам. Монолитное здание почти не имеет монтажных швов, что снимает проблемы, связанные со стыками и их герметизацией, а вследствие этого повышаются звукоизолирующие и теплотехнические качества здания. Применение современных опалубочных систем полной заводской готовности повышает технологичность возведения, значительно сокращает сроки строительства.

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание на 72 квартиры решается в комплексе с подземной 2-уровневой парковкой на 88 машино-мест.

В выпускной квалификационной работе представлены следующие основные разделы: разработка вариантов перекрытий подземной парковки и выбор варианта для проектирования, архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

## **1 Архитектурно–планировочный раздел**

### **1.1 Генеральный план**

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой запроектировано для строительства в Центральном районе города Тольятти по улице Баныкина. Отведенный участок под строительство имеет прямоугольную форму общей площадью 2,078 га.

При решении схемы планировочной организации земельного участка учитывались санитарные, противопожарные, природоохранные требования, рациональные людские и транспортные потоки с учетом существующей и планировочной застройки прилегающих территорий, проездов.

При проектировании подземной парковки были соблюдены следующие требования:

- везды, выезды парковки и вытяжные вентиляционные шахты удалены от окон жилого дома не менее чем на 15,00 м;

- расстояние от въезда в подземную парковку и выезда из нее до границы проезжей части составляет 110,00 м, что не противоречит минимально допустимому – 35,00 м;

- примыкание к магистрали общегородского значения выезда и въезда парковки осуществляется через их местные проезды.

Конструкции дорожных покрытий обеспечивают нагрузку от движения легкового и специального автотранспорта.

Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов;

- устройство отмотки – бетонное покрытие;

- устройство пешеходных дорожек- замощение тротуарной плиткой;

- установка элементов освещения и МАФ;

- озеленение территории;

- зона парковки личного и гостевого автотранспорта.

Покрытие детских площадок и спортивной площадки –



морозоустойчиво, оборудовано водостоками и изготовлено из материалов, безвредных для здоровья детей.

Детские площадки оборудованы с учётом роста–возрастных особенностей детей. Все площадки оборудованы малыми архитектурными формами в соответствии с их назначением. Для оборудования предусмотрены отверстия в мощении, которые после установки оборудования будут забетонированы. Установка малых архитектурных форм выполняется по месту с соблюдением зон безопасности. Все МАФы имеют обязательную сертификацию [36].

Согласно СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений общая площадь территории, занимаемой площадками для игр детей, отдыха и занятий физкультурой взрослого населения, должна быть не менее 10% общей площади микрорайона (квартала) жилой зоны [30]:

Проектом предусмотрены площадки:

- П1 – детская площадка (3-7 лет) – 330,00 м<sup>2</sup>;
- П2 – детская площадка (7-14 лет) – 560,00 м<sup>2</sup>;
- П3 – площадка для тихого отдыха – 262,00 м<sup>2</sup>;
- П4 – спортивная площадка – 219,00 м<sup>2</sup>;
- П5 – совмещенная баскетбольная/ волейбольная площадка – 800,00 м<sup>2</sup>;

Итого 2171,00 м<sup>2</sup>, что составляет более 10% от общей площади участка.

План покрытий учитывает нормативные требования пожарной безопасности в плане проезда пожарной техники при проведении противопожарных мероприятий и эвакуации людей.

Автомобильные проезды запроектированы с учетом обслуживания здания и обеспечения беспрепятственного проезда пожарной техники.

Комплексное озеленение территории включает в себя: посев газона, посадка лиственных и хвойных деревьев, а также запроектированы декоративно-лиственные кустарники.

Посадку деревьев и кустарников необходимо производить на нормативном расстоянии от инженерных сетей, строений, бортового камня проезда и тротуаров, в соответствии с таблицей 9.1 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений общая площадь территории [30].

Для обеспечения требований санитарно-гигиенических норм и защиты почвы от ветровой и водной эрозии, на свободной от застройки и твердого покрытия территории предусматривается устройство газона с посевом семян газонных трав по плодородному слою почвы толщиной 0,20 м из расчета 20 г на м<sup>2</sup>.

Проектом предусматриваются условия удобного передвижения маломобильных групп населения по территории согласно требованиям градостроительных норм. Все места пересечения пешеходных дорожек выполнены в одном уровне. В местах пересечения путей движения МГН с проезжей частью улиц и дорог высота бортовых камней не превышает 1,50 см, ширина пониженного бортового камня не менее 1,50 м. Ширина дорожек при двухстороннем движении МГН на колясках не менее 2,00 метра. При устройстве покрытия из плитки толщина швов между плитками предусматривается не более 0,01 м согласно СП 59.13330.2016 п.5.1.7 (СНиП 35–01–2001) [34].

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

Данная бакалаврская работа включает пятнадцатизэтажное жилое здание и подземную 2-х уровневую парковку. Высота здания от нулевой отметки 49,30 м. Отметка земли минус 0,30 м. Отметка подошвы фундаментной плиты минус 7,60 м. Высота первых двух этажей торгово-офисного назначения 3,90 м, типового этажа 3,00 м, технических 2,40 м, высота этажа подземной парковки 3,00 м.

Строительный объем здания вместе с подземной парковкой – 47102,70 м<sup>3</sup>.

Общая площадь здания вместе с общей площадью парковки – 15677,75 м<sup>2</sup>.

### **1.2.1 Объемно-планировочное решение подземной парковки**

Выбор типа парковки зависит от градостроительной ситуации и перспективного насыщения автомобилями района. В проекте принята пристроенная подземная парковка вместимостью 88 машино–мест, средней этажности (2 этажа), рамповая – с самоходным вертикальным перемещением автомобилей по наклонным криволинейным поверхностям, манежного типа – с открытыми местами хранения автомобилей, расположенными в едином зальном помещении, неотапливаемая, с принудительной вентиляцией.

В парковке постоянного хранения автомобилей индивидуального пользования предусматривается только хранение автомобилей, без специального технического обслуживания.

При проектировании помещений для хранения автомобилей основными факторами, определяющими размеры сооружений, являются габариты автомобилей и наименьшие радиусы их поворотов. При проектировании парковки производилась ориентировка на габариты легкового автомобиля среднего класса 4950×1950 мм с минимальным габаритным радиусом поворота 6200 мм.

Расстановка автомобилей производится под углом 90<sup>0</sup> к оси проезда с соблюдением минимальных расстояний приближения автомобилей друг к другу и к элементам строительных конструкций.

Для организации перемещения автомобилей по вертикали в парковке используются две однопутные рампы. В парковке закрытого типа общие для всех этажей рампы отделяются (изолированы) на каждом этаже от помещений для хранения автомобилей противопожарными преградами и воротами. С каждого этажа парковки предусмотрено два рассредоточенных эвакуационных выхода через лестничные клетки. Расстояние от наиболее удаленного места хранения автомобиля до ближайшего эвакуационного выхода не превышает допустимое (20,00 м, 40,00 м между эвакуационными

выходами). Лестницы в качестве путей эвакуации имеют ширину 1,10 и 1,30 м, что больше минимально допустимой ширины 1,00 м.

Покрытие полов парковки стойкое к воздействию нефтепродуктов и рассчитано на сухую (в том числе механизированную) уборку помещений. Покрытие рамп исключает скольжение.

В местах проезда и хранения автомобилей высота помещений и ворот от пола до низа выступающих конструкций 2,20 м, что больше минимально допустимой – 2,00 м.

Пути движения автомобилей внутри парковки оснащены ориентирующими водителя указателями.

Продольный уклон закрытых прямолинейных рамп по оси полосы движения 12,3%.

Инженерные системы подземной парковки автономные. Внутренний противопожарный водопровод и автоматические установки пожаротушения имеют выведенные наружу патрубки с соединительными головками, оборудованные вентилями и обратными клапанами, для подключения передвижной пожарной техники.

В парковке предусматривается приточно-вытяжная вентиляция для разбавления и удаления вредных газовыделений, обеспечивая требования ГОСТ [11]. Предусмотрена установка приборов для измерения концентрации CO<sub>2</sub> и соответствующих сигнальных приборов по контролю CO<sub>2</sub>, устанавливаемых в помещении с круглосуточным дежурством персонала.

Помещения для хранения автомобилей предусматриваются без естественного освещения. Используется только искусственное освещение.

Освещение помещений хранения автомобилей предусматривается в соответствии с требованиями СП [32].

К сети аварийного (эвакуационного) освещения подключены световые указатели:

- эвакуационных выходов на каждом этаже;
- путей движения автомобилей;

- мест установки соединительных головок для подключения пожарной техники;

- мест установки внутренних пожарных кранов и огнетушителей.

Светильники, указывающие направление движения, устанавливаются у поворотов, в местах изменения уклонов, на рампах, въездах на этажи, входах и выходах на этажи и в лестничные клетки.

Указатели направления движения устанавливаются на высоте 2,00 м и 0,50 м от пола в пределах прямой видимости из любой точки на путях эвакуации и проездов для автомобилей.

В подземной парковке предусматривается автоматическое пожаротушение в помещениях хранения автомобилей. Парковка оборудуется системами оповещения.

Парковка оборудована первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями ППБ [11].

### **1.2.2 Объемно-планировочное решение жилого здания**

Согласно СП [37] данное жилое здание односекционное с компактным планом. Принятая объемно-планировочная структура здания позволяет максимально использовать периметр наружных стен для светового фронта квартир. Первый и второй этажи имеют торгово-офисные помещения. Количество квартир на 3–14 этажах – 6 (две трёхкомнатные, две двухкомнатные и две однокомнатные).

Жилое здание запроектировано с мусоропроводом. Мусоропровод запроектирован с учетом требований СП [29]:

- расстояние от двери квартиры до загрузочного клапана мусоропровода не превышает 25,00 м;

- загрузочные клапаны мусоропровода располагаются в специально выделенном поэтажном помещении на жилых этажах рядом с лифтами.

При проектировании квартир площади и габариты отдельных помещений устанавливаются исходя из возможности удобного размещения необходимого набора мебели, оборудования и санитарно-гигиенических

приборов. При проектировании квартир соблюдаются требования СП [26], а также СП [31] и СП [33].

В жилом здании на первых двух этажах размещается учреждение общественного назначения торгового и административно–управленческого характера. При проектировании помещений учреждения общественного назначения соблюдаются требования СП [37]. В целях снижения негативного воздействия этих помещений на жилую часть здания учитываются нормируемые показатели, в том числе:

- по допустимому уровню шума в вышележащих жилых помещениях при работе вентиляционного оборудования и инженерных систем встроенного учреждения;

- по допустимому уровню загрязненности воздуха от инженерных систем, вентиляционного оборудования и автотранспорта, обслуживающего встроенное учреждение.

При этом осуществляется:

- устройство дополнительных автономных инженерных систем;
- разделение потоков движения (жителей дома, посетителей и работников учреждения);
- дифференциация придомовой территории для устройства проездов, площадок и других элементов.

Кровля жилого здания плоская, бесчердачная. Крыша запроектирована с организованным внутренним водостоком.

Полы в жилых помещениях на всех этажах линолеумные; в помещениях торгово–офисного назначения, коридоров, санузлов выложены керамической плиткой, полы парковки – наливные.

Экспликации помещений этажей приведены на листах выпускной квалификационной работы.

Окна в здании изготавливаются индивидуально компанией «Окна уютны».

Двери в здании изготавливаются индивидуально на заказ в компании

«Юнион».

Спецификация заполнения оконных и дверных проемов приведена в Приложении А.

#### **1.2.1.1 Энергосберегающие объемно-планировочные решения**

Энергосберегающие объемно-планировочные решения жилого здания обеспечены:

- увеличением ширины здания в плане с учетом нормативных требований по освещенности помещений;
- увеличением суммарной площади квартир на этаже с учетом противопожарных требований.

#### **1.2.1.2 Шумозащищающие объемно-планировочные решения**

В планировочно-шумозащищенном жилом здании на сторону магистральной улицы с повышенным уровнем транспортного шума ориентированы остекленные помещения квартир.

В шумозащищенном жилом здании применяются:

- конструкции наружных стен (в которых чередуются материалы с различными физическими характеристиками с индексами звукоизоляции не ниже нормируемых ([32] 54дБ));
- окна с эффективным остеклением, обеспечивающим в закрытом положении снижение транспортного шума на величину 28–39дБ.

#### **1.2.1.3 Входная группа помещений**

Входная группа многоквартирного жилого здания включает:

- тамбур;
- лифтовый холл.

Планировка входной группы обеспечивает доступность жилища для маломобильных групп населения с учетом установленных в СП [34] требований (к устройству пандусов при входе, входных площадок и т.п.).

Входная площадка перед входом в жилое здание оборудована навесом и водоотводом.

Планировочное решение тамбура жилого дома предусматривается с

учетом климатических условий района строительства и этажности жилого здания в соответствии с правилами, установленными в СП [38]. Во II климатическом районе предусматривается тамбур глубиной 1,50 м.

В многоквартирном жилом здании абонентские почтовые шкафы размещаются в лифтовом холле на стене.

#### **1.2.1.4 Противопожарные объемно-планировочные решения**

На нижнем техническом этаже жилого здания устраиваются инженерные коммуникации.

Пути эвакуации в жилом здании запроектированы исходя из определенных граничных параметров в соответствии с СП [39] и ППБ [21]:

- ширина внеквартирных коридоров при длине коридора до 40 м – не менее 1,40 м;
- ширина марша внеквартирной лестницы, ведущей на жилые этажи здания – 1,10 м, что не менее нормируемой – 1,05 м;
- в качестве эвакуационных путей применяется лестничная клетка, имеющая противопожарную дверь.

Для 15-ти этажного здания запроектировано 2 лифта грузоподъемностью 600 кг и 400 кг, скоростью 1,0 м/с в соответствии с СП [37]:

- ширина площадки перед лифтом 3,80 м, что не менее нормируемой 1,60 м;
- размещение шахт лифтов предусматривается так, чтобы они не примыкали к жилым помещениям;
- группа лифтов оснащена системой группового управления. С этой целью на каждом этаже устанавливается один вызывной кнопочный пост на группу лифтов. На вызов система группового управления направляет один из лифтов группы, что обеспечивает минимальное время ожидания и исключает движение на один вызов нескольких лифтов. Лифты устанавливаются так, что выходы из них расположены в общем лифтовом холле. Ширина лифтового холла составляет 3,80 м, что позволяет беспрепятственно



проходить в кабину лифта носилкам и крупногабаритным грузам;

– машинное помещение на уровне верхнего технического этажа;

– остановки лифтов запроектированы на уровне пола каждого этажа.

Пожарная безопасность здания обеспечивается в соответствии с требованиями СП [39] к зданиям функциональной пожарной опасности Ф1.3, а в процессе эксплуатации в соответствии с ППБ. Степень огнестойкости здания – I, класс конструктивной пожарной опасности С0 [60].

Наибольшая допустимая высота зданий с данными характеристиками 75,00 м. Высота проектируемого здания 49,30 м, что не превышает максимум. Площадь этажа 694,50 м<sup>2</sup>, что не превышает наибольшую допустимую площадь, равную 2500,00 м<sup>2</sup>. В здании для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов применяется только конструктивная огнезащита.

Противодымная защита здания выполняется в соответствии с СП [40]. В здании высотой 49,30 м предусматривается удаление дыма из поэтажных коридоров через специальную шахту с принудительной вытяжкой и клапанами, устраиваемыми на каждом этаже. Для шахты дымоудаления предусматривается автономный вентилятор. Вентиляционные установки подпора воздуха и дымоудаления расположены в отдельных вентиляционных камерах на технических этажах. Открывание клапанов и включение вентиляторов предусматривается автоматическим от датчиков, установленных в прихожих квартир, во внеквартирных коридорах, а также дистанционным от кнопок, устанавливаемых на каждом этаже в шкафах пожарных кранов.

Защита здания автоматической пожарной сигнализацией предусматривается в соответствии с НПБ [43]. Во внеквартирных коридорах и мусоросборной камере устанавливаются дымовые пожарные извещатели.

Тепловые пожарные извещатели, устанавливаемые в прихожих квартир здания имеют температуру срабатывания не более 52°С.

Жилые помещения квартир (кроме санузлов и ванных комнат)

оборудованы автономными дымовыми пожарными извещателями соответствующими требованиям НПБ [43]. Система оповещения о пожаре выполняется в соответствии с НПБ [43].

В кухнях жилого дома высотой 15 этажей устанавливаются электрические кухонные плиты, т.к. согласно СП [6] установка кухонных плит на газовом топливе не допускается.

Противопожарный водопровод выполняется в соответствии с СП [41] и СП [28].

На сети хозяйственно-питьевого водопровода в каждой квартире предусматривается отдельный кран для присоединения шланга, оборудованного распылителем, для использования его в качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения для ликвидации очага возгорания. Длина шланга (20,00 м) обеспечивает возможность подачи воды в любую точку квартиры.

#### **1.2.1.5 Меры по обеспечению безопасности проживания в здании**

Жилое здание запроектировано таким образом, чтобы исключить вероятность получения травм жильцами при передвижении внутри и около дома, при входе и выходе из дома, а также при пользовании его элементами и инженерным оборудованием.

Уклон пандусов 8%, ширина лестничных маршей 1,10 м, размеры подступенка 150 мм, проступи 300 мм, ширина лестничных площадок 1350 мм, высота проходов по лестницам 3,00 м, а также размеры дверных проемов обеспечивают удобство и безопасность передвижения и возможность перемещения предметов оборудования помещений квартир и встроенных в здание помещений общественного назначения.

Лестничные марши и площадки имеют непрерывные ограждения с поручнями [42].

#### **1.2.1.6 Отопление и вентиляция**

Система отопления и вентиляции здания рассчитана на обеспечение в помещениях в течение отопительного периода температуры внутреннего

воздуха в пределах оптимальных параметров (+20°C), установленных ГОСТ [19], при расчетных параметрах наружного воздуха для соответствующего района строительства (II).

При устройстве системы кондиционирования воздуха оптимальные параметры обеспечиваются и в теплый период года.

Система вентиляции поддерживает чистоту (качество) воздуха в помещениях и равномерность его распространения. Запроектирована комбинированная вентиляция с естественным притоком и удалением воздуха с частичным использованием механического побуждения.

В жилых помещениях и кухне приток воздуха обеспечивается через регулируемые окна.

Удаление воздуха предусматривается из кухонь, уборных, ванных комнат, при этом предусматривается установка на вытяжных каналах и воздуховодах регулируемых вентиляционных решеток и клапанов.

Система отопления запроектирована согласно требованиям СП [40]. Принята водяная двухтрубная система отопления с размещением тепловых пунктов на технических этажах.

### **1.3 Конструктивное решение**

#### **1.3.1 Конструктивное решение подземной 2-х уровневой парковки**

Подземная парковка имеет каркасно-стеновую конструктивную схему. Монолитный каркас подземной парковки состоит из следующих железобетонных конструкций: плитного безбалочного фундамента, колонн, ребристых перекрытия и покрытия, стен толщиной 300 мм. Отметка подошвы плиты фундамента минус 7,100 м. Плитный фундамент запроектирован из тяжелого бетона класса В20. Фундаментная плита опирается непосредственно на грунт основания (естественное основание – супесь) со следующими характеристиками:

– объемный вес – 1,82 т/м;

- угол внутреннего трения –  $22^\circ$ ;
- сцепление – 0,8 тс/м;
- модуль деформации – 2000 тс/м;
- коэффициент Пуассона – 0,3.

Грунт основания отвечает прочностным требованиям и принимается в качестве несущего. Сплошная плита фундамента толщиной 500 мм обладает достаточной несущей способностью и равномерно распределяет нагрузку на основание.

Фундаментная плита выполняется в виде цельной конструкции, соединенной с рабочей арматурой колонн и стен, и армируется сетками, воспринимающими усилия, возникающие под воздействием отпора грунта. В качестве рабочей арматуры фундаментной плиты принимается арматура А400.

Монолитные колонны сечением  $400 \times 400$  имеют в продольном направлении шаг 6,00 м, а в поперечном 9,00 м (3,00 м), армируются продольной арматурой А400 и поперечной А240.

Монолитное ребристое перекрытие выполняется из тяжелого бетона класса В20, состоит из плиты, толщиной 70 мм, работающей по короткому направлению, второстепенных и главных балок. Все элементы покрытия монолитно связаны друг с другом. Второстепенные балки опираются на монолитно связанные с ними главные балки, а те, в свою очередь, на колонны и наружные стены. Главные балки располагаются в поперечном направлении парковки и имеют пролет 9,00 м, второстепенные – в продольном с шагом 2,25 м, их пролет 6,00 м. Высота и ширина сечения главных балок 800 и 400 мм, второстепенных 400 и 200 мм. Конструкция монолитного ребристого покрытия парковки рассмотрена в разделе 3 данной выпускной квалификационной работы.

Стены подземной парковки толщиной 300 мм выполнены из тяжелого бетона класса В20 с продольной и поперечной арматурой класса А240. С целью исключения фильтрации грунтовых вод через стены устраивают

сплошную наружную гидроизоляцию по всему контуру парковки.

С целью повышения температуры внутри помещений парковки устраивают теплоизоляцию стен из плит «Экстрол 40». Теплоизоляция «Экстрол 40» обеспечивает, помимо эффективного сохранения тепла в помещениях парковки, защиту гидроизоляции от механических воздействий.

Схема утепления стен парковки достаточно проста:

1. Выполняется гидроизоляция боковой поверхности стен из «Техноэласт ЭПП»;

2. Плиты «Экстрол 40» приклеиваются на мастику.

Конструкция наливного пола парковки состоит из:

– стяжки из цементно-песчаного раствора (20 мм);

– грунтовочного слоя – смеси из портландцемента М400 и LEVL Base 100;

– основного слоя – смеси LEVL CemPol 10 и LEVL Base 100.

Общая толщина конструкции пола 40 мм.

### **1.3.2 Конструктивное решение жилого пятнадцатизэтажного здания**

Жилое здание выполнено по стеновой конструктивной схеме с несущим остовом из монолитного железобетона. Такое здание имеет повышенную надежность, связанную с тем, что оно представляет собой много раз статически неопределимую систему, и потеря несущей способности отдельных его элементов не превращает все здание в мгновенно-изменяемую систему. Устойчивость здания обеспечивается совместной пространственной работой монолитно связанных друг с другом стен и плит перекрытий. Несущий остов здания состоит из следующих элементов: монолитных железобетонных стен и монолитных железобетонных перекрытий.

Плиты перекрытий выполнены из тяжелого бетона класса В20, армируются вязанными сетками основного и дополнительного армирования по низу и верху плиты с рабочей арматурой класса В500.

Для того чтобы предотвратить распространение ударного шума,

конструкцию пола отделяют от плиты перекрытия и примыкающих стен звукоизолирующими прокладками.

Конструкция линолеумных полов состоит из:

- звуко- и гидроизоляционного слоя – FONOSTOP DUO (6 мм);
- армированной цементно-песчаной стяжки (30 мм);
- ориентированно–стружечной плиты (6 мм);
- линолеума на мягкой основе (4 мм).

Толщина конструкции пола 46 мм.

Конструкция полов из керамической плитки в санузлах состоит из:

- звуко– и гидроизоляционного слоя – FONOSTOP DUO (6 мм);
- стяжки из цементно-песчаного раствора (30 мм);
- керамической плитки (10 мм).

Толщина конструкции пола 46 мм.

Конструкция полов из керамической плитки в торгово-офисных помещениях и коридорах состоит из:

- стяжки из цементно-песчаного раствора (20 мм);
- керамической плитки (10 мм).

Толщина конструкции пола 30 мм.

Наружные стены жилого здания имеют следующее решение – несущие монолитные железобетонные стены с эффективным утеплителем «Роквул Фасад Баттс».

Наружные и внутренние несущие стены выполняют из бетона класса В20 с продольной и поперечной арматурой А240. Применяется конструктивное армирование плоскими сварными каркасами, соединенными между собой горизонтальными стержнями с вязкой пересечений. Каркасы устанавливают вручную и крепят к выпускам нижележащей стены сваркой. Расчетные арматурные пространственные каркасы с рабочей арматурой А400 устанавливаются над проемами. Толщина внутренних и наружных несущих стен принимается 200 мм.

Конструкция лестниц в жилом здании и здании парковки – из сборных

элементов (площадки и марши).

### 1.3.3 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Теплозащитная оболочка здания должна соответствовать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление отдельных конструкций должно быть не меньше нормируемых значений;

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не меньше нормируемого значения;

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимальных значений (определяется по результатам лабораторных испытаний в климатической камере).

#### 1.3.3.1 Проверка поэлементных требований

Расчётная средняя температура внутреннего воздуха:  $t_e = 20^\circ\text{C}$ . Средняя температура наружного воздуха за отопительный период при наружной температуре ниже  $10$  градусов  $t_{ot} = -3,8^\circ\text{C}$ . Продолжительность отопительного периода при наружной температуре ниже  $10$  градусов  $z_{ot} = 211$  суток. Градусо-сутки отопительного периода определены по формуле (1):

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,8)) \cdot 211 = 5021,8 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Тип здания или помещения: жилые, гостиницы и общежития нормируемое сопротивление теплопередаче определено по формуле (2):

$$R_0^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где  $a$  – коэффициент, принятый по таблице 3 СП [31];

$b$  – коэффициент, принятый по таблице 3 СП [31].

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 5021,80 + 1,4 = 3,16 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Для расчета толщины утеплителя наружной стены определены коэффициенты теплопроводности, результаты представлены в форме таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Свойства ограждающей конструкции (стена)

№ п/п	Наименование материала	Толщина, мм	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
1	Краска Rockdekor, декоративный штукатурный слой Rockdekor, армирующая шпаклёвка Rockmortar со стеклотканевой сеткой Rockfiber	10	-
2	Теплоизоляция Rockwool Фасад Баттс	120	0,042
3	Монолитная железобетонная стена	200	1,92

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0$  определено по формуле (3).

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_h} + \frac{1}{\alpha_v} + R_1 + R_2 + R_3, \quad (3)$$

где  $\alpha_v$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), определяемый по таблице 4 СП [31];

$\alpha_h$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), определяемый по таблице 6 СП [31].

$$R_1 = \frac{\delta_{s1}}{\lambda_{s1}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,128}{0,042} + \frac{0,200}{1,92} = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{mp}$  больше требуемого  $R_0^{нор}$  ( $3,16=3,16$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче и состав стены удовлетворяет требованиям СП [31] – Тепловая защита зданий. Таким образом, для стен выполняется условие теплозащиты. Коэффициенты теплопроводности для чердачного перекрытия занесены в таблицу 1.2.



Таблица 1.2 – Характеристика слоев ограждающей конструкции (чердачное перекрытие)

№ п/п	Наименование материала	Толщина, мм	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
1	Гидроизоляция: – Техноэласт ЭКП – Техноэласт ЭПП – праймер битумный Технониколь №1	8	-
2	Стяжка цементно-песчаная	30	0,76
3	Уклонообразующий слой: керамзитовый гравий	50	0,16
4	Теплоизоляция: – Rockwool Руф Баттс В – Rockwool Руф Баттс Н	40/150	0,042
5	Пароизоляция Бикроэласт ТПП	–	–
6	Монолитная железобетонная плита	120	1,92

Согласно таблицы 1 СП [31] при температуре внутреннего воздуха чердака  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=50\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как сухой. Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{mp}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП [31] согласно формуле (4):

$$R_0^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (4)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП [31] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида – покрытия и типа здания – жилые –  $a=0,0005$ ;  $b=2,2$

$$R_0^{mp} = 0,00045 \cdot 5021,80 + 2,2 = 4,71 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Определим условное сопротивление теплопередаче:

$$R_1 = \frac{\delta_{s1}}{\lambda_{s1}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,05}{0,16} + \frac{0,040}{0,042} + \frac{0,150}{0,042} + \frac{0,12}{0,192} = 5,12 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{mp}$  больше требуемого  $R_0^{нор} 4,71 \leq 5,12$  следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче и состав стены удовлетворяет требованиям СП [31] – Тепловая защита зданий. Отсюда следует, что для чердачного перекрытия выбран достаточный слой теплоизоляции. Коэффициенты теплопроводности для перекрытия над подвалом занесены в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 –Характеристика слоев ограждающей конструкции (перекрытие)

№ п/п	Наименование материала	Толщина, мм	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
1	Керамическая плитка	6	0,76
2	Стяжка цементно-песчаная	20	0,76
3	Утеплитель Экстол	35	0,029
4	Техноэласт ЭПП	-	-
5	Стяжка цементно-песчаная	30	0,76
6	Монолитная железобетонная плита	120	1,92

Согласно таблицы 1 СП [31] при температуре внутреннего воздуха подвала  $t_B = 16^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{\text{int}} = 50\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как сухой.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{нор}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.4) СП [31] согласно формуле (5):

$$R_0^{нор} = \frac{(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}, \quad (5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней конструкции  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ , принимаемый по таблице 4 СП [31];

$\Delta t^H$  – нормируемый температурный перепад между воздухом  $t_e$  и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\tau_e$ , °С, принимаемый по таблице 5 СП [31];

$t_e$  - то же, что в формуле (5.2) СП [31];

$t_e$  - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года.

$$R_0^{\text{нор}} = \frac{(20 - 5)}{2,5 \cdot 8,7} = 0,68$$

Определим условное сопротивление теплопередаче:

$$R_1 = \frac{\delta_{s1}}{\lambda_{s1}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,76} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,035}{0,029} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,12}{1,92} = 1,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{mp}$  больше требуемого  $R_0^{\text{нор}} 0,68 \leq 1,54$  следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче и состав стены удовлетворяет требованиям СП [31] – Тепловая защита зданий.

Отсюда следует, что для перекрытия над подвалом выбран достаточный слой теплоизоляции.

### 1.3.3.2 Проверка выполнения комплексных требований

Значения ГСОП и другие табличные представлены в подразделе 1.3.3.1. Объем отапливаемых помещений  $V_{om} = 29827,8 \text{ м}^3$ . Необходимо определить коэффициент учитывающий отличие температуры подвала от температуры наружного воздуха. В подвале проходит разводка труб отопления и водоснабжения, в среднем температура в нем составляет 10 градусов. Коэффициент рассчитан по формуле (6):

$$n_{\text{под}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{под}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{от}}} \quad (6)$$

$$n_{\text{под}} = \frac{20 - 5}{20 - 3,5} = 0,92$$

Ограждающие конструкции здания:

– стена наружная  $A_{cm} = 4535 \text{ м}^2 R_{cm} = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

– перекрытие над чердаком  $A_{пер.ч} = 681 \text{ м}^2 R_{пер.ч} = 5,12 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

– перекрытие над подвалом  $A_{пер.п} = 681 \text{ м}^2 R_{пер.п} = 1,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

– окна  $A_{ок} = 2299 \text{ м}^2 R_{ок} = 0,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

– двери  $A_{д} = 37 \text{ м}^2 R_{д} = 0,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

Данные для расчета коэффициента теплозащиты приведены в таблице 1.4.

Ограждающие конструкции здания.

Таблица 1.4 – Для расчета коэффициента теплозащиты

№ п/п	Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}, \text{ м}^2$	$R_0^{np}, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$	$\frac{n_{t,i} \cdot A_{\phi,i}}{R_0^{np}}, \frac{\text{Вт}}{\text{°C}}$	%
1	2	3	4	5	6	7
1	Стена	1	4535	3,16	14330,6	71,0
2	Перекрытие над чердаком	1	681	5,12	3486,72	17,27
3	Перекрытие над подвалом	1	681	1,54	1048,74	5,16
4	Окна	1	2299	0,56	1287,44	6,48
5	Входные двери	1	37,0	0,83	30,71	0,152
	Сумма		8233,0	-	20184,21	100

Коэффициент теплозащиты составляет значение, определенное по формуле (7):

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} t \left( \frac{n_{t,i} \cdot A_{\phi,i}}{R_0^{np}} \right) \quad (7)$$

$$k_{об} = \frac{20184,21}{29827,8} = 0,67$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики определено по формуле (8):

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{V_{от}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} \quad (8)$$

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{29827,8}}{0,00013 \cdot 5021,8 + 0,61} = 0,13$$

$k_{об} = 0,67 \geq 0,13$ , следовательно, теплозащита жилого здания удовлетворяет комплексными требованиями.

Заключение:

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены решения по генеральному плану, объемно-планировочные решения, такие как объемно-планировочное решение подземной парковки, объемно-планировочное решение жилого здания, энергосберегающие объемно-планировочные решения, шумозащищающие объемно-планировочные решения, противопожарные объемно-планировочные решения, а также конструктивные решения подземной 2-х уровневой парковки и жилого пятнадцатиэтажного здания. Был выполнен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Расчет монолитной плиты перекрытия жилого здания

#### 2.1.1 Создание модели перекрытия и ее расчет в программном комплексе «ЛИРА САПР»

Расчет монолитной плиты перекрытия жилого здания производим на ЭВМ с помощью программного комплекса «ЛИРА САПР». Задаем схему плиты перекрытия типовой (рисунок 2.1).

Схема\_тип\_этажа 3d

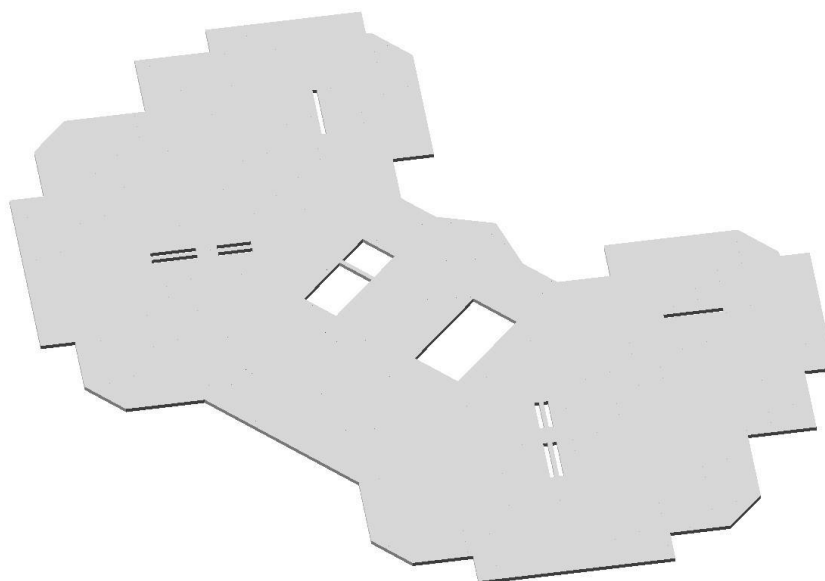


Рисунок 2.1 – Модель плиты перекрытия типовой в 3D

Запускаем ПК «ЛИРА САПР», задаем признак схемы – 5 (шесть степеней свободы в узле) и название расчетной схемы. Выполняем импорт контуров плиты и стен из AutoCAD в ПК «ЛИРА САПР». Выполняем триангуляцию контура плиты и стен с шагом 100 мм для более подробных и качественных результатов армирования. Далее выполняем согласование местных осей конечных элементов по трем направлениям частей плиты. В осях 1–9/Д–Р направление местных осей X от оси 1 в сторону оси 8. В осях 5–14/А–И направление местных осей X от оси 5 в сторону оси 14. В осях 1`–9`/А`–Д` направление местных осей X от оси Д` в сторону оси А`. В зависимости от направления местных осей будет выполнена раскладка

арматуры во время армирования плиты перекрытия. В местах опирания плиты на стены в узлах вводим связи, имитирующие работу стен. Связи наложены препятствующие перемещению узлов плиты по осям X, Y, Z и повороту вокруг Z – UZ. Для удобства наложения нагрузок указываем оси.

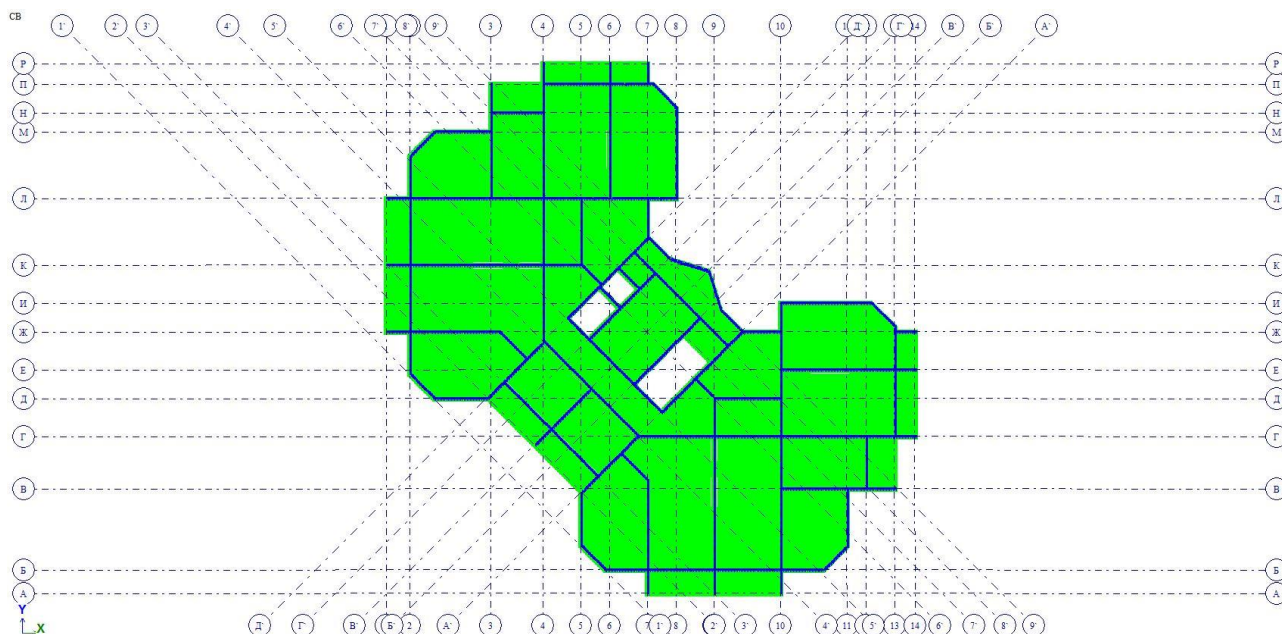


Рисунок 2.2 – Расчетная схема типовой плиты перекрытия

Задаем характеристики жесткости плиты перекрытия толщиной 200 мм из тяжелого бетона класса В25 с рабочей арматурой А400.

Таблица 2.1 - Таблица жесткостей

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Пластина Н20 (Плита)	$E = 3,06e+006, V = 0,2, H = 20, Ro = 2,75$
2	Круг 12 (Нагрузка)	$Q = 0,000887452$
		$EF = 2375,74, EI_y = 0,0214$
		$EI_z = 0,0214, GI_k = 0,0162$
		$Y1 = 0,15, Y2 = 0,15, Z1 = 0,15, Z2 = 0,15, RU_Y = 0, RU_Z = 0$

Круг 12 задаем для удобства приложения погонной нагрузки от парапета балконов и остекления.

Задаем характеристики сечения плиты:

- модуль армирования – оболочка;
- система – СНО;
- процент армирования Min – 0,05;
- процент армирования Max – 10;
- армирование – 1 вариант;
- привязка ц.т. арматуры к низу сечения  $a_1$  – 5 см;
- привязка ц.т. арматуры к верху сечения  $a_2$  – 3 см;
- расчет по предельным состояниям II-й группы
- ширина трещин продолжительного раскрытия – 0,3 мм;
- ширина трещин непродолжительного раскрытия – 0,4 мм;
- шаг арматурных стержней – 200 мм.

Задаем характеристики бетона:

- класс бетона – В25;
- вид бетона – тяжелый;
- марка по средней плотности D – 800;
- коэффициент условий работы  $\gamma_{b2}$  – 0,9;
- коэффициент условий работы  $\gamma_{b3}$  – 0,85;
- коэффициент условий работы  $\gamma_{b5}$  – 1;
- относительная влажность воздуха – 80%.

Задаем характеристики арматуры:

- продольная по направлению X – А 400;
- продольная по направлению Y – А 400;
- поперечная арматура – А 240;
- максимальный диаметр – 36 мм;
- количество арматурных стержней в углах сечения – 1;
- коэффициент из т.7 СНиП II-7-2010 – 1;
- коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений (т.7

СНиП II-7-2010) – 1.

Выполняем сбор нагрузок на плиту и формируем загрузки для



расчета плиты по РСУ (расчетные сочетания усилий) или РСН (расчетные сочетания нагрузок).

Первое нагружение – постоянная нагрузка от собственного веса сечения плиты задается ПК «ЛИРА САПР» автоматически с коэффициентом надежности по нагрузке для армированного бетона 1.1.

Второе нагружение - постоянная нагрузка от ограждений балконов, задаем в виде линейно распределенной нагрузки со следующими нормативными значениями:

$$g_b = \rho_1 \cdot t_1 \cdot h_1 + \omega_2 \cdot S_2 = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,12\text{м} \cdot 1,1\text{м} + 30 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \cdot 1,8\text{м} = 250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}.$$

Постоянные нагрузки на плиты перекрытий жилого здания от полов представлены в таблице 2.2, таблице 2.3, таблице 2.4.

Таблица 2.2 – Постоянные нагрузки на плиту перекрытия от конструкции пола жилых комнат, кухонь

Нагрузка	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, кг/м <sup>3</sup>	Расчетное значение, кг/м <sup>2</sup>
1) Линолеум $\delta=0,004$ м, $\rho = 1075$ кг/м <sup>3</sup>	0,43	1,2	0,52
2) ОСП $\delta=0,006$ м, $\rho = 650$ кг/м <sup>3</sup>	3,9	1,2	4,7
3) Цементно-песчаная стяжка, армируемая оцинкованной металлической сеткой $\delta=0,03$ м, $\rho = 2000$ кг/м <sup>3</sup>	60,0	1,3	78
4) Гидро- и звукоизоляция FONOSTOP DUO $\delta=0,006$ м, $\rho = 335$ кг/м <sup>3</sup>	2,0	1,2	2,4
Итого:	66,33		85,62

Таблица 2.3 – Постоянные нагрузки на плиту перекрытия от конструкции пола санузлов

Нагрузка	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, кг/м <sup>3</sup>	Расчетное значение, кг/м <sup>2</sup>
1) Керамическая плитка $\delta=0,01$ м, $\rho = 2200$ кг/м <sup>3</sup>	18,0	1,1	19,8
2) Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,03$ м, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	54,0	1,3	70,2
3) Гидро- и звукоизоляция FONOSTOP DUO $\delta=0,006$ м, $\rho = 335$ кг/м <sup>3</sup>	2,0	1,2	2,4
Итого:	74,0		92,4

Таблица 2.4 – Постоянные нагрузки на плиту перекрытия от конструкции пола балконов, лоджий, коридоров.

Нагрузка	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, кг/м <sup>3</sup>	Расчетное значение, кг/м <sup>2</sup>
1) Керамическая плитка $\delta=0,01$ м, $\rho = 2200$ кг/м <sup>3</sup>	18,0	1,1	19,8
2) Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,02$ м, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	36,0	1,3	46,8
Итого:	54,0		66,6

Коэффициент надежности для нагрузки от конструкций полов составляет 1,3.

Третье загрузеие – временные нагрузки на плиты перекрытий от людей и оборудования представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Временные нагрузки на плиты перекрытий и покрытия жилого здания

Помещения	Нормативные значения нагрузок, кг/м <sup>2</sup>	
	полное значение (кратковременное загрузеие)	пониженное значение (длительное загрузеие)
1. Квартиры жилых зданий; террасы	150	30
2. Балконы, лоджии	200	70
3. Вестибюли, коридоры, примыкающие к помещениям, указанным в позициях:		
1, 2 и 3	300	100

Коэффициенты надежности для приведенных временных нагрузок следует принимать равными:

- 1,3 – при полном нормативном значении менее 200 кг/м<sup>2</sup>;
- 1,2 – при полном нормативном значении 200 кг/м<sup>2</sup> и более.

Для квартир жилых зданий полезная нагрузка равна:  $150 \times 1,3 = 195$  кг/м<sup>2</sup>;

Для вестибюлей и коридоров полезная нагрузка равна:  $300 \times 1,2 = 360$  кг/м<sup>2</sup>.

В третьем нагружении прикладываем временные нагрузки по всей площади плиты. В четвертом и пятом нагружениях временная нагрузка остается через пролет в разных пролетах для наихудшего положения по армированию.

Задаем действующие на плиту нагрузки. При этом в программу вводим их нормативные значения, а после отдельно задаем коэффициенты надежности по нагрузкам в таблицах РСУ и РСН.

Таблица 2.6 – Параметры РСУ

№ загр.	Имя нагружения	Вид	Взаимоискл.	Отношение коэф.	$P_q / P_{ch}$
1	СВ	Постоянная (П)		1.100	1.000
2	Постоянная	Постоянная (П)		1.100	1.000
3	Люди и оборудов	Кратковременная (К)	1	1.200	0.350
4	Временная через пролет 1	Кратковременная (К)	1	1.200	0.350
5	Временная через пролет 2	Кратковременная (К)	1	1.200	0.350

Таблица 2.7 – Коэффициенты для РСУ

№ загр.	Имя нагружения	Вид	Коэффициенты сочетаний			
			1 основ.	2 основ.	Авари йн.	4 сочет.
1	СВ	Постоянная (П)	1.000	1.000	0.900	1.000
2	Постоянная	Постоянная (П)	1.000	1.000	0.900	1.000
3	Люди и оборудов	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800
4	Временная через пролет 1	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800
5	Временная через пролет 2	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800

Таблица 2.8 – Коэффициенты для РСН

№ сочет.	№ загр.	Имя нагружения	Вид	Коэффициент
1	1	СВ	Постоянное (Pd)	1.000
1	2	Постоянная	Постоянное (Pd)	1.000

1	3	Люди и оборудование	Кратк. доминир.1 (Pt1)	1.000
---	---	---------------------	------------------------	-------

Продолжение таблицы 2.8

1	4	Временная через пролет 1	Кратк. доминир.1 (Pt1)	0.000
1	5	Временная через пролет 2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	0.000
2	1	СВ	Постоянное (Pd)	1.000
2	2	Постоянная	Постоянное (Pd)	1.000
2	3	Люди и оборудование	Кратк. доминир.1 (Pt1)	0.000
2	4	Временная через пролет 1	Кратк. доминир.1 (Pt1)	1.000
2	5	Временная через пролет 2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	0.000
3	1	СВ	Постоянное (Pd)	1.000
3	2	Постоянная	Постоянное (Pd)	1.000
3	3	Люди и оборудование	Кратк. доминир.1 (Pt1)	0.000
3	4	Временная через пролет 1	Кратк. доминир.1 (Pt1)	0.000
3	5	Временная через пролет 2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	1.000

Для расчета плиты перекрытия задаем вариант конструирования схемы – по РСН для удобства анализа результатов расчета и вариантов компоновки нагрузок.

Нормы для железобетонного расчет – СП 63.13330.2012, нормы для стального расчета – СП 16.13330.2011.

Выполняем расчет плиты перекрытия монолитной методом конечных элементов по РСН. Изополя перемещений узлов плиты по оси Z (прогибы) при наихудшем РСН показаны на рисунке 3.3. Армирование монолитной плиты перекрытия для четырех слоев арматуры показаны в Приложении Б.

Как видно на изополях перемещений узлов плиты максимальный прогиб не превышает 1 мм при допустимом прогибе 1/200 от пролета не превышающего 6 м и 1/250 при пролете больше 6 м. В нашем случае максимальный пролет равен 7,20 м и допустимые прогибы равны 28,80 мм. Значит по 2 предельному состоянию (прогибам) условие выполнено.

Армирование плиты выполняем 2 сетками (верхняя и нижняя) из арматуры диаметром 12 А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. В местах выреза отверстий в плите выполняем дополнительное армирование арматурой диаметром 12 А400 в уровнях фоновой арматуры.

Конструирование плиты перекрытия жилого дома производилось согласно рекомендациям [14]. Армирование плиты перекрытия типового этажа жилого здания приведено на листе 7 выпускной квалификационной работы.

Заключение:

В данном разделе выпускной квалификационной работы был выполнен расчет монолитной плиты перекрытия жилого здания с помощью программного комплекса «ЛИРА САПР».

### **3 Технология строительства. Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен типового этажа пятнадцатипятиэтажного жилого здания при положительных температурах воздуха с использованием крупнощитовой опалубки системы «Mammut» фирмы «Мева».

Высота этажа – 3,00 м; толщина внутренних и наружных стен 20 см; перекрытия монолитные толщиной 12 см. Наружные и внутренние стены запроектированы из тяжелого бетона класса В20.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят: монтаж опалубки, установка арматуры, укладка бетонной смеси в конструкцию с ее уплотнением и последующим уходом за бетоном, демонтаж опалубки.

Работы ведутся в две смены (арматурные работы – в одну).

Площадь опалубливаемой поверхности – 2048,00 м<sup>2</sup>.

Объем бетона – 167,00 м<sup>3</sup>.

Масса арматуры – 2053 кг.

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

Устройство монолитных железобетонных стен следует осуществлять в соответствии с соблюдением правил производства и приемки работ согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» и с соблюдением требований СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

До начала работ по устройству стен должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

В том числе должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- завезены на стройплощадку необходимые машины, механизмы, приспособления и оборудование, а также арматурная сталь и элементы опалубки;
- возведено основание (плита перекрытия) и сдано по акту;
- нанесены риски разбивочных осей;
- проведены мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ.

Для поточного производства работ по устройству монолитных железобетонных стен каждый этаж здания в плане разбит на три захватки (рисунок 3.1).

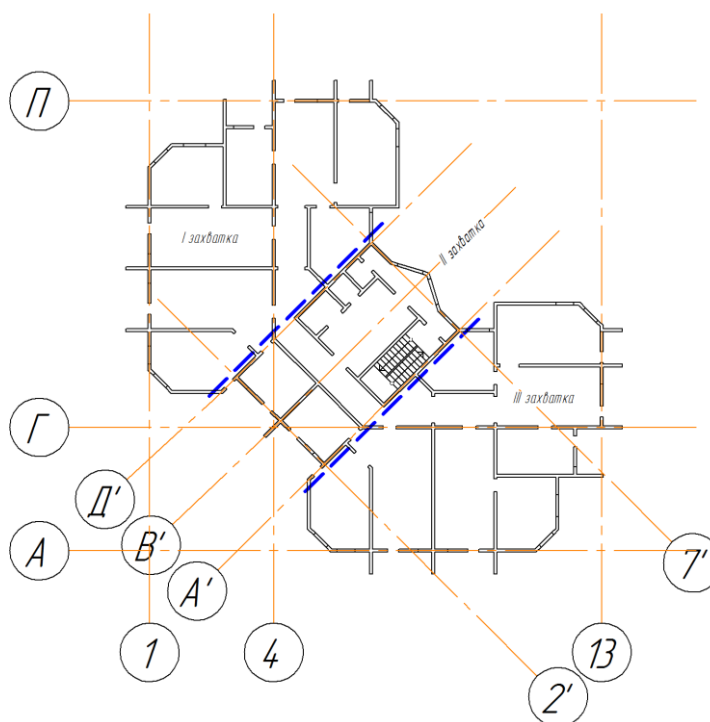


Рисунок 3.1 - Схема разбивки на захватки

1. Картой предусмотрена установка крупнощитовой опалубки системы «Mammut» фирмы «Мева». Опалубка имеет следующий набор элементов: щиты, угловые и торцевые элементы, доборы, опалубочные замки, выравнивающие балки, направляющие опоры, натяжные стержни, специальные гайки с резьбой, подкосы и подмости.

Щиты опалубки – рамной конструкции. Рамы изготовлены из стальных высокопрочных неразъемных полых профилей с формированным гофром. Палуба щиты выполнена из многослойной высококачественной фанеры, закрепляемой к раме винтами с режущей кромкой. Соединение щитов по вертикали и горизонтали осуществляется опалубочными клиновыми замками, запатентованными фирмой.

Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи консольными подпорками (состоящими из подкоса, выравнивающего раскоса и плиты-основания со сдвоенным шарниром), согласно рисунку В.1 Приложения В, на расстоянии 2,50 м друг от друга.

Щиты опалубки соединяются между собой и с угловыми элементами двумя замками на каждую соединяемую сторону. Схема соединения щитов опалубки показана на рисунке В.2 Приложения В.

Щиты опалубки обеих сторон стены раскрепляются между собой при помощи стяжек.

Монтаж блочной и крупнощитовой опалубки необходимо производить согласно технологической карты № 6306031084/31084. «Типовая технологическая карта на бетонные и железобетонные работы (монолитный железобетон). Возведение наружных и внутренних стен типового этажа жилого монолитного дома в блочной опалубке ЦНИИОМТП» [59].

### **3.3 Подбор крана для производства работ**

Выбор грузоподъемного крана производится по следующим техническим характеристикам: грузоподъемность, наибольший вылет, наибольшая высота подъема крюка.

Подберем грузоподъемный кран для производства работ по возведению надземной части здания.



Определяем высоту подъема крюка по формуле (9):

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_э + h_{cm}, \quad (9)$$

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

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности, м (1,00 – 2,50 м);

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{cm}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

$$H_{\kappa} = 49,90 + 2,00 + 3,00 + 4,00 = 58,90 \text{ м}$$

Определяем вылет крюка по формуле (10):

$$L_{\kappa} = b + c, \quad (10)$$

где  $b$  – расстояние от оси крана до ближайшей выступающей части здания по направлению стрелы крана, м;

$c$  – расстояние от центра поднимаемого элемента до выступающей части здания со стороны крана по направлению стрелы крана, м.

$$L_{\kappa} = 4,00 + 34,60 = 38,20 \text{ м}$$

Расстояние от оси крана до центра тяжести наиболее удаленного элемента определим графическим методом:

$$L_{\kappa} = 38,20 \text{ м}$$

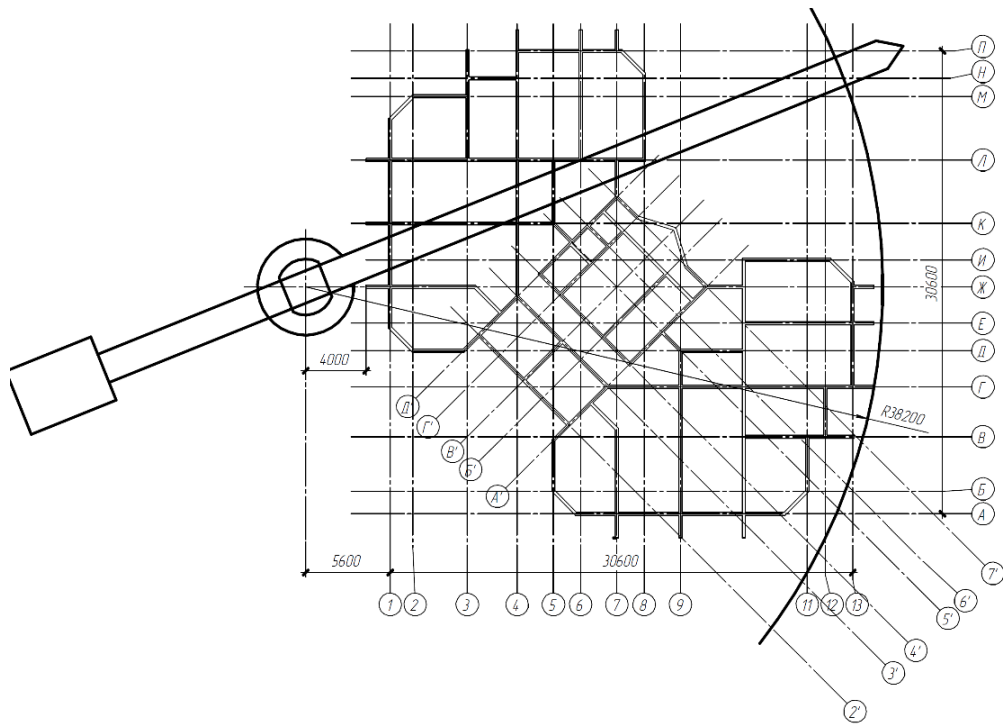


Рисунок 3.2 – Определение вылета крюка крана

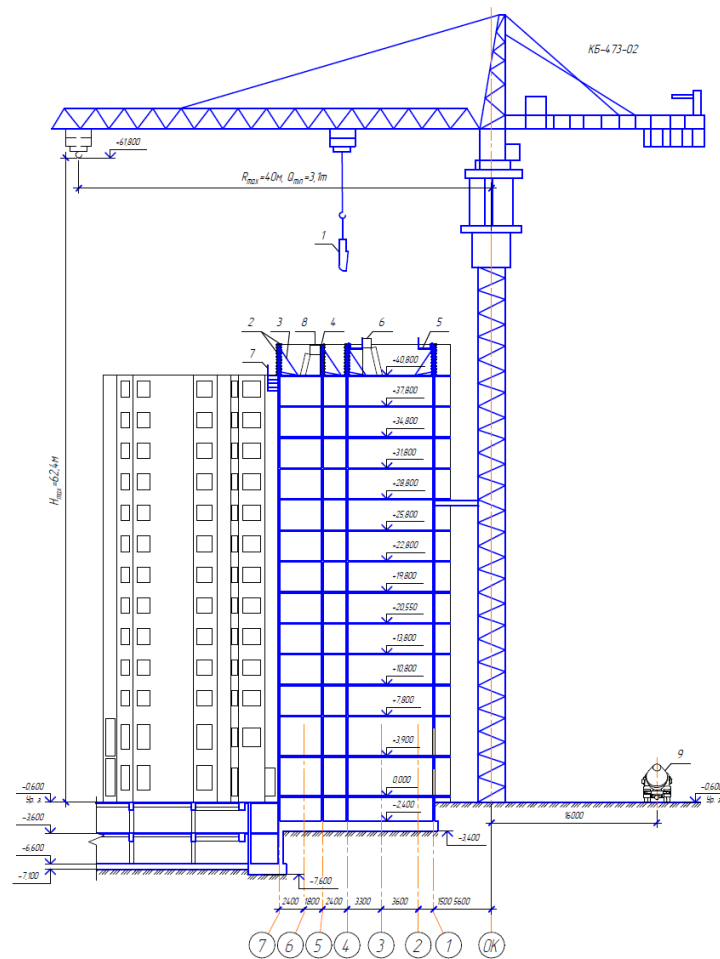


Рисунок 3.3 – Схема для определения требуемых технических параметров крана

Определяем грузоподъемность по формуле (11):

$$Q_k \geq Q_{\varepsilon} + Q_{np} + Q_{зр}, \quad (11)$$

где  $Q_{\varepsilon}$  – масса поднимаемого элемента (максимального), т;

$Q_{np}$  – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{зр}$  – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_k \geq 3,00 + 0,06 = 3,06 \text{ т}$$

С учетом запаса 20 %:

$$Q_k = 3,06 \cdot 1,2 = 3,60 \text{ т}$$

По полученным параметрам подбираем стационарный башенный кран КБ–473–02 со стрелой 40 м и количеством секций по высоте 15 шт.

Таблица 3.1 – Технические характеристики крана КБ–473–02

Наименование поднимаемого элемента	Грузоподъемность, т		Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L, м	
	Максимальная	На наибольшем вылете		Наибольший	Наименьший
Самый тяжелый груз, поднимаемый на наибольшую высоту – бункер поворотный БПВ–1,0 с бетоном	8	3,1	62,4	40	3,2

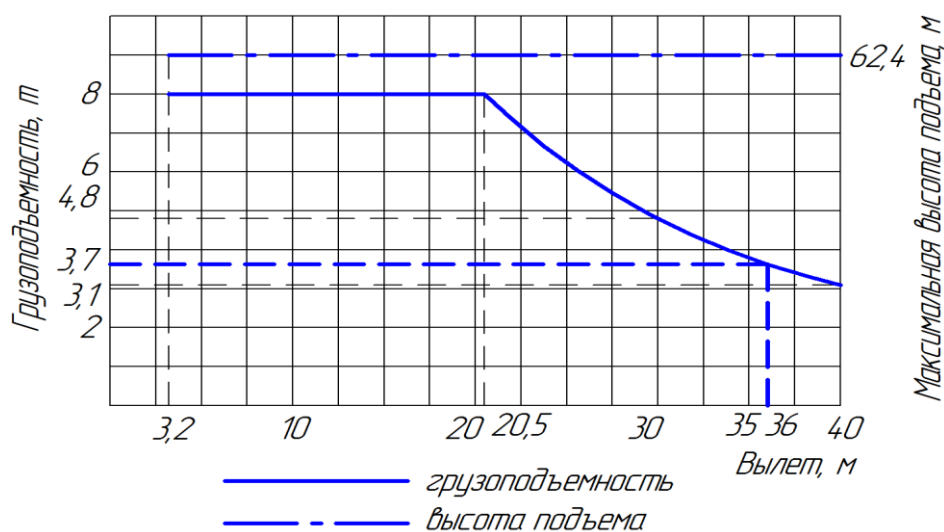


Рисунок 3.4 – График грузоподъемности крана КБ–473–02

Подберем грузоподъемный кран для производства работ по возведению подземной части здания.

Определение высоты подъема крюка:

$$H_k = 0 + 2 + 3 + 4 = 9 \text{ м}$$

Определение вылета крюка:

$$L_k = \frac{9}{2} + (0,3 + 0,6 + 8) + 18,50 = 31,55 \text{ м}$$

Определение грузоподъемности:

$$Q_k \geq 0,45 + 0,06 = 0,51 \text{ т}$$

С учетом запаса 20 %:

$$Q_k = 0,51 \cdot 1,2 = 0,612 \text{ т}$$

По полученным параметрам подбираем стреловой самоходный кран ДЭК–321 со стрелой 27,75 м и гуськом 10 м.

Таблица 3.2 – Технические характеристики крана ДЭК–321 с длиной стрелы 27,75 м и с гуськом 10,00 м (для вспомогательного подъема).

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет крюка L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Самый удаленный элемент – опалубка колонны	0,51	33		14	33	27,75	2,9	33

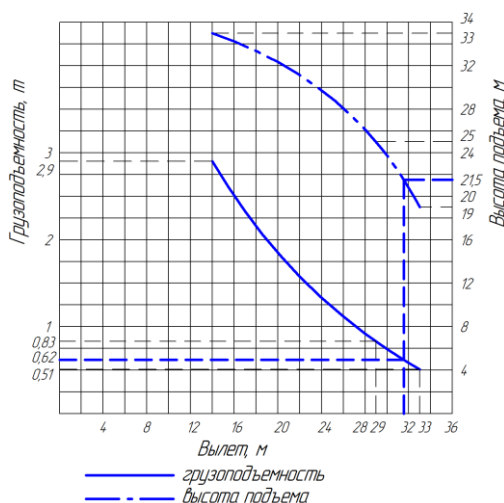


Рисунок 3.5 – График грузоподъемности крана ДЭК–321 со стрелой 27,75 м и гуськом 10 м (для вспомогательного подъема)

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

Контроль качества работ по устройству монолитных железобетонных стен осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории.

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль поставляемых строительных материалов и изделий, операционный контроль в процессе выполнения технологических операций и оценку соответствия выполненных работ (акт скрытых работ, акт приемки).

При входном контроле материалов проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам.

Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются наименование завода-поставщика, дата и номер заказа, диаметр и марка стали, время и результаты проведенных испытаний, масса партии, номер стандарта. Каждый пакет, бухта или пучок арматурной стали должны иметь металлическую бирку завода-поставщика.

При входном контроле необходимо учитывать класс бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать проектному классу. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-2012.

Изготовитель должен сопровождать комплект опалубки паспортом с руководством по эксплуатации, в котором указывается наименование и адрес изготовителя, номер и дата выдачи паспорта, номенклатура и количество элементов опалубки, дата изготовления опалубки, гарантийное обязательство, ведомость запасных частей. Материалы опалубок должны отвечать соответствующим стандартам, а комплект опалубки должен иметь сертификат.

Результаты входного контроля должны быть документированы.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.

Основным документом при операционном контроле является СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице Г.1 Приложения Г.

При оценке соответствия производится проверка качества выполненных работ с составлением актов освидетельствования скрытых работ (арматурные работы).

В процессе проведения оценки соответствия смонтированной опалубки проверке подлежит:

- соответствие форм и геометрических размеров опалубки проектным;
- жесткость и неизменяемость всей системы в целом и правильность монтажа поддерживающих опалубку конструкций.

Контроль качества арматурных работ состоит в проверке:

- соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры;
- соответствия проекту арматурных изделий;
- качества сварных соединений.

Приемка установленной арматуры производится до монтажа опалубки со второй стороны стены и оформляется актом освидетельствования скрытых работ.

Приемка законченных железобетонных конструкций должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом. Приемка железобетонных конструкций должна включать:

- освидетельствование конструкции, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;

– проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ;

– соответствие конструкции проектным чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;

– наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, а также закладных деталей и т.п.

Отклонения в размерах и положении выполненной конструкции не должны превышать отклонений, указанных в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Предельные отклонения в размерах и положении выполненных стен

№ п/п	Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль, метод, объем, вид регистрации
1	отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали на всю высоту конструкций стен, поддерживающих монолитные перекрытия	15 мм	измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
2	отклонение от горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
3	местные неровности поверхности бетона при проверке 2-метровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
4	длина или пролет элемента	±20 мм	измерительный, каждый элемент, журнал работ
5	размер поперечного сечения элемента	+6 мм -3 мм	измерительный, каждый элемент, журнал работ
6	отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	-5 мм	измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема
7	разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	то же, каждый стык, исполнительная схема

На бетонирование стен должен быть составлен акт освидетельствования скрытых работ в соответствии с установленной формой. Приемку стен следует оформить актом на приемку ответственных конструкций в соответствии со СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

### **3.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Затраты труда и машинного времени на возведение стен представлены в таблице Д.1 Приложения Д.

### **3.6 График производства работ**

График производства работ с графиком движения рабочих приведен на листе 8 графической части.

### **3.7 Материально-технические ресурсы**

Потребность в машинах, оборудовании и механизмах приведена в таблице Е.1 Приложения Е.

Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях должна определяться в соответствии с данными, приведенными в таблице Е.2 Приложения Е.

Потребность в основных материалах, изделиях и конструкциях приведена в таблице Е.3 Приложения Е.

### **3.8 Техника безопасности**

При производстве работ необходимо строго соблюдать правила СП "Безопасность труда в строительстве<sup>2</sup> и инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации оборудования. При установке и работе грузоподъемного крана руководствуются требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» Госгортехнадзора РФ.

Проемы в перекрытии должны быть ограждены или закрыты щитами.



Запрещается производить монтаж опалубочных панелей при скорости ветра 10 м/с и более.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СП 12–135–2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применяться знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026–2015. Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СП 12-135–2003, ГОСТ 12.3.002–2014 и ППБ 01–03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации». Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены. Корпус сварочного трансформатора должен быть заземлен.

Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СП 12–135–2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СП 12–136–2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ», должностных инструкций.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе. Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производиться равномерно в течение не менее 5 секунд.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями, средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а также за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой. Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

### **3.9 Техничко-экономические показатели**

Находим выработку на рабочего в натуральных показателях ( $\text{м}^3/\text{чел.}-\text{дн.}$ ) по формуле (12):

$$B_{\text{м}} = \frac{V}{\sum T}, \quad (12)$$

где  $V$  – объем бетона, т,

$\sum T$  – сумма затрат труда рабочих, чел.-дн.

Общая трудоемкость работ: 228,72 чел.-дн.

$$B_{\text{м}} = \frac{167}{228,72} = 0,73 \text{ м}^3/\text{чел.} - \text{дн.}$$

Находим выработку на кран в натуральных показателях ( $\text{м}^3/\text{маш.}-\text{смен}$ ) по формуле (13):

$$B_k = \frac{V}{\sum T_k}, \quad (13)$$

где  $V$  – объем бетона, т,

$\sum T_k$  – сумма затрат машинного времени, маш. –см.

Суммарные затраты машинного времени: 16,03 маш.–см.

$$B_k = \frac{167}{16,03} = 10,42 \text{ м}^3/\text{маш. – смен.}$$

Продолжительность работ: 10,5 дней.

Максимальное количество рабочих на объекте:  $R_{\max} = 18$ .

Среднее количество рабочих на объекте:  $R_{\text{ср}} = 13$ .

Коэффициент неравномерности движения рабочих:  $K_{\text{нер.дв.раб.}} = 1,38$ .

Заключение:

В данном разделе выпускной квалификационной работы разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен типового этажа пятнадцатипятиэтажного жилого здания при положительных температурах воздуха с использованием крупнощитовой опалубки системы «Mammut» фирмы «Мева»; был выполнен подбор крана для производства работ; была выполнена калькуляция затрат труда и машинного времени.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Определение объемов работ**

Объемы работ определяем по чертежам, данные заносим в ведомость объемов работ (Таблица Ж.1 Приложения Ж).

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

Определение потребности в этих ресурсах производим на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. Результаты подсчета вносим в ведомость (Таблица Ж.2 Приложения Ж).

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

Подбираем машины, механизмы и оборудование для производства работ. Результаты сводим в таблицу. (Таблица Ж.3 Приложения Ж).

### **4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Единым нормам и расценкам (ЕНиР). Нормы времени даны в человеко-часах и машино-часах. Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитываем по формуле (14):

$$Tp = \frac{V \cdot H_{ep}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (14)$$

где  $V$  – объем работ,

$H_{ep}$  – норма времени, чел-час или маш-час,

8 – продолжительность смены, час.

Затраты труда на следующие виды работ принимаем в % от суммарной трудоемкости общестроительных работ:

- на санитарно-технические работы – 7%,
- на электромонтажные работы – 5%,
- на подготовительные работы – 8%,
- на неучтенные работы – 10%.

Все расчеты по затратам труда сводим в ведомость. (Таблица Ж.4 Приложения Ж).

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчиваем в виде линейной модели. Под линейной моделью вычерчиваем диаграмму движения рабочих.

Продолжительность выполнения каждой работы определяем по формуле (15):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (15)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн,

$n$  – количество рабочих в звене,

$k$  – сменность.

Календарный план построен и приведен на листе 10 графической части данной выпускной квалификационной работы.

Рассчитаем следующие показатели:

1. Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{27}{36} = 0,75, \quad (16)$$

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

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

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{18367}{386 \cdot 2} = 27 \text{ чел}, \quad (17)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел–дн,

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику, дн,

$k$  – преобладающая сменность.

$$0,5 < \alpha = 0,75 < 1$$

2. Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{307}{386} = 0,8, \quad (18)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока.

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

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий и сооружений**

Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно–бытовые.

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} = 36 + 4 + 2 + 1 = 43 \text{ чел} \quad (19)$$

где  $N_{ИТР} = 11\% \cdot N_{раб} = 11\% \cdot 36 = 4 \text{ чел}$ ;

$$N_{служ} = 3,2\% \cdot N_{раб} = 3,2\% \cdot 36 = 2 \text{ чел};$$

$$N_{МОП} = 1,3\% \cdot N_{раб} = 1,3\% \cdot 36 = 1 \text{ чел}.$$

Определяем расчетное число работающих:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 = 43 \cdot 1,05 = 46 \text{ чел} \quad (20)$$

Исходя из нормативов площади, подбираем тип здания по размерам. Ведомость временных зданий приведена в Приложение Ж, таблица Ж.5).

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Определяем запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (21)$$

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

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дн (из календарного графика);

$n$  – норма запаса материала данного вида в днях на площадке;

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

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода,  $k_2 = 1,3$ .

Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (22)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Ведомость потребности в складах приведена в Приложение Ж, таблица Ж.6).

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

На основе календарного графика устанавливается период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего

водопотребления и для него рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (24)$$

где  $K_{ny}$  – неучтенный расход воды, 1,2;

$q_n$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

$n_n$  – число потребителей в наиболее загруженную смену, объем работ или количество машин;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{cm}$  – число часов в смену, 8 ч.

Расход воды складывается из расхода на уход за бетоном, кладки из кирпича с поливкой и на заправку и мойку автомашин. Норма расхода воды на полив бетона – 750 л/м<sup>3</sup>, на кладку из блоков – 290 л/тыс.блоков, на заправку и мойку машин – 400 л/маш.

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot \left( 750 \frac{\text{л}}{\text{м}^3} \cdot 100 \text{ м}^3 + 290 \frac{\text{л}}{1000 \text{ кирпичей}} \cdot 243,075 + 400 \frac{\text{л}}{\text{маш}} \cdot 8 \text{ маш} \right) \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 9,3 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Рассчитывается расход воды на хозяйственно–бытовые нужды в смену, когда работает максимальное за период строительства количество людей по формуле (25):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (25)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно–бытовые нужды;

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 рабочего;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_d$  – продолжительность пользования душем;



$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену.

Число питьевых фонтанчиков принимается на наиболее нагруженную смену из расчета 1 устройство на 150 человек. Следовательно, принимаем одно устройство.

Удельный расход воды на одного работающего принимаем 25 л.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 46 \cdot 2,0}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 37}{60 \cdot 45} = 0,49 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$  определяется из расчета одновременного действия 4 струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую струю, т.е.  $Q_{пож} = 20$  л/сек.

Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л/сек} \quad (26)$$

$$Q_{общ} = 9,07 + 0,49 + 20 = 29,56 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитывается по  $Q_{общ}$ :

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{общ}}{3,14 \cdot v}}, \text{ мм} \quad (27)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 29,56}{3,14 \cdot 2,0}} = 137 \text{ мм}$$

Принимаем условный диаметр трубы 150 мм.

Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведение подлежат уборные, душевые, помещения для приема пищи. Диаметр временной сети канализации принимаем равным  $D=1,4D_{вод}$ , т.е. по ГОСТ принимаем трубы диаметром 200 мм.

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Необходимую электрическую мощность трансформаторной подстанции определяем в период пика потребления электроэнергии.

Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в Приложение И (Таблица И.1).

Ведомость установочной мощности технологических потребителей приведена в Приложение И (Таблица И.2).

Ведомость потребной мощности наружного и внутреннего освещения приведена в Приложение И (Таблица И.3).

Рассчитываем потребляемую мощность по формуле (28):

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{c1} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{k_{c2} \cdot P_m}{\cos \phi} + \sum k_{c3} \cdot P_{o.в.} + \sum k_{c4} \cdot P_{o.н.} \right) \quad (28)$$

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

$k_{c1}, k_{c2}, k_{c3}, k_{c4}$  – коэффициенты одновременности спроса.

$$P_p = 1,05 \cdot \left( \frac{0,7 \cdot 127}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 2,2}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 216}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 60}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 6,875}{0,4} + \frac{0,5 \cdot 100}{0,85} + 0,8 \cdot 4,156 + 1 \cdot 119,68 \right) = 635 \text{ кВт}$$

По общей потребной мощности электроэнергии подбираем трансформатор СКТП–750–10/6/0,4/0,23 мощностью 750 кВт (габариты 2,73×2,00).

Определяем количество прожекторов для освещения строительной площадки по формуле (29):

$$N = \frac{p_{y\delta} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (29)$$

где  $p_{y\delta}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>.

Освещение площадки делится на монтажную и общую зону.

Для монтажной зоны:

$$N = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 4975}{1500} = 14 \text{ шт}$$

Принимаем 14 прожекторов ПЗС–45. Прожекторы устанавливаем на инвентарные опоры высотой 30,00 м по контуру монтажной зоны через 30,00 м.

Для общей зоны:

$$N = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 18026}{900} = 17 \text{ шт}$$

Принимаем 17 прожекторов ПЗС–35. Прожекторы устанавливаем на инвентарные опоры высотой 18,00 м по контуру строительной площадки через 30–35 м.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Возведение надземной части здания осуществляется с помощью башенного крана КБ–473–02, привязка крана к оси 1 – 5,60 м, к оси Ж – 0 м.

При работе крана выделяют три самостоятельные зоны:

– зона обслуживания определяется максимальным вылетом стрелы:

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{max}} = 40,00 \text{ м} \quad (30)$$

– зона перемещения грузов определяется пространством в пределах возможного перемещения груза:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}}, \quad (31)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{\text{max}}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.

$$R_{\text{пер}} = 40,00 + 0,5 \cdot 3,00 = 41,50 \text{ м}$$

– опасная зона работы крана – зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении:

$$R_{\text{он}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (32)$$

где  $l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности).

$$R_{on} = 41,50 + 10,00 = 51,50 \text{ м}$$

С учетом размещения крана проектируем временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Автомобильные дороги.

Схема движения транспорта по стройплощадке: кольцевая. Для въезда транспорта предусматриваются двое ворот. Ширина дорог 6,00 м – двухстороннее движение.

Открытые склады размещаем в зоне действия крана. Площадки для складирования располагаем вдоль временных дорог.

Временные здания и сооружения размещаем на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку.

Противопожарное расстояние между временными зданиями на стройгенплане принимаем не менее 2,00 метров. Для прохода к временным зданиям от наружной калитки предусмотрена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям запроектированы шириной 2,00 м.

Пункт питания удален от туалетов на расстояние не менее 25,00 м и не более 600 м от рабочих мест. Медпункт располагается не далее 800 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная.

По периметру строительной площадки предусмотрено ограждение высотой 2,00 м и оборудованное сплошным защитным козырьком. Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов. В ограждении отсутствуют проемы, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

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

Для создания нормальных условий труда и обеспечения безопасности при производстве строительного-монтажных работ проектом организации строительства предусматривается выполнение ряда мероприятий:

- организация отвода воды с территории строительной площадки;
- ограждение зоны строительства постоянным (временным) забором;
- ограждение опасных зон, определяемых при разработке ППР на монтажные и другие работы;
- подготовка временных проездов;
- устройство сети временного освещения строительной площадки;
- прокладка постоянных инженерных сетей и установка пожарных гидрантов;
- установка временных санитарно-бытовых помещений с подключением их к проложенным постоянным сетям;
- применение безопасных методов работы в соответствии с требованиями СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» ч.2 «Строительное производство».

Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или

инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ.

Территория площадки, а в ходе строительства и участки производства работ должны быть ограждены согласно ГОСТ 23407–78. Опасные зоны должны быть обеспечены знаками безопасности, дороги и проезды – дорожными знаками. Скорость движения автотранспорта на площадке не должна превышать 5 км/ч.

Освещение строительной площадки и мест производства строительно-монтажных работ должно отвечать требованиям 12.1.046-2014 «Нормы освещения строительных площадок», а также СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты.

Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций. Котлованы и траншеи должны иметь устойчивые откосы или крепления. Разрабатывать грунт в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций можно только землекопными лопатами без использования ударных инструментов (отбойных молотков, ломов, кирок и т.д.). Спускаться в траншею или котлован, подниматься из них следует лишь по приставным лестницам. Использовать для этих целей распорки креплений запрещается. Для перехода через траншею следует использовать надежно установленные пешеходные мостики.

Материалы и изделия располагают не ближе 1,50 м от верхней бровки траншеи или котлована, а при отсутствии креплений – за пределами призмы обрушения грунта.

Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами, и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются.

При подготовке битума к гидроизоляции поверхностей конструкций, место варки оборудуется полным комплектом противопожарных средств: пенными огнетушителями, лопатами, ящиками с сухим песком.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2,00 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70–75°.

Самые пожароопасные работы - сварочные. Поэтому к ним должно быть предъявлено особое внимание. К работе на сварочном оборудовании допускаются работники прошедшие специальные испытания и имеющие соответствующие удостоверения. Перед проведением работ сварщик и его подручные должны быть ознакомлены с правилами пожарной безопасности и техники безопасности.

При проведении огневых работ на расстоянии менее 4,00 м от сгораемых конструкций зданий и сооружений последние должны быть защищены от попадания на них искр листами железа или асбеста.

Огневые работы должны быть немедленно прекращены при обнаружении поблизости горючих газов, паров или нефтепродуктов.

После окончания огневых работ место их проведения должно быть тщательно обследовано и очищено от раскаленных огарков, окалины или тлеющих предметов.

#### **4.9 Техничко-экономические показатели ППР**

1. Общий строительный объём здания  $47102,70 \text{ м}^3$
2. Общая трудоёмкость работ  $Tr = 18367$  чел.-дн.
3. Усреднённая трудоёмкость работ  $0,404$  чел.-дн/ $\text{м}^3$
4. Общая трудоёмкость работы машин  $422$  маш.-см.
5. Общая площадь строительной площадки  $18026 \text{ м}^2$
6. Общая площадь застройки  $2890 \text{ м}^2$
7. Площадь временных зданий  $277 \text{ м}^2$
8. Площадь складов:
  - открытых  $509 \text{ м}^2$
  - закрытых  $600 \text{ м}^2$
  - под навесом  $96 \text{ м}^2$
9. Протяжённость:
  - водопровода  $305 \text{ м}$
  - временных дорог  $440 \text{ м}$
  - осветительной линии  $655 \text{ м}$
  - высоковольтной линии  $240 \text{ м}$
  - канализации  $132 \text{ м}$
10. Количество рабочих на объекте:
  - максимальное –  $R_{max}$   $36$  чел; минимальное –  $R_{min}$   $15$  чел.
  - среднее –  $R_{cp}$   $26$  чел.
11. Коэффициент равномерности потока:
  - по числу рабочих  $\alpha = 0,75$ ; по времени  $\beta = 0,8$
12. Продолжительность строительства:
  - нормативная –  $400$  дней
  - фактическая –  $386$  дней



## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта**

На строительство объекта «Пятнадцатипятиэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой», расположенного в г. Тольятти, по адресу Центральный район, ул. Баныкина.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на 01.01.2020г.

В локальных сметных расчетах принят индекс удорожания на строительно-монтажные работы – 10,2 по данным регионального центра ценообразования г. Самара.

Применены следующие нормативы:

- 1) ТЕР–2001 в редакции 2017 г. – сборники территориальных единичных расценок на строительные работы по Самарской области;
- 2) ТСЦм–2001 – сборники территориальных сметных цен на материалы, изделия и конструкции по Самарской области;
- 3) УПСС–01.2020 – сборники укрупненных показателей стоимости строительства.

Приняты начисления:

- 1) Накладные расходы, согласно МДС 81–33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» – по видам работ;
- 2) Сметная прибыль, согласно МДС 81–25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» – по видам работ;
- 3) Затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81–05–01–2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» – п. 4.1.1 1.1%;

4) Затраты на зимнее удорожание, согласно ГСН 81–05–02–2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно–монтажных работ в зимнее время» - п. 11.1–IV  $1,4 * 0,9 = 1,26\%$ ;

5) Затраты на осуществление технического надзора, согласно Приказа Федерального агентства по строительству и ЖКХ № 36 от 15.02.2005 г. – 1,2%;

6) Затраты на осуществление авторского надзора, согласно МДС 81–35.2004 – п.4.91 0,2%;

7) Затраты на резерв средств на непредвиденные работы и затраты согласно МДС 81–35.2004 – п.4.96 2% для гражданских зданий;

8) Налог на добавленную стоимость, согласно МДС 81–35–2004 (с изменениями 16.06.2014 г.) и налогового кодекса РФ – 20%;

Сводный сметный расчет ССР–1 представлен в таблице К.1 Приложения К.

В приложении К: Объектная смета ОС–02–01 в таблице К.2, объектная смета ОС–03–04 в таблице К.3, объектная смета ОС–04–06 в таблице К.4, объектная смета ОС–05–07 в таблице К.5, объектная смета ОС–06–07 в таблице К.6, локальная смета ЛС–1–ТК в таблице К.7.

## **5.2 Технико-экономические показатели**

– Стоимость строительства составляет – 450 685,54 тыс. руб.;

– В том числе строительно-монтажные работы – 37 557,28 тыс. руб.;

– Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 43,17 тыс. руб.;

– Общая площадь здания – 10 440 м<sup>2</sup>.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика пятнадцатипятиэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой

Техническим объектом является «Пятнадцатипятиэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой». В выпускной квалификационной работе была разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен типового этажа при положительных температурах воздуха с использованием крупнощитовой опалубки системы «Mammut» фирмы «Мева».

Процесс бетонирования перекрытия и покрытия подземной парковки осуществляется по схеме «автобетоносмеситель – автобетононасос – конструкция». Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными и поверхностными вибраторами.

Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт пятнадцатипятиэтажного монолитного жилого здания с подземной автостоянкой

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен	Бетонные работы	Бетонщик	Кран башенный КБ-473-02; автобетоносмеситель АБС-6; автобетононасос; глубинный вибратор ИВ-47	Балка, подмости; опалубочная система «Mammut»; проемообразователь; арматурные каркасы; арматура; вязальная проволока; электроды диаметром 6 мм; бетонная смесь

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Вредный производственный фактор – это фактор трудового процесса или среды, воздействие которого на при определенных условиях на

работника может вызвать профессиональное заболевание, снижение работоспособности.

Опасный производственный фактор – фактор способный стать причиной острого заболевания, резкого ухудшения здоровья или летального исхода.

Для того чтобы выявить профессиональные риски, которые могут причинить вред здоровью и безопасности людей, необходимо ответить на следующие вопросы: какие опасности возникают в работе; что является причинами опасности; где проявляется опасность; кто подвержен опасности; в каких ситуациях работники могут подвергнуться опасности?

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	Бетонные работы	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола)	Бетонирование краевых участков покрытия
2		Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Элементы конструкции, детали оборудования, подъемник; автобетоносмеситель, автобетононасос
3		Повышенная запыленность рабочей зоны	Производственная пыль
4		Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека	Вибратор
5		Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Работа на открытом воздухе в различных погодных условиях
6		Повышенный уровень шума на рабочем месте	Постоянное влияние процессов шума; автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор
7		Повышенный уровень вибрации	Постоянное влияние процессов вибрации; автобетононасос, вибратор
8		Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок	Щитовая опалубка, арматура

9		Повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Повышенная интенсивность воздействия лучистой энергии; вибратор
---	--	---	---

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору (статья 219 Трудового Кодекса).

Результаты проведенных работ отражаются в сводной таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли	Работы по приему, укладке и уплотнению тяжелого бетона с приставных лестниц запрещены	Каска защитная; рукавицы хлопчатобумажные с накладками; костюм на утепляющей прокладке; сапоги кирзовые; противозумные вкладыши (беруши)
2	Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Передвижение рабочих по территории строительной площадке производить строго по организованным схемам движения. Необходимо использовать индивидуальные средства защиты, для большей заметности рабочего	
3	Повышенная запыленность рабочей зоны	Использование индивидуальных средств защиты	
4	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека	Во время дождя выключатели глубинного вибратор должны быть закрыты. Запрещается прокладывать электропривод вибратора по уложенному бетону, электропривод необходимо подвешивать. Во время перерыва необходимо отключать приборы из сети	
5	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Использование теплой спецодежды, обогрев и проветривание строительных машин	
6	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Индивидуальные средства защиты, герметически застекленные кабины строительных машин; ликвидация шума в	

		источнике его возникновения, с применением звукопоглощающих материалов или технических устройств	
--	--	--	--

Продолжение таблицы 6.3

7	Повышенный уровень вибрации	Индивидуальные средства защиты - рукавицы с мехом изнутри и снаружи, применение виброизоляции, вибропоглощающих покрытий, виброгасителей	
8	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок	Применение средств индивидуальной защиты	
9	Повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Правильный подбор изоляции сетей по ГОСТ 12.1.013-78, наличие предупредительных знаков, заземление, защитное автоотключение по ГОСТ 12.1.013-78, выравнивание потенциалов, применение пониженного напряжения, использование блокировок, индивидуальные средства защиты	

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности пятнадцатизэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой**

Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ», должностных инструкций

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Строительная площадка 15-этажного монолитного жилого здания с подземной	Башенный кран КБ-473-02; автобетоносмеситель АБС-6; автобетононасос; глубинный вибратор ИВ-47; электрокраскопульт СО-22; пистолет-распылитель СО-24А	Класс А	Пламя и искры, тепловой поток	Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических

	парковкой				установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества.
--	-----------	--	--	--	--

Эффективные организационно-технические методы и технические средства, принятые для защиты от пожара приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушитель, средства воздействия на пожар	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты, пожарный гидрант	Защитный экран, Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии. Электропередачи внутренней электропроводки	Пожарные сигнализация; использование номера телефона 01 или 112

Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
--	--	--

Устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен	Установка опалубки; сварка стыков арматурных каркасов; укладка бетонной смеси; уплотнение бетонной смеси; уход за бетоном при твердении; демонтаж опалубки	Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы: 1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания;
---	--	--

Продолжение таблицы 6.6

		2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций; 3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки; 4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов; 5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; 6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения; 7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации.
--	--	---

### **6.5 Обеспечение экологической безопасности пятнадцатизэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой**

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов пятнадцатизэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой

Наименование технического	Структурные составляющие	Негативное экологическое	Негативное экологическое	Негативное экологическое
---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------



объекта	технического объекта, производственно–технологического процесса и т.п.	воздействие технического объекта на атмосферу	воздействие технического объекта на гидросферу	воздействие технического объекта на литосферу
15-этажное монолитной жилое здание с подземной парковкой	Выделение в атмосферу продуктов производства	Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, загрязнение водоемов	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия пятнадцатэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой на окружающую среду

Наименование объекта	Пятнадцатэтажное монолитной жилое здание с подземной парковкой
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Совершенствование методов очистки сточных вод
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

Заключение:

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены характеристики производственно-технологического процесса пятнадцатэтажного монолитного жилого здания с подземной парковкой; идентифицированы возникающие профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу бетонирования монолитного железобетонного перекрытия; разработаны организационно-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски; подобраны средства индивидуальной защиты для работников;

разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса.

## Заключение

Формирование подземных пространств является эффективным средством и резервом для развития города. В условиях тесной городской застройки применение многоэтажного здания, решаемого в комплексе с подземной парковкой, является наиболее экономически эффективно для развивающегося города, дефицит мест хранения для автомобилей в котором растет с каждым годом.

При решении схемы планировочной организации земельного участка учитывались санитарные, противопожарные, природоохранные требования, рациональные людские и транспортные потоки с учетом существующей и планировочной застройки прилегающих территорий, проездов.

Объемно-планировочные решения жилого дома и парковки спроектированы в соответствии с нормами и в полной мере отвечают требованиям энергосбережения, шумозащищенности, противопожарным требованиям, требованиям безопасности и комфортабельности.

Конструктивные решения комплекса зданий обеспечивают повышенную надежность, долговечность, огнестойкость, прочность и жесткость. Монолитные конструкции в комплексе с современными отделочными материалами позволяют придать зданию архитектурно выразительный вид на фоне существующей застройки путем использования криволинейных форм в плане.

Расчет конструкций производился с использованием современных комплексов программ, позволяющих решать сложные задачи строительной механики, использовать метод конечных элементов, который наиболее точно отражает реальную работу конструкций.

Достигнуто сокращение продолжительности строительства, дающее экономический эффект, составляющий 1097 тыс. руб.

– Стоимость строительства составляет – 450 685,54 тыс. руб.;

– Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 43,17 тыс. руб.

## Список используемой литературы

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".

3. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".

4. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

5. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.

6. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

7. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.

8. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>.

9. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.

10. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

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

12. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.

13. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

14. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по

направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

15. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

16. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

17. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

18. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

19. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

20. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с.

21. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30.

Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с.

22. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с.

23. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие / С. В. Калошина [и др.]. - Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 171 с.

24. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

25. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. – М: Министерство юстиции РФ, 2001. – 90 с.

26. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009- 05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009.- 21 с.

27. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

28. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

29. СП 31–108–2002 Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений. – Введ. 2003–01–01. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002 год.

30. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП

2.07.01-89\* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2017–07–01. – М.: Стандартинформ, 2017 год.

31. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013–07–01. – М.: Минрегион России, 2012.

32. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1). – Введ. 2011–05–20. – М.: Минрегион России, 2010.

33. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

34. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 2017-05-15. – М.: Стандартинформ, 2017.

35. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

36. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. – Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

37. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М.: Минрегион России, 2014. – 46 с.

38. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2013-01-01. – М.: Минстрой России, 2013.

39. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 2013-07-29. – М.: Минстрой России, 2013.



40. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. – Введ. 2013-02-21.

41. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1). – Введ. 2009-05-01. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

42. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) . – Введ. 2017-06-04. - М.: Стандартинформ, 2017.

43. НПБ 88-2001\* Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (с Изменением N 1). – Введ. 2002-01-01.

44. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>.

45. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>.

46. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 469 с. - (Библиотека архитектора и строителя). – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>.

47. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 240 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30246.html>.

48. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Конструкции из других материалов [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 572 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30250.html>.

49. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Основные положения надежности строительных сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 700 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30229.html>.

50. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 510 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30230.html>.

51. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

52. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Теплоизоляционные, звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 572 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30257.html>.

53. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы и изделия [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 284 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30258.html>.

54. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>.

55. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на мобильные здания и сооружения, оснастку, инвентарь и инструмент. Мобильные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 121 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30263.html>.

56. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов :

Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

57. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Бетоны и растворы [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30255.html>.

58. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Стеновые кладочные материалы [Электронный ресурс]: сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 388 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30252.html>.

59. Технологическая карта № 6306031084/31084. «Типовая технологическая карта на бетонные и железобетонные работы (монолитный железобетон). Возведение наружных и внутренних стен типового этажа жилого монолитного дома в блочной опалубке ЦНИИОМТП». - Москва-1990.

60. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ. – Введ. 22-07-2008.

61. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М , 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

62. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

63. Широков Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 364 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625>.

64. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.

## Приложение А

### Спецификация заполнения дверных и оконных проёмов

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных и оконных проёмов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг
<b>Двери</b>				
1	Индивидуального изготовления	ДН 24-18	1	
2	Индивидуального изготовления	ДН 24-13	1	
3	Индивидуального изготовления	ДН 24-15	2	
4	Индивидуального изготовления	ДН 21-9	2	
5	Индивидуального изготовления	ДН 21-9 Л	2	
6	Индивидуального изготовления	ДГ 21-13	33	
7	Индивидуального изготовления	ДГО 21-9	18	
8	Индивидуального изготовления	ДГО 21-9 Л	16	
9	Индивидуального изготовления	ДГ 21-7	100	
10	Индивидуального изготовления	ДГ 21-7 Л	100	
11	Индивидуального изготовления	ДГК 21-9	36	
12	Индивидуального изготовления	ДГК 21-9 Л	36	
13	Индивидуального изготовления	ДГ 21-9	84	
14	Индивидуального изготовления	ДГ 21-9 Л	84	
15	Индивидуального изготовления	ДО 21-13	48	
16	Индивидуального изготовления	БП 24-7,5	84	
17	Индивидуального изготовления	БП 24-7,5 Л	84	
18	Индивидуального изготовления	ВР 27-36	4	
19	Индивидуального изготовления	ДН 15-9	1	
20	Индивидуального изготовления	ДГПП 21-13	19	
21	Индивидуального изготовления	ДГПП 21-9 Л	2	
<b>Окна</b>				
О-1	Индивидуального изготовления	ОП 24-15	14	
О-2	Индивидуального изготовления	ОП 24-12	40	
О-3	Индивидуального изготовления	ОП 24-11	4	
О-4	Индивидуального изготовления	ОП 18-18	2	
О-5	Индивидуального изготовления	ОП 15-12	120	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

О-6	Индивидуального изготовления	ОП 15-15	96	
О-7	Индивидуального изготовления	ОП 15-13,5	96	
О-8	Индивидуального изготовления	ОП 15-18	24	
О-9	Индивидуального изготовления	ОП 9-9	19	
О-10	Индивидуального изготовления	ОП 9-18	2	
О-11	Индивидуального изготовления	ОП 6-6	2	
<b>Балконные окна</b>				
БО-1	Индивидуального изготовления	ОП 18-40	96	
БО-2	Индивидуального изготовления	ОП 18-31	24	
БО-3	Индивидуального изготовления	ОП 18-22	24	
<b>Витражи</b>				
В-1	Индивидуального изготовления	ОП 36-40	8	
В-2	Индивидуального изготовления	ОП 36-30	4	

## Приложение Б

### Армирование монолитной плиты перекрытия для четырех слоев арматуры

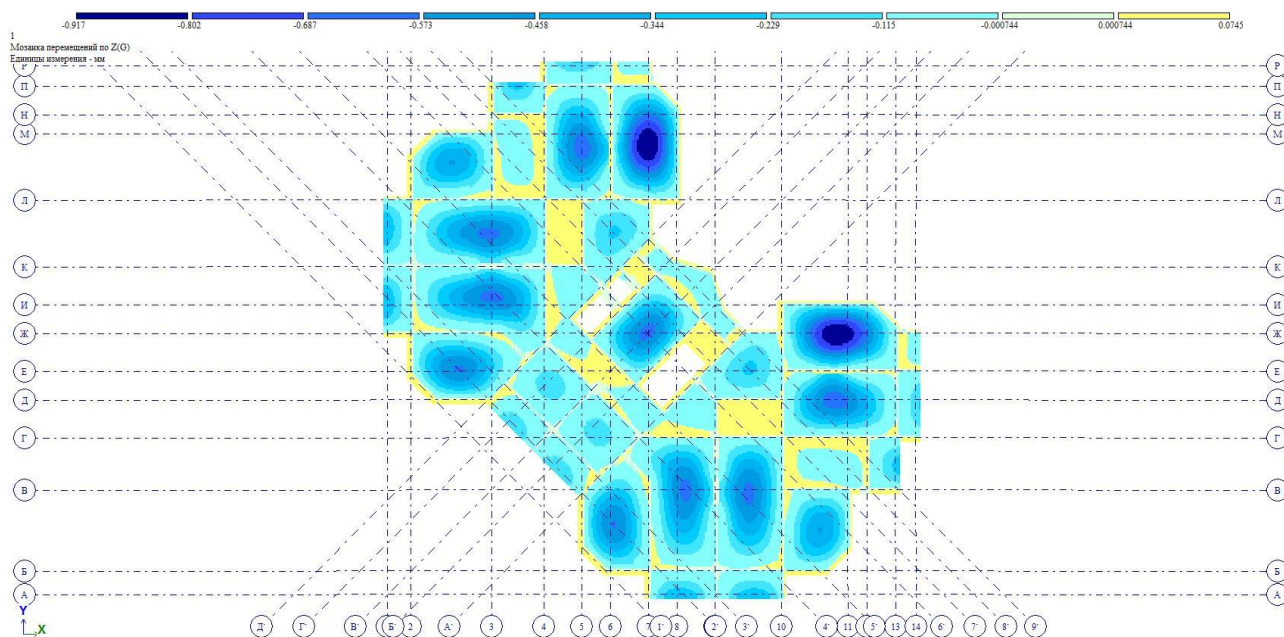


Рисунок Б.1 – Изополя перемещений по оси Z

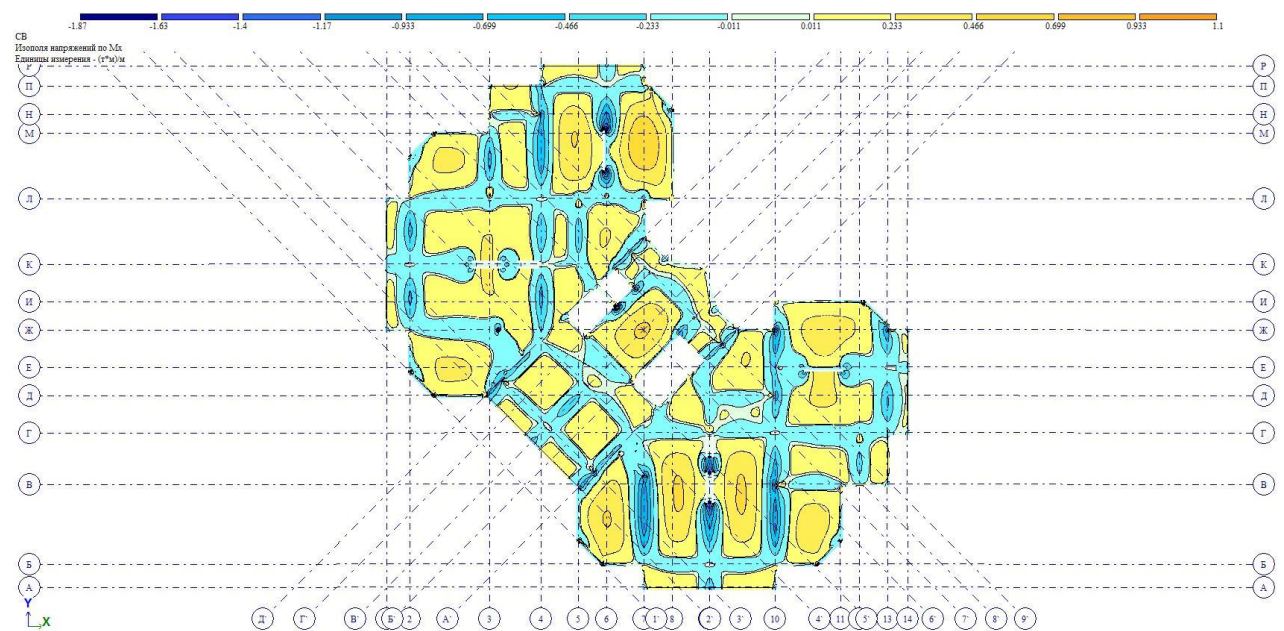


Рисунок Б.2 – Эпюра Mx



## Продолжение Приложения Б

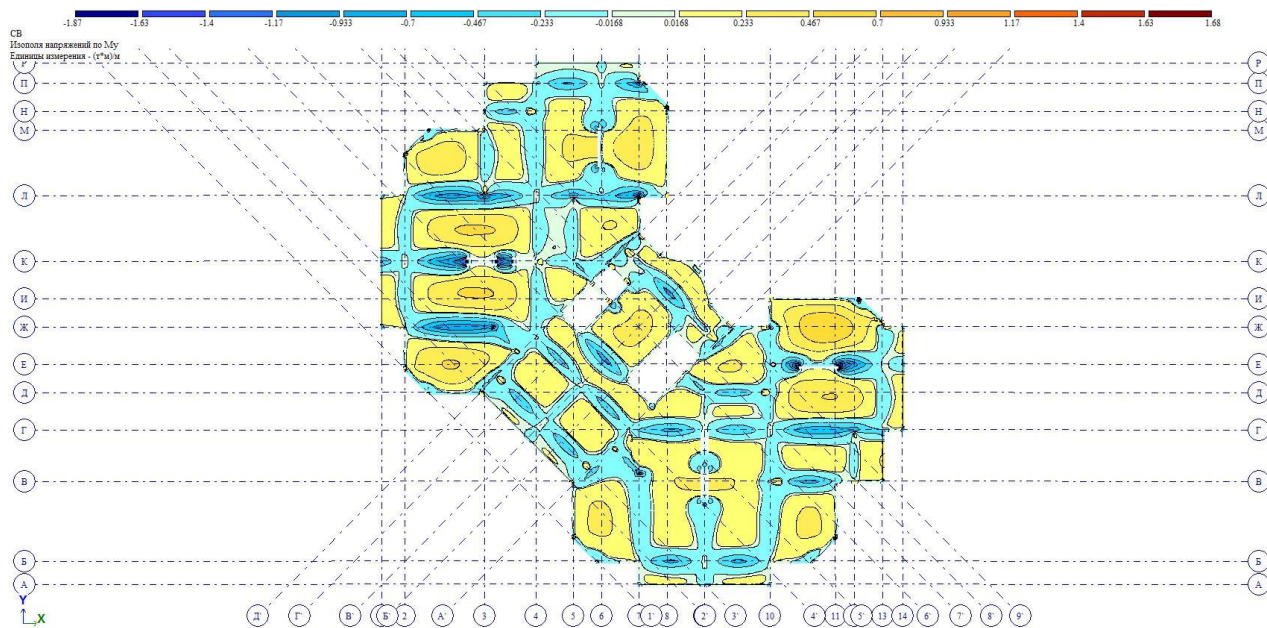


Рисунок Б.3 – Эпюра  $M_u$

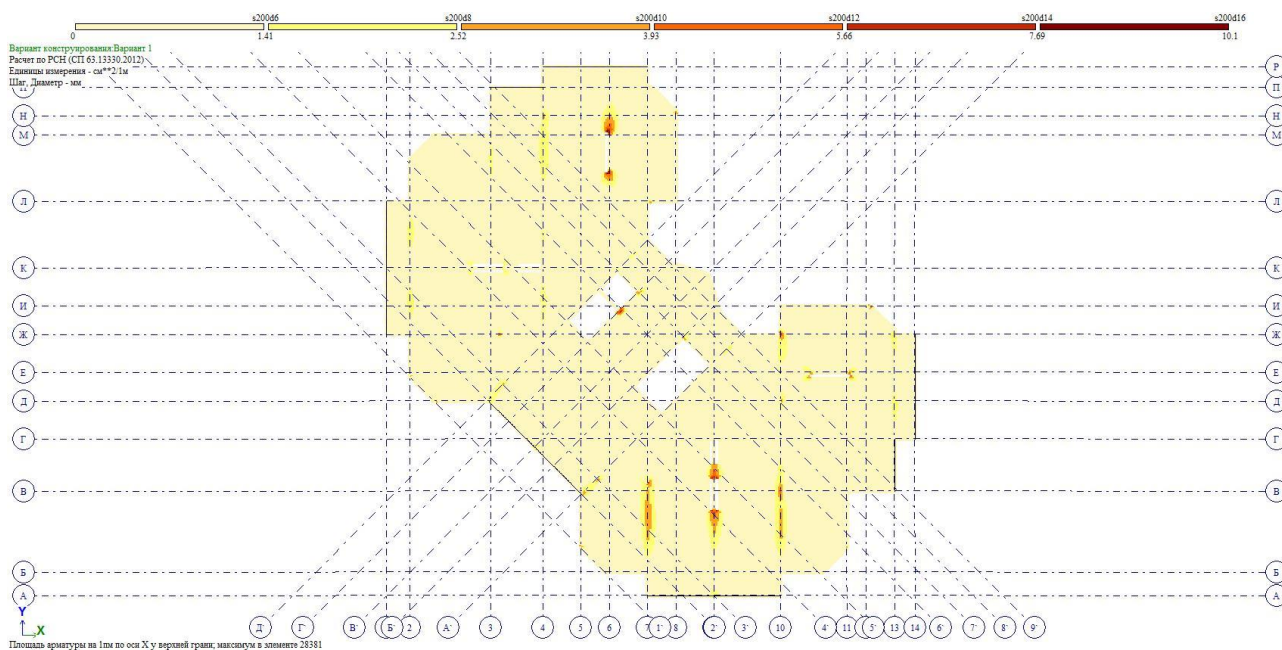


Рисунок Б.4 – Армирование плиты монолитной верхней по оси X

## Продолжение Приложения Б

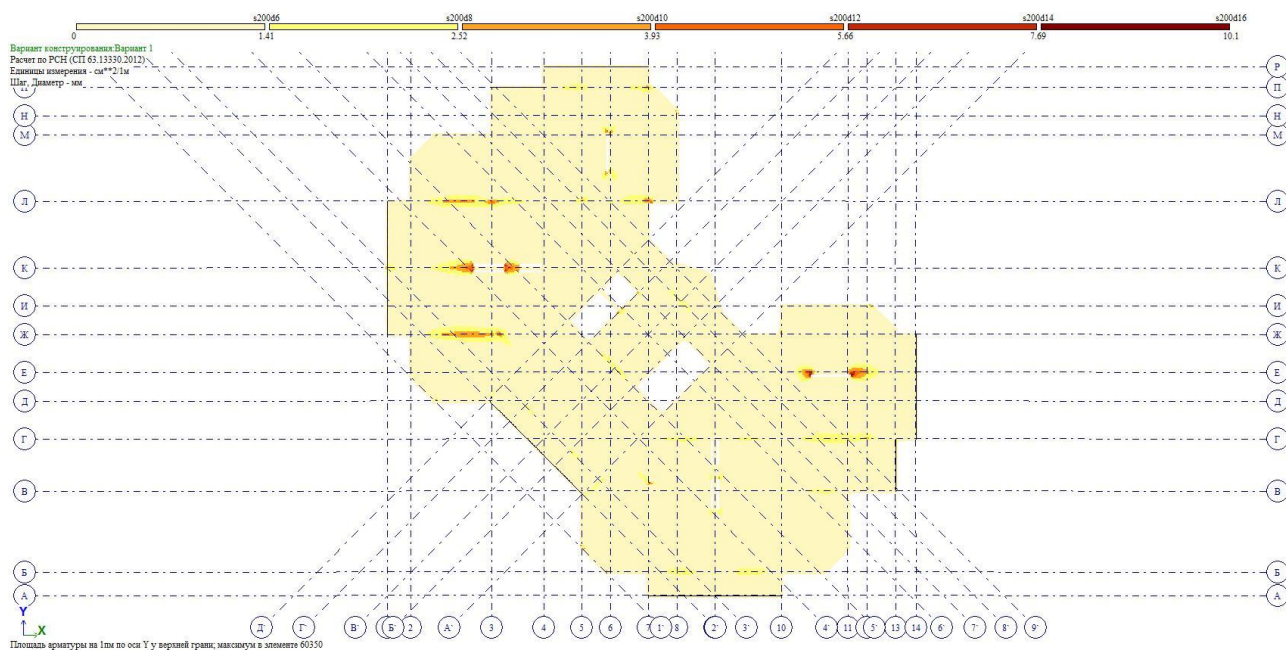


Рисунок Б.5 – Армирование плиты монолитной верхней по оси Y

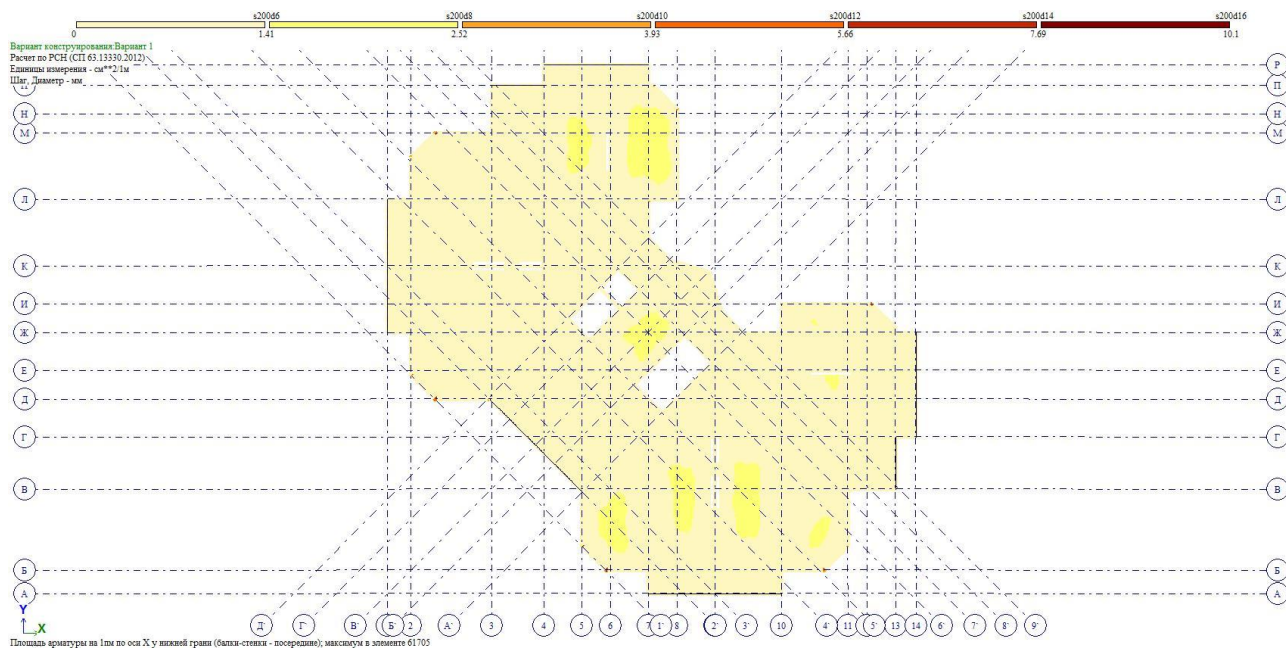
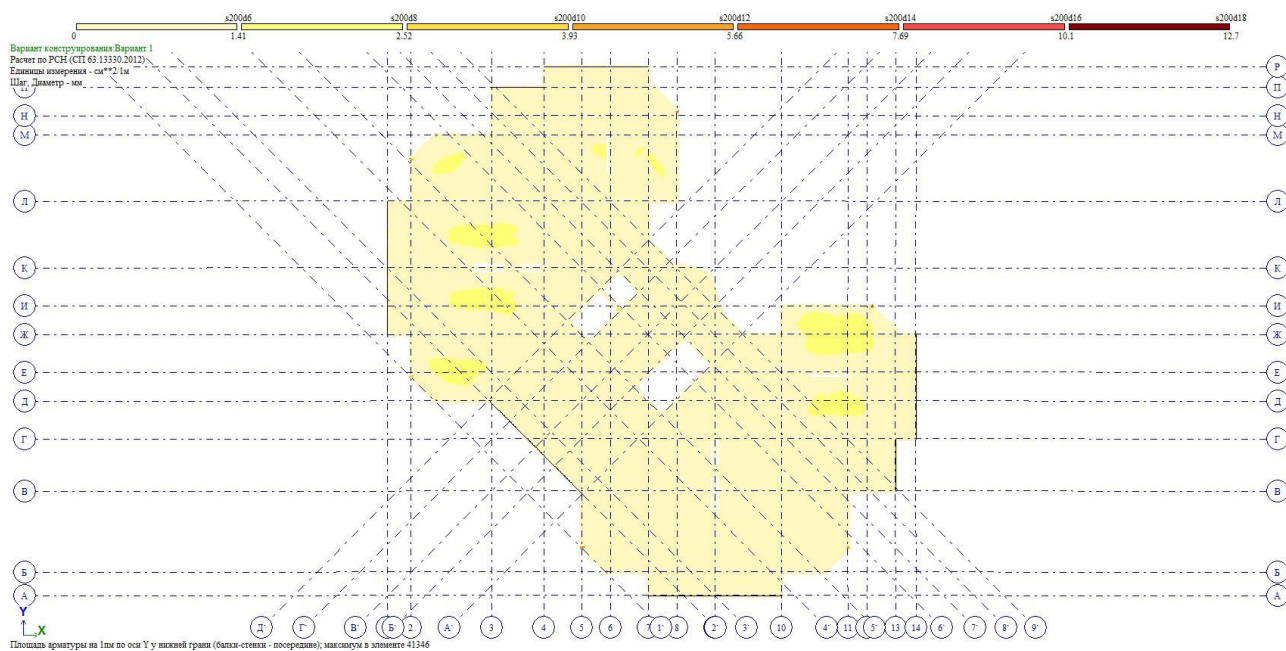


Рисунок Б.6 – Армирование плиты монолитной нижней по оси X

## Продолжение Приложения Б



**Рисунок Б.7 – Армирование плиты монолитной ниже по оси Y**

## Приложение В

### Организация и технология выполнения работ

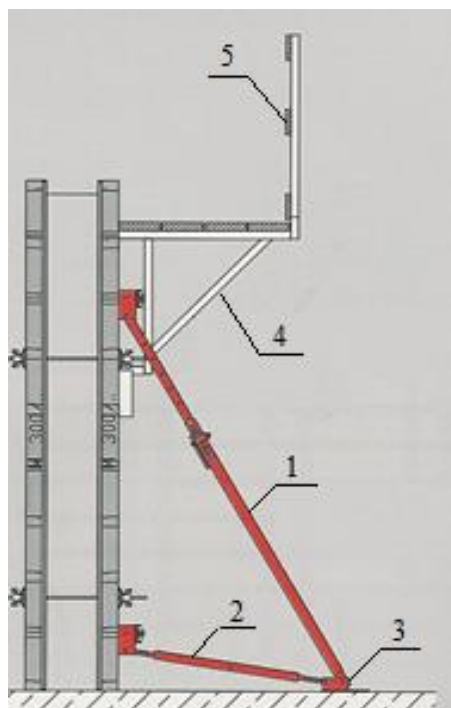


Рисунок В.1 – Устройство подкосов и подмостей опалубки

1 – подкос, 2 – выравнивающий раскос, 3 – плита-основание со сдвоенным шарниром, 4 – консоль для мостков, 5 – стойка перил

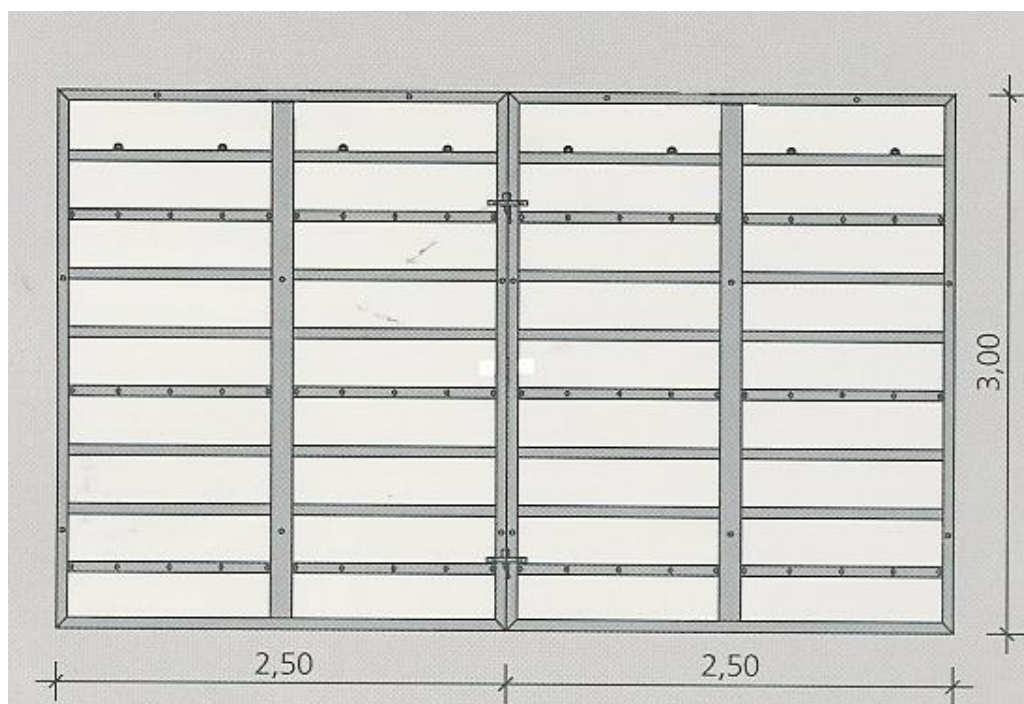


Рисунок В.2 – Схема соединения щитов опалубки

## Продолжение Приложения В

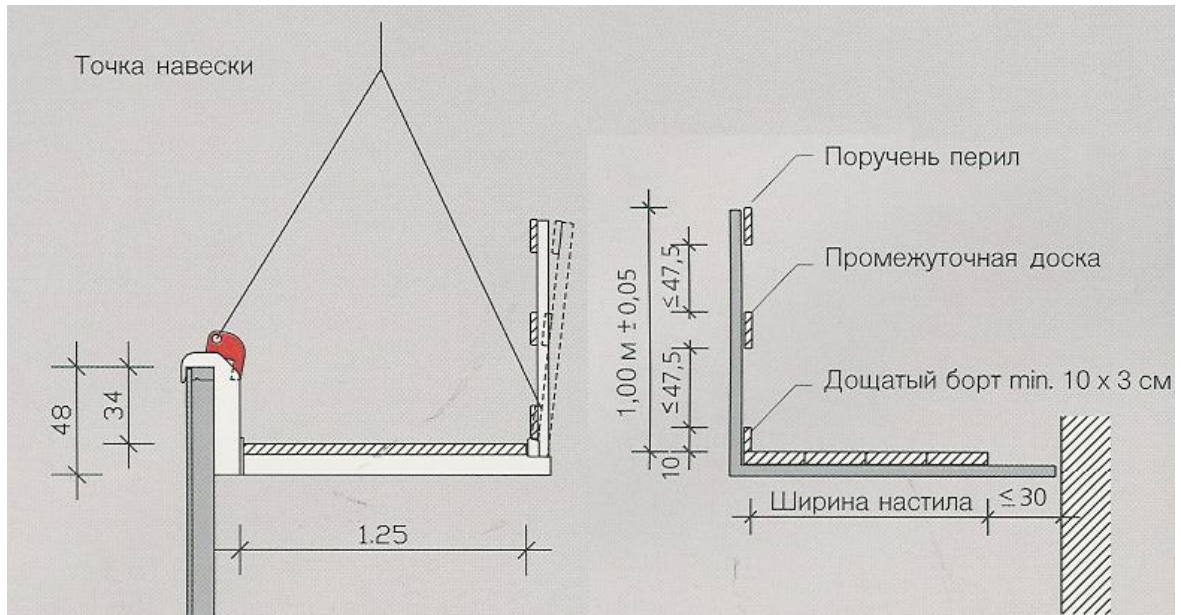


Рисунок В.3 – Складные подмости для бетонирования фирмы «Мева» и общие конструктивные требования к подмостям

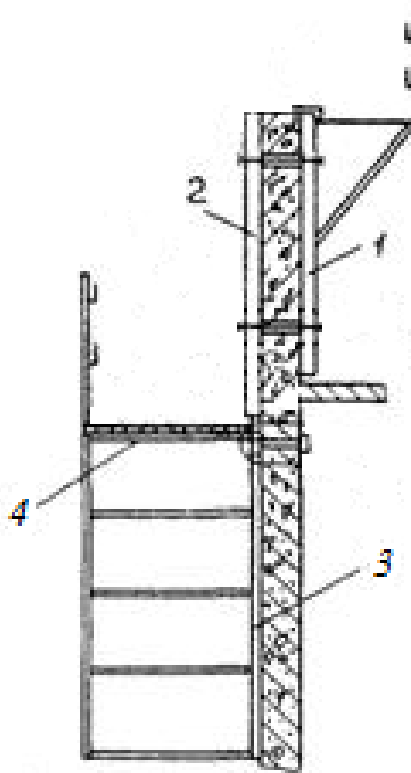


Рисунок В.4 – Устройство опалубки наружных стен:

1 – внутренняя опалубка наружной стены; 2 – наружная опалубка наружной стены; 3 – подмости; 4 – настил

Продолжение Приложения В

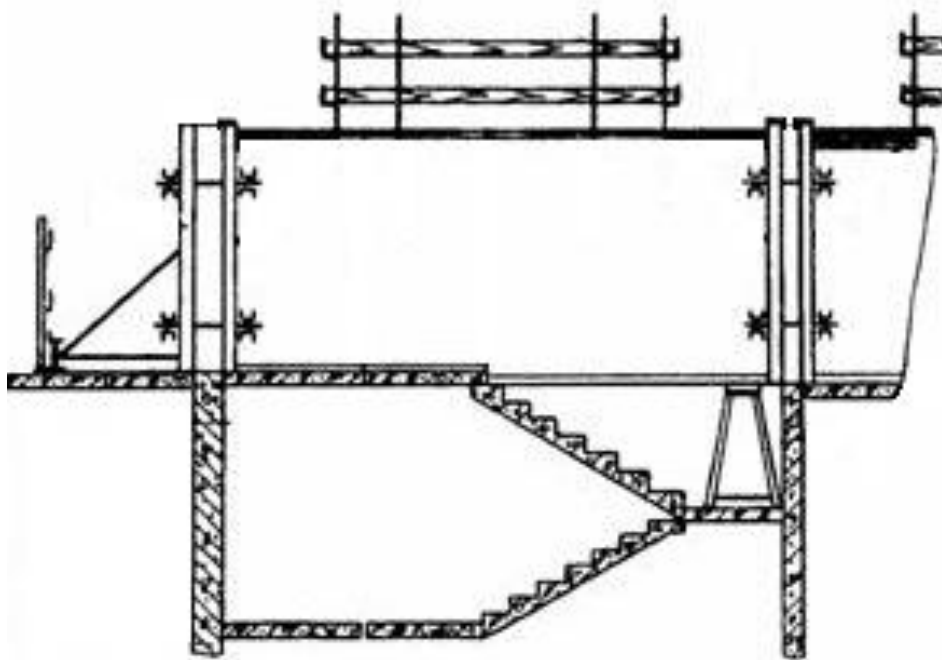


Рисунок В.5 – Устройство опалубки лестничной клетки

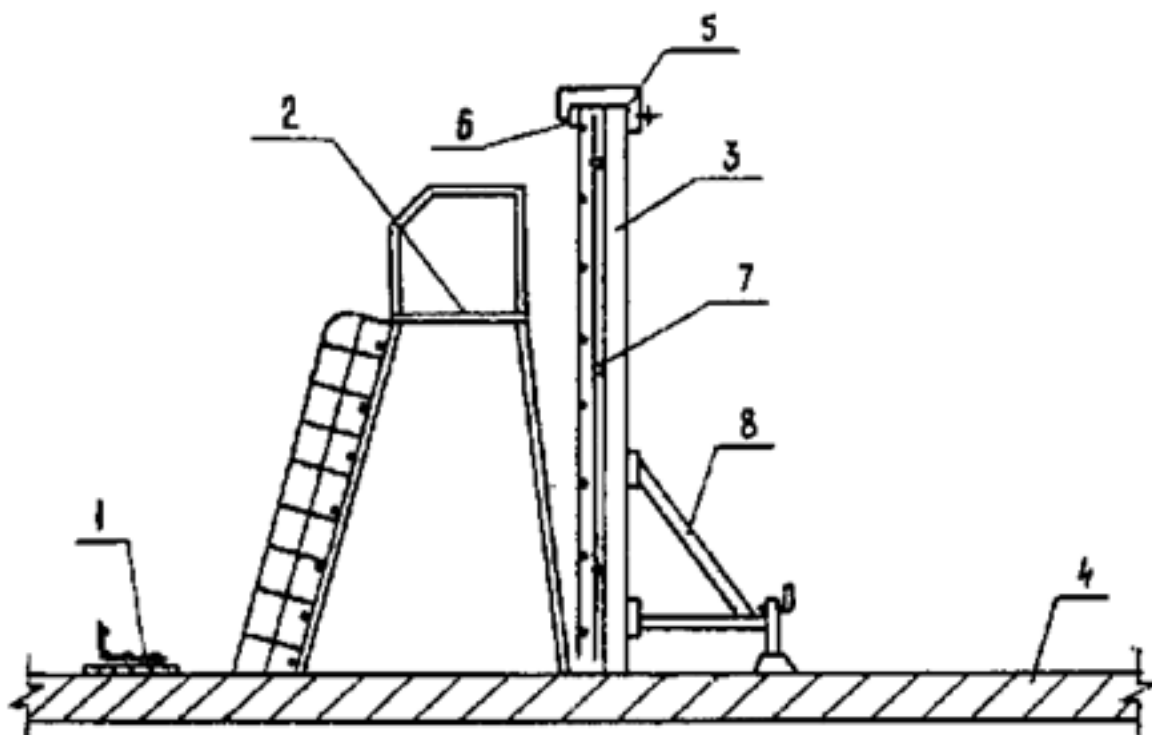


Рисунок В.6 – Схема организации рабочего места арматурщиков:

- 1 – место складирования каркасов; 2 – площадка передвижная;
- 3 – щит опалубки; 4 – перекрытие; 5 – струбцина; 6 – деревянный брусок;
- 7 – фиксаторы; 8 – консольная подпорка

Продолжение Приложения В



Рисунок В.7 – Схема бетонирования стен

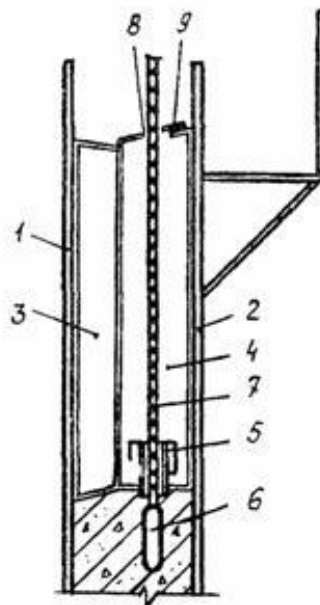


Рисунок В.8 – Схема уплотнения бетонной смеси под оконным проемобразователем:

- 1 – наружный щит опалубки; 2 – внутренний щит опалубки опалубки;
- 3 – наружный проемобразователь; 4 – внутренний проемобразователь;
- 5 – вставка; 6 – рабочая часть вибратора; 7 – гибкий шланг;
- 8 – верхнее отверстие; 9 – пластина

## Приложение Г

### Перечень технологических операций, подлежащих контролю

Таблица Г.1 – Перечень технологических операций, подлежащих контролю

«Операции, подлежащие контролю»		Предмет контроля	Инструменты и способы контроля	Время контроля	Привлекаемые службы
производителем работ	мастером				
<b>Работы по монтажу и демонтажу опалубки</b>					
	Подготовительные работы	Качество основания (под стены)	Визуально	До установки опалубки	
	Подготовительные работы	Соответствие проекту и качество щитов опалубки и крепления (геометрические размеры всех элементов)	Визуально, складной метр	До установки опалубки	
	Подготовительные работы	Правильность складирования и хранения	Визуально	До установки опалубки	
Установка опалубки		Соответствие положения опалубки установочным осям	Теодолит, отвес, стальная рулетка	В ходе установки опалубки	Геодезическая служба
	Установка опалубки	Соблюдение проектных отметок и размеров, горизонтальность и вертикальность	Теодолит, отвес, стальная рулетка, нивелир	В ходе установки опалубки	
	Установка опалубки	Качество установки опалубки	Визуально	В ходе установки опалубки	
	Установка опалубки	Качество смазки поверхности опалубки	Визуально, 2-метровая рейка	В ходе установки опалубки	
Демонтаж опалубки		Соблюдение сроков распалубливания	Анализ лабораторных данных (в зависимости от температуры воздуха)	До начала демонтажа	Лаборатория
Демонтаж опалубки		Состояние опалубки после демонтажа и наличие внешних дефектов	Визуально	После демонтажа	
	Демонтаж опалубки	Соответствие технологии демонтажа ППР	Визуально	В процессе демонтажа	
	Демонтаж опалубки	Правильность складирования и хранения элементов и конструкции опалубки		После демонтажа	
	Демонтаж опалубки	Очистка опалубки от бетона и грязи		После демонтажа» [59]	



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Арматурные работы»					
Подготовительные работы	-	Состояние арматуры (ржавчина, масло), сортамент, соответствие проектным размерам	Стальным метром, штангенциркулем	Во время приемки	—
	Установка арматуры	Правильность положения арматурных каркасов и стержней в соответствии с проектом, надежность закрепления	Отвесом, стальным метром	В процессе выполнения работ	
Сварка стыков арматурных каркасов		Качество сварки, марка применяемых электродов	Визуально, замеры, механические испытания образцов	После установки и сварки арматуры	Строительная лаборатория
Работы по бетонированию					
Подготовительные работы	—	Правильность установки и надежность крепления опалубки. Состояние арматуры и закладных деталей. Акты приемки опалубки и арматуры	Визуально	До бетонирования	
Подготовительные работы	—	Соответствие проекту отметки верха опалубки	Нивелиром	До бетонирования	
Укладка бетонной смеси	—	Качество бетонной смеси (подвижность, кубиковая прочность)	Конусом СтройЦНИЛ, прессом (ПСУ-500). Результаты заносить в журнал	До бетонирования	Лаборатория [59].
—	Подготовительные работы	Качество основания (очистка от грязи, наледи, снега). Отработка рабочих швов	Визуально	До бетонирования	—
—	Укладка бетонной смеси	Правильность технологии укладки бетонной смеси. Правильность выполнения рабочих швов	Визуально	В процессе укладки	—
—	Укладка бетонной смеси	Температура наружного воздуха и бетонной смеси (зимой)	Термометром	В процессе укладки	—
—	Уплотнение бетонной смеси	Шаг перестановки и глубина, погружения вибраторов, правильность их установки. Толщина бетонируемого слоя	Визуально, стальным метром	В процессе уплотнения	—
—	Уход за бетоном при твердении	Соблюдение температурно-влажностного режима	Термометром	В процессе твердения» [59].	—

## Приложение Д

### Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица Д.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование (ЕНиР)	Единица измерения	Объем работ	Норма времени, чел.-ч (маш.-ч)	Трудоемкость на весь объем работ, чел.-см. (маш.-см.)
«Монтаж опалубки»					
Устройство настила подмостей наружных стен	Е6-52, № 3	1 м <sup>2</sup>	77	0,06	0,57
Подъем элементов опалубки краном (приведенная высота подъема 30 м)	Е1-7, № 28, б, г	100 т	0,8	20,2	1,97
Работа крана	№ 28, а, в	100 т	0,8	(10)	(0,97)
Монтаж опалубки	§ Е4-1-37, табл. 4, №1; к = 1,1	м <sup>2</sup>	2048	0,308	76,94
Монтаж проемообразователей	Е4-2-65, табл. 2, № ба, к = 1,1 (применит.)	шт.	68	0,92	7,66
Работа крана	№ 6б, к = 1,1			(0,46)	(3,83)
Смазка поверхности опалубки эмульсом	Е8-1-15, табл. 12, № 3а (прим.)	100 м <sup>2</sup>	20,48	5,3	13,24
Смазка поверхности проемообразователей	То же	100 м <sup>2</sup>	0,75	5,3	0,49
Устройства рабочего шва из сетки "Рабица"	Е8-1-1, табл. 3, № 3а	м <sup>2</sup>	5,76	0,18	0,13
Демонтаж опалубки	§ Е4-1-37, табл. 4, № 1, к = 1,1.	м <sup>2</sup>	2048	0,12	30,23
Демонтаж проемообразователей	Е4-2-65, табл. 2, № бв	шт.	68	1,4	11,68
Работа крана	№ 6г, к = 1,1			(0,7)	(5,84)
Очистка поверхности опалубки и проемообразователей от бетона	Е8-1-15, табл. 12, № 1а	100 м <sup>2</sup>	21,24	3,6	9,32
Разборка настила подмостей наружных стен	Е6-52, табл. 2, № 3; к = 0,5	1 м <sup>2</sup>	77,28	0,03	0,28
Сортировка и подача элементов опалубки к месту складирования при помощи крана	Е5-1-1, № 1	т	80	0,65	6,33

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Работа крана	№ 2			(0,32)	(3,12)» [59]
Арматурные работы					
Разгрузка арматуры с транспортных средств	Е1-7, № 28б	100 т	0,02	13,0	0,03
Работа крана	№ 28а	100 т	0,02	(6,4)	(0,02)
Сортировка и подача арматуры краном к месту складирования	Е5-1-1, № 1	т	2	0,65	0,16
Работа крана	№ 2	т	2	(0,32)	(0,08)
Подъем арматуры башенным краном на этаж	Е1-7, табл. 2, № 28б, г	100 т	0,02	20,2	0,05
Работа крана	№ 28 а, в	100 т	0,02	(10)	(0,03)
Установка арматурных каркасов массой до 20 кг вручную	Е4-1-44, табл. 2, № а; к = 1,1	шт.	400	0,19	9,27
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями 6 мм	Е4-1-46, № 10а; к = 1,1	т	0,4	39,05	1,9
Электродуговая сварка арматуры, установленной в конструкцию	Е22-1-6, № 11в; к = 1,1	10 м шва	12	2,97	4,35
Работы по бетонированию					
Прием бетонной смеси из автотранспорта	Е4-1-54, № 19	100 м <sup>3</sup>	1,67	8,2	1,67
Подача бетонной смеси башенным краном к месту укладки (приведенная высота подъема 30 м)	Е1-7, № 13 б, г; №13 а, в	м <sup>3</sup>	167	0,212 (0,106)	4,31 (2,15)
Укладка бетонной смеси в опалубку стен	Е4-1-49, табл. 3; № 1в; к = 1,15	м <sup>3</sup>	167	1,84	37,37
Обработка рабочих швов	Е4-1-54, №7	100 м <sup>2</sup>	0,73	1,9	0,17
Поливка бетонной поверхности водой	№ 9	100 м <sup>2</sup>	553	0,14	9,44
Устройство штраб и каналов для электропроводки	Е23-1-7, табл. 2, № 1 а	100 м	0,3	0,16	1,17
ИТОГО:					228,72 (16,03)

## Приложение Е

### Материально-технические ресурсы

Таблица Е.1 – Ведомость потребности машин, механизмов, оборудования

Наименование	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
Кран башенный	КБ-473-02	Грузоподъемность максимальная – 8 т, минимальная – 3,1 т, вылет максимальный – 40 м, минимальный – 3,2 м, высота подъема максимальная – 62,4 м	Погрузочно-разгрузочные работы, подъем и доставка к рабочему месту материалов	1
Автобетоносмеситель	АБС-6	Объем доставляемого бетона – 6 м <sup>3</sup> Высота разгрузки – 1,43 м Масса загруженного автобетоносмесителя – 23,4 т	Доставка бетонной смеси на стройплощадку	2
Вибратор глубинный	ИБ-47	Диаметр наконечника – 51 мм	Уплотнение бетона	2
Электрокраскопульт	СО-22		Смазка опалубки	1
Пистолет-распылитель	СО-24А		Смазка опалубки	1

## Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Количество, шт.	Технические характеристики
Бункер поворотный	БПВ-1,0 ГОСТ 21807-76*	3	Масса 495 кг, вместимость 1 м <sup>3</sup>
Строп кольцевой	СКК 1-3.2/5000, ГОСТ 25573-82*	2	Масса 25 кг
Строп четырехветвевой	4СК1-8,0/5000, ГОСТ 25573- 82*	1	Масса 65 кг
Строп двухветвевой	2СК-4,0/3000, ГОСТ 25573- 82*	1	Масса 30 кг
Крюк крана	М29-401-21, каталог «Мева»	2	
Транспортная подвеска	М29-403-25, каталог «Мева»	4	
Пила-ножовка поперечная по дереву	ГОСТ 11094-86	2	
Клещи	ГОСТ 14184-83	2	
Молоток плотничный	МПЛ, ГОСТ 11042-83	2	
Лом-гвоздодер	ЛГ-20, ГОСТ 1405-83	2	
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	4	
Ларь для закладных деталей	ТУ 400-28-234-77, тр. «Мосоргстрой»	2	
Уровень строительный	УС1-30, ГОСТ 9416-83	4	
Рулетка металлическая	РС-20, ГОСТ 7502-80	3	
Метр складной металлический	ТУ 2-12-156-76	4	
Отвес строительный	ОТ-400, ГОСТ 7948-80	4	
Шнур разметочный	ТУ 22-5076-811	1	
Нивелир	НСМ-2, ГОСТ 10528-76	1	
Сварочный аппарат 380 В	AURORA 400M IGBT	1	
Электрододержатель	ЭА-310571, ГОСТ 14651-78Е	2	
Щиток сварщика типа НН	ГОСТ 12.4.023-84*	1	

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

Приспособление для вязки арматуры	И 5Н-21А треста Оргтехстрой Главзапстроя	2	
Кувалда кузнечная	ГОСТ 11402-75*	1	Масса 3 кг
Молоток слесарный с круглым бойком	ГОСТ 2310-77*	1	
Кусачки торцевые	ГОСТ 7282-75*	4	
Плоскогубцы комб.	ГОСТ 17439-72*Е	2	
Зубило слесарное 20х60	ГОСТ 7211-86Е	2	
Лом монтажный	Ж-24, ГОСТ 1405-83	2	
Напильник плоский тупоносый	ГОСТ 1465-80*	2	
Топор	А2, ГОСТ 1399-73*	1	
Площадка для сварщика и монтажника	400-28-9-73 тр. «Мосоргстрой»	2	
Струбцина для временного крепления каркаса к опалубке	ТУ 34-42-2423-78	4	
Штангенциркуль	ШЦ-1-125, ГОСТ 166-80*	1	
Радиостанция		2	
Лестница	Каталог ЦНИИОМТП	2	
Грап	Каталог ЦНИИОМТП	6	
Лопата растворная типа ЛП	ГОСТ 19596-87	2	
Кельма типа КБ	ГОСТ 9533-81	2	
Шуровка	Индивидуальная	2	
Приемная воронка		2	
Ведро	ГОСТ 20558-82*	1	
Каска	ГОСТ 14185-2015	13	
Пояс предохранительный	ОСТ 17-15-70	12	

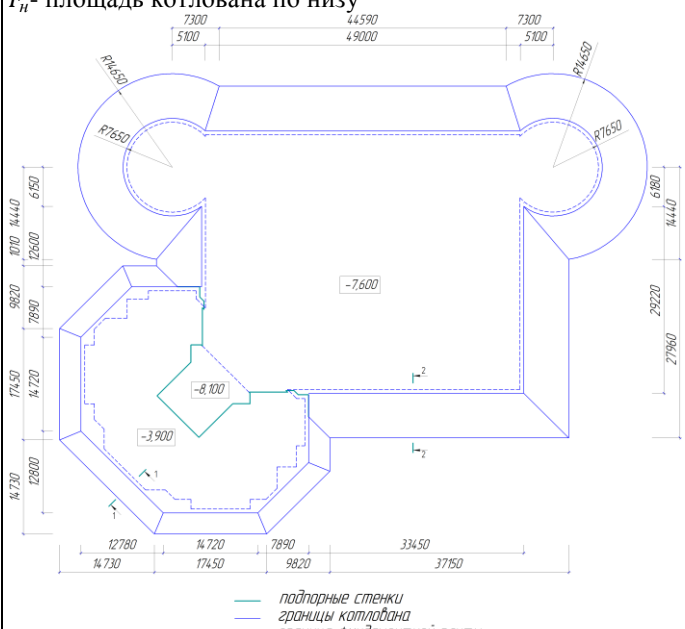
Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование материала, изделия, конструкции	Марка, ГОСТ, № чертежа	Ед. изм.	Количество
Балка, $L = 1500$ мм	625А-2.02.100	шт.	20
Подмости	625А-2.12.000-01	шт.	20
Опалубочная система «Mammut» фирмы «Мева»		м <sup>2</sup>	1967
Проемообразователь	рабочий проект	шт.	68
Арматурные каркасы	рабочий проект	шт.	400
Арматура (стержни) диаметром 6 мм	А400, ГОСТ 5781-82*	т	0,4
Вязальная проволока диаметром 0,8-1,0 мм		кг	3,5
Электроды диаметром 6 мм	Э-42А, АНО-6, ГОСТ 9466-75	кг	340
Бетонная смесь	В20, ГОСТ 7473-85	м <sup>3</sup>	167
Вода		м <sup>3</sup>	По потребности

Приложение Ж  
Организация строительства

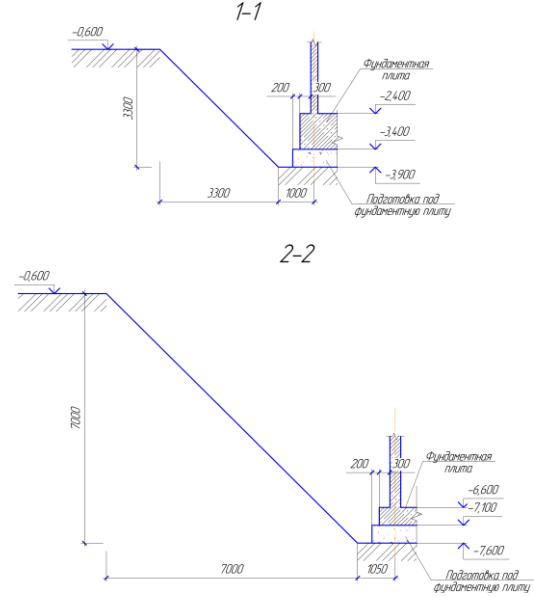
Таблица Ж.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>I Подземная часть</b>				
<b>1 Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя глубиной $\delta = 15 \text{ см} \cdot 2 = 30 \text{ см}$ с последующим его перемещением на расстояние 70 м бульдозером ДЗ-25 (Д-522) мощностью 132кВт, группа грунта 1	1000 м <sup>2</sup>	15,6	$F_{cp} = 15600 \text{ м}^2$ $V_{cp} = F_{cp} \cdot \delta_{cp} = 15600 \cdot 0,3 = 4680 \text{ м}^3$
2	Предварительная планировка площадей бульдозером ДЗ-25 (Д-522), группа грунта 2	1000 м <sup>2</sup>	15,6	$F_{пл} = F_{cp} = 15600 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 2 м <sup>3</sup> , группа грунта 1	100 м <sup>3</sup>	68,65	<p>Грунт – песок. Угол естественного откоса песка 45<sup>0</sup>, то есть коэффициент крутизны откоса m=1.</p> <p>Чтобы посчитать объем котлована под здание сложной конфигурации, разбиваем его на простые участки и находим объем каждого из них по формуле:</p> $V = \frac{1}{3} H (F_6 + F_n + \sqrt{F_6 F_n}), \text{ где}$ <p>H - высота котлована  F<sub>6</sub> - площадь котлована по верху  F<sub>n</sub> - площадь котлована по низу</p>  <p>На схеме показаны отметки низа котлована.</p>



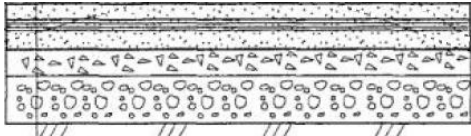
Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

				 <p>Площади определялись согласно размерам на разрезах.          Объем котлована равен:  <math display="block">V_0 = V_1 + V_2 + V_3</math> <math display="block">V_1 = \frac{1}{3} \cdot 3,3 \cdot (1053 + 759 + \sqrt{1053 \cdot 759}) = 2976 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_2 = \frac{1}{3} \cdot 7 \cdot (3768 + 2343 + \sqrt{3768 \cdot 2343}) = 21194 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_3 = 0,5 \cdot 103 = 52 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_0 = 2976 + 21194 + 52 = 24222 \text{ м}^3</math>         Часть выработанного грунта подлежит обратной засыпке, поэтому разрабатывается навывмет, оставшаяся часть - с погрузкой в транспортные средства.  <math display="block">V_{\text{обрзас}} = V_0 - V_{\text{конс}}</math> <math display="block">V_{\text{конс}} = V_{\text{подг}} + V_{\text{фунд}} + V_{\text{стен}}</math>         Найдем объем конструкций для каждого из участков котлована:  <math display="block">V_{\text{конс1}} = 675 \cdot 0,5 + 654 \cdot 1 + 573 \cdot 1,8 = 2023 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{\text{конс2}} = 2264 \cdot 0,5 + 2224 \cdot 0,5 + 2157 \cdot 6 = 15183 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{\text{конс3}} = 103 \cdot (6 + 1 + 0,5) = 775 \text{ м}^3</math>         Общий объем конструкций:  <math display="block">V_{\text{конс}} = 2023 + 15183 + 775 = 17981 \text{ м}^3</math> <math display="block">V_{\text{обрзас}} = V_0 - V_{\text{конс}} = 24222 - 17981 = 6241 \text{ м}^3</math>         С учетом коэффициента разрыхления грунта <math>k=1,1</math>:  <math display="block">V_{\text{обрзас}} = 6241 \cdot 1,1 = 6865 \text{ м}^3</math> </p>
4	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 2 м <sup>3</sup> , группа грунта 1	м <sup>3</sup>	19,78	$V_{\text{изб}} = V_{\text{конс}} = 17981 \text{ м}^3$ С учетом коэффициента разрыхления грунта $k=1,1$ : $V_{\text{изб}} = 17981 \cdot 1,1 = 19779 \text{ м}^3$
5	Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	310	$V_{\text{ручзач}} = 0,051 F_{\text{низакотлована}} = 0,05 \cdot (759 + 2343) = 155 \text{ м}^3$
6	Уплотнение грунта вибрационным катком 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине 25 см	100 м <sup>3</sup>	7,76	Толщина уплотняемого слоя 25 см. $F_{\text{упл}} = F_{\text{низакотлована}} = 759 + 2343 = 3102 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл}} = F_{\text{упл}} \cdot t_{\text{упл}} = 3102 \cdot 0,25 = 776 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

7	Обратная засыпка пазух котлована с перемещением грунта до 15 м бульдозером ДЗ-25 (Д-522) мощностью 132кВт, группа грунта 2	100 м <sup>3</sup>	68,65	$V_{обрзас} = 68,65 \text{ м}^3$
8	Устройство креплений стенок котлована	м <sup>2</sup>	355	Крепления стенок деревянные высотой 5,70 м, 5,20 м, 7,00 м устраиваются по мере выемки грунта. $F_{креп} = 33,19 \cdot 5,7 + 13,56 \cdot 5,2 + 13,61 \cdot 7 = 355 \text{ м}^2$
<b>2 Конструкции подземной части</b>				
	<b>Подготовка под фундаментную плиту</b>			<p>Конструкция подготовки под фундаментную плиту представлена на рисунке. Цифрами показана толщина слоев в мм.</p>  <p>Защитная цементно-песчаная стяжка - 90 Гидроизоляция: 3 слоя флизолола Выравнивающая цементно-песчаная стяжка - 90 Бетонная подготовка - 100 Щебеночная подготовка - 200</p>
9	Устройство щебеночной подготовки толщиной 200 мм под фундаментную плиту	100 м <sup>2</sup>	30,42	$F_{подг} = 3042 \text{ м}^2$
10	Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм под фундаментную плиту	100 м <sup>2</sup>	30,42	$F_{подг} = 3042 \text{ м}^2$
11	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 90 мм, входящей в состав подготовки под фундаментную плиту	100 м <sup>2</sup>	30,42	$F_{подг} = 3042 \text{ м}^2$
12	Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты из флизолола в 3 слоя	100 м <sup>2</sup>	30,42	Площадь изолируемой поверхности $F_{подг} = 3042 \text{ м}^2$
13	Устройство защитной цементно-песчаной стяжки толщиной 90 мм, входящей в состав подготовки под фундаментную плиту	100 м <sup>2</sup>	30,42	$F_{подг} = 3042 \text{ м}^2$
<b>Несущий остов</b>				
	<b>Возведение монолитной железобетонной фундаментной плиты</b>			Возводятся фундаментные плиты двух толщин: 1,00 м (отм. низа плиты -3,40 м и -7,60 м) и 0,50 м (отм. низа плиты - 7,10 м). Класс арматуры А400, диаметр 32 мм. Класс бетона В20.

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

14	Установка и разборка деревометаллической опалубки фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	208	$F = 101,52 \cdot 1 + 213,16 \cdot 0,5 = 208 \text{ м}^2$
15	Установка и вязка арматуры фундаментной плиты отдельными стержнями	т	76	$M = 76 \text{ т}$
16	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	16,47	$V = 2223,71 \cdot 0,5 + 103,31 \cdot 1 + 654,41 \cdot 1 = 1647 \text{ м}^3$
17	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	1647	$V = 1647 \text{ м}^3$
	<b>Возведение монолитных железобетонных стен подземной парковки на границах с жилым домом</b>			Стены толщиной 500 мм, высотой 4,2 м. Класс арматуры А400, диаметр 12 мм. Класс бетона В20.
18	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	515	$F = 122,6 \cdot 4,2 = 515 \text{ м}^2$
19	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	1,9	$M = 1,9 \text{ т}$
20	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	0,98	$V = 98 \text{ м}^3$
21	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	98	$V = 23,33 \cdot 4,2 = 98 \text{ м}^3$
	<b>Возведение монолитных железобетонных стен подземной парковки</b>			Стены толщиной 300 мм, высотой 2,88 м. Класс арматуры А400, диаметр 12 мм. Класс бетона В20.
22	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	3710	$F = 906 \cdot 2 + 105,47 \cdot 9 \cdot 2 = 3710 \text{ м}^2$
23	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	7,62	$M = 2,618 \cdot 2 + 2,386 = 7,62 \text{ т}$
24	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	5,15	$V = 135 \cdot 2 + 13,62 \cdot 9 \cdot 2 = 515 \text{ м}^3$
25	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	515	$V = 23,33 \cdot 4,2 = 515 \text{ м}^3$
	<b>Возведение монолитных железобетонных стен технического этажа</b>			Стены толщиной 200 мм, высотой 2,28 м. Класс арматуры А240, диаметр 8 мм. Класс бетона В20.
26	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	1779	$F = 1779 \text{ м}^2$
27	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	3,56	$M = 3,56 \text{ т}$
28	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	1,82	$V = 161 + 5 \cdot 4,2 = 182 \text{ м}^3$
29	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	182	$V = 182 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

	<b>Возведение монолитных железобетонных колонн подземной парковки</b>			Колонны сечением 400x400 мм, высотой 2,2 м. Класс арматуры А400, диаметр 25 мм. Класс бетона В20.
30	Установка и разборка деревометаллической опалубки колонн	м <sup>2</sup>	288	$F = 144 \cdot 2 = 288 \text{ м}^2$
31	Установка и вязка арматуры колонн отдельными стержнями	т	10,8	$M = 5,4 \cdot 2 = 10,8 \text{ т}$
32	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	0,288	$V = 14,4 \cdot 2 = 28,8 \text{ м}^3$
33	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	28,8	$V = 28,8 \text{ м}^3$
	<b>Возведение монолитных железобетонных ребристых перекрытия и покрытия подземной парковки</b>			Толщина плиты перекрытия 70 мм, покрытия 120 мм. Высота от опорной площади 3 м. Класс арматуры А400, диаметр 12 мм. Класс бетона В20.
34	Установка и разборка деревометаллической опалубки перекрытия и покрытия	м <sup>2</sup>	6553	$F = 1861 + 1338 + 1861 + 1493 = 6553 \text{ м}^2$
35	Установка и вязка арматуры перекрытия и покрытия	т	97,74	$M = 32,74 + 65 = 97,74 \text{ т}$
36	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	6,1	$V = 258 + 352 = 610 \text{ м}^3$
37	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	610	$V = 610 \text{ м}^3$
	<b>Возведение монолитной железобетонной безбалочной плиты перекрытия технического этажа</b>			Толщина плиты 120 мм, высота от опорной площади 2,4 м. Класс арматуры В500, диаметр 6. Класс бетона В20.
38	Установка и разборка деревометаллической опалубки перекрытия	м <sup>2</sup>	769	$F = 675 + 94 = 769 \text{ м}^2$
39	Установка и вязка арматуры перекрытия	т	4,74	$M = 4,175 + 0,567 = 4,74 \text{ т}$
40	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	0,92	$V = 81 + 11 = 92 \text{ м}^3$
41	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	92	$V = 92 \text{ м}^3$
<b>Лестницы</b>				
42	Установка лестничных площадок массой до 2,5 т	шт.	8	Масса лестничной площадки 0,7 т
43	Установка лестничных маршей при наибольшей массе груза, поднимаемого краном, 3,1 т	шт.	8	По серии 1.150-КР-1.1.002: ЛМ 150-130 – 2 шт. ЛМ 120-110 – 2 шт. ЛМ 165-130 – 2 шт. ЛМ 180-110 – 2 шт. Масса 1,3т

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Перегородки				
44	Кладка перегородок (подземной парковки и технического этажа) толщиной 120 мм из кирпича	м <sup>2</sup>	139	Высота перегородок подземной парковки 2,88 м, перегородок технического этажа 2,28 м. Площадь кладки найдем за вычетом проемов: $F = (29,61 \cdot 2,88 - 2 \cdot 2,7 \cdot 3,6 - 2 \cdot 2,1 \cdot 0,9) \cdot 2 + 8 \cdot 2,28 - 2 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 139 \text{ м}^2$
Наружная отделка				
45	Устройство оклеечной боковой гидроизоляции стен и фундаментной плиты из ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	19,57	$F = 101,78 \cdot 3,7 + 135,73 \cdot 6,8 + 46,75 \cdot 4,2 + 67,78 \cdot 6,8 = 1957 \text{ м}^2$
46	Теплоизоляция стен подземной парковки и технического этажа плитами ЭКСТРОЛ 40 в 1 слой	м <sup>2</sup>	2160	Толщина плит 30 мм. $F = 101,78 \cdot 3,7 + 135,73 \cdot 6,8 + 46,75 \cdot 4,2 + 67,78 \cdot 9,8 = 2160 \text{ м}^2$
Кровля подземной парковки				
47	Устройство уклонообразующего слоя толщиной 50 мм из цементно-песчаного раствора	100 м <sup>2</sup>	18,39	$F = 1839 \text{ м}^2$
48	Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции покрытия подземной парковки из ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	21,16	Площадь изолируемой поверхности: $F = 138,35 \cdot 2 + 1839 = 2116 \text{ м}^2$
49	Утепление покрытия подземной парковки плитами из ЭКСТРОЛ 45У в 1 слой	м <sup>2</sup>	2116	Толщина плит 20 мм. $F = 138,35 \cdot 2 + 1839 = 2116 \text{ м}^2$
50	Устройство дренажного слоя толщиной 80 мм из гравия	100 м <sup>2</sup>	18,39	$F = 1839 \text{ м}^2$
II Надземная часть				
3 Несущий остов				
	<b>Возведение монолитных железобетонных стен</b>			Стены толщиной 200 мм, высотой 2,88 м. Класс арматуры А240, диаметр 8 мм. Класс бетона В20.
51	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	3181 4	$F = 2815 + 2815 + 2048 \cdot 12 + 1527 + 81 = 31814 \text{ м}^2$
52	Установка и вязка арматуры стен	т	31,89	$M = 2,82 + 2,82 + 2,053 \cdot 12 + 1,53 + 0,081 = 31,89 \text{ т}$
53	Подача бетонной смеси в бункерах краном	м <sup>3</sup>	2577	$V = 215 + 214 + 167 \cdot 12 + 136 + 8 = 2577 \text{ м}^3$
54	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	2577	$V = 2577 \text{ м}^3$
	<b>Возведение монолитных железобетонных безбалочных плит перекрытий и покрытия</b>			Толщина плиты 120 мм, высота от опорной площади 3 м. Класс арматуры В500, диаметр 6. Класс бетона В20.

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

55	Установка и разборка деревометаллической опалубки перекрытия и покрытия	м <sup>2</sup>	9383	$F = 590 + 680 + 626 \cdot 11 + 635 + 577 + 15 = 9383 \text{ м}^2$
56	Установка и вязка арматуры плит перекрытий и покрытия отдельными стержнями	т	45,54	$M = 3,218 + 3,531 + 2,947 \cdot 11 + 3,296 + 2,998 + 0,077 = 45,54 \text{ т}$
57	Подача бетонной смеси в бункерах краном	м <sup>3</sup>	1136	$V = 71 + 82 + 76 \cdot 11 + 76 + 69 + 2 = 1136 \text{ м}^3$
58	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	1136	$V = 1136 \text{ м}^3$
59	Установка лестничных площадок массой до 2,5 т	шт.	32	Масса лестничной площадки 0,7 т
<b>Лестницы и мусоропровод</b>				
60	Установка лестничных маршей при наибольшей массе груза, поднимаемого краном, 3,1 т	шт.	40	По серии 1.150-КР-1.1.002: ЛМ 150-110 – 24 шт. ЛМ 195-110 – 4 шт. ЛМ 195-120 – 4 шт. ЛМ 137-120 – 2 шт. ЛМ 78-120 – 2 шт. ЛМ 98-120 – 2 шт. ЛМ 78-110 – 2 шт. Масса 1,3т
61	Устройство лестничных ограждений металлических с поручнями из поливинилхлорида	м	161	Средняя длина ограждения на один марш: $l_{\text{огр1}} = \sqrt{3^2 + 1,5^2} = 3,35 \text{ м}$ Общая длина ограждений: $l_{\text{огр}} = l_{\text{огр1}} \cdot 48 = 161 \text{ м}$
62	Установка труб мусоропровода	1 звено	15	Длина звена 3 м, диаметр 400 мм.
<b>4 Перегородки</b>				
63	Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	м <sup>2</sup>	3583	Высота перегородок первого и второго этажа 3,78 м, перегородок жилых этажей 2,88 м, верхнего технического этажа 2,28 м. Площадь кладки найдем исходя из известного объема кладки: $F = \frac{429,98}{0,12} + 562 = 4145 \text{ м}^2$
<b>5 Кровля</b>				
64	Кладка парапета толщиной 250 мм из кирпича	м <sup>3</sup>	26	$V=26 \text{ м}^3$
65	Устройство пароизоляции оклеечной из БИКРОЭЛАСТА ТПП в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	6,81	$F = 566,97 + 47 + 33,38 \cdot 2 = 681 \text{ м}^2$
66	Утепление покрытия плитами из каменной ваты ROCKWOOL РУФ БАТТС Н (1-й слой) и ROCKWOOL РУФ БАТТС В (2-й слой) в два слоя	100 м <sup>2</sup>	6,14	Толщина нижнего 1-го слоя 150 мм, 2-го – 40 мм. $F = 566,97 + 47 = 614 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

67	Устройство уклонообразующего слоя из керамзитового гравия	100 м <sup>2</sup>	5,67	Толщина слоя 0-110 мм. $F = 567 \text{ м}^2$
68	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	6,81	$F = 566,97 + 47 + 33,38 \cdot 2 = 681 \text{ м}^2$
69	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	6,81	1-й слой – ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП, 2-й слой – ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП $F = 566,97 + 47 + 33,38 \cdot 2 = 681 \text{ м}^2$
70	Устройство примыканий рулонной кровли к парапету высотой 360 мм	м	152	$l = 115,95 + 14,1 + 21,93 = 152 \text{ м}$
<b>6 Полы</b>				
<b>Полы первого этажа плиточные</b>				
71	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	5,98	
72	Устройство гидроизоляции оклеечной из ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	5,98	
73	Устройство теплоизоляции из плит экструдированного пенополистирола ЭКСТРОЛ 35 в 2 слоя	м <sup>2</sup>	598	Толщина 1-го слоя – 60 мм, 2-го – 50 мм.
74	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	5,98	
75	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м <sup>2</sup>	598	
	<b>Полы плиточные торгово-офисных помещений, межквартирных и общественных коридоров, балконов, лоджий</b>			Состав конструкции полов представлен в п. 2.3.2
76	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	21,86	
77	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м <sup>2</sup>	2186	
<b>Полы плиточные санузлов</b>				
78	Устройство гидро- и звукоизоляции из мембраны звукоизоляционной FONOSTOP DUO в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	4,08	
79	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	4,08	

Продолжение Приложения Ж

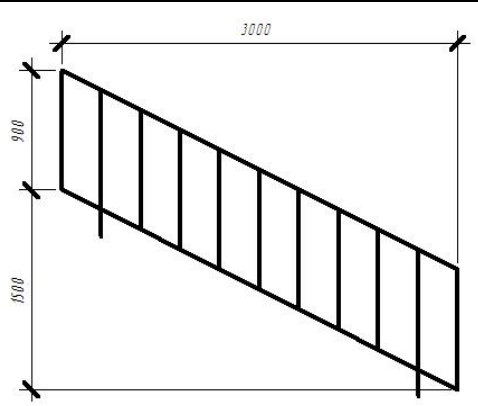
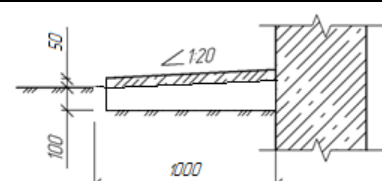
Продолжение таблицы Ж.1

80	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м <sup>2</sup>	408	
Полы линолеумные жилых комнат, кухонь и межкомнатных коридоров				
81	Устройство звукоизоляции из мембраны звукоизоляционной FONOSTOP DUO в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	44,12	
82	Устройство армируемой цементной стяжки толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	44,12	
83	Устройство стяжки из ориентированно-стружечных плит в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	44,12	Толщина слоя 6 мм.
84	Устройство покрытия из линолеума	м <sup>2</sup>	4412	
Полы наливные автостоянки				
85	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	42,02	
86	Устройство полимерцементного покрытия толщиной 20 мм	м <sup>2</sup>	4202	
7 Окна и двери				
87	Установка пластиковых оконных блоков в монолитных железобетонных стенах	100 м <sup>2</sup>	19,72	$F = 50,4 + 115,2 + 10,56 + 6,48 + 216 + 216 + 194,4 + 64,8 + 15,39 + 3,24 + 0,72 + 691,2 + 133,92 + 95,04 + 115,2 + 43,2 = 1972 \text{ м}^2$ Средняя площадь блока: $F_{\text{cp}} = \frac{1972}{575} = 3,43 \text{ м}^2$
88	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	14,53	$F_{\text{пр}} = 4,32 + 3,12 + 7,2 + 3,78 + 3,78 + 141,96 + 34,02 + 34,02 + 147 + 147 + 68,04 + 68,04 + 158,76 + 158,76 + 131,04 + 151,2 + 151,2 + 38,88 + 1,35 = 1453 \text{ м}^2$ Средняя площадь блока: $F_{\text{cp}} = \frac{1453}{757} = 1,92 \text{ м}^2$
89	Установка деревянных подоконных досок	м	560	$l = 1,5 \cdot 14 + 1,2 \cdot 40 + 1,1 \cdot 4 + 1,8 \cdot 2 + 1,2 \cdot 120 + 1,5 \cdot 96 + 1,35 \cdot 96 + 1,8 \cdot 24 + 0,9 \cdot 19 + 1,8 \cdot 2 + 0,6 \cdot 2 = 560 \text{ м}$
8 Отделка				
Внутренняя				
90	Оштукатуривание внутренних поверхностей монолитных железобетонных стен под окраску и оклейку обоями	100 м <sup>2</sup>	242,2	Помещения в отм.+0,000 / +49,300
91	Оштукатуривание поверхностей потолков из монолитной железобетонной плиты под окраску	100 м <sup>2</sup>	118,1	Помещения в отм.+0,000 / +49,300



Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

92	Улучшенная окраска стен и перегородок водоземulsionным составом	100 м <sup>2</sup>	97,56	Помещения в отм.+0,000 / +49,300
93	Оклейка стен и перегородок обоями средней плотности	100 м <sup>2</sup>	116,7	Помещения в отм.+0,000 / +49,300
94	Облицовка поверхности стен санузлов керамической плиткой	м <sup>2</sup>	2792	Помещения в отм.+0,000 / +49,300
95	Улучшенная окраска потолков водоземulsionным составом	100 м <sup>2</sup>	118,1	Помещения в отм.+0,000 / +49,300
96	Устройство плинтусов поливинилхлоридных	100 м	69,91	
97	Окраска поверхностей металлических решеток лестничных ограждений масляным составом	м <sup>2</sup>	130	 <p>Площадь окраски одного ограждения определяем как площадь его проекции на вертикальную плоскость без учета промежутков в решетке:</p> $S_{окрлестогр1} = 3 \cdot 0,9 = 2,7 м^2$ $S_{окрлестогр} = n S_{окрлестогр1} = 48 \cdot 2,7 = 130 м^2$
<b>Наружная</b>				
98	Теплоизоляция наружных стен жилого дома плитами ROCKWOLL ФАСАД БАТТС из каменной ваты в 1 слой	м <sup>2</sup>	4535	Толщина слоя 120 мм. $F_{пр} = 123 \cdot 8,8 + 122 \cdot 39,1 + 17,6 \cdot 3,1 - 320,82 - 1050,87 = 4535 м^2$
99	Штукатурка простая поверхности наружных железобетонных стен	100 м <sup>2</sup>	45,35	Толщина штукатурки 10 мм.
100	Окраска стен фасадной силиконовой краской ROCKsil	100 м <sup>2</sup>	45,35	
<b>9 Благоустройство и озеленение</b>				
101	Устройство щебеночного подстилающего слоя отмотки толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	1,78	 <p>Отмотка состоит из двух слоев: щебеночного подстилающего слоя толщиной 100 мм и асфальтобетонного покрытия толщиной 50 мм. <math>F = 178 м^2</math></p>

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

102	Устройство асфальтобетонного покрытия отмостки толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	1,78	
103	Устройство монолитных бетонных крылец	м <sup>3</sup>	18,17	Объем бетона: $V = V_1 + 2V_2 + V_3$ $V_1 = 15,71 \cdot 0,3 + (5,97 + 5,21 + 0,73) \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 6,5 \text{ м}^3$ $V_2 = 1,7 \cdot 0,3 + 0,51 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 0,59 \text{ м}^3$ $V_3 = 33,14 \cdot 0,3 + 3,63 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 10,49 \text{ м}^3$ $V = 6,5 + 2 \cdot 0,59 + 10,49 = 18,17 \text{ м}^3$
104	Устройство по крыльцам ограждений металлических с поручнями из поливинилхлорида	м	29,23	$l_{\text{огр}} = 16,77 + 1,3 \cdot 2 + 9,86 = 29,23 \text{ м}$
105	Окраска поверхностей металлических решеток ограждений масляным составом	м <sup>2</sup>	26,31	Площадь окраски ограждений определяем, как площадь их проекции на вертикальную плоскость без учета промежутков в решетке. Учитывая, что высота всех ограждений 900 мм, получаем: $S_{\text{огр}} = l_{\text{огр}} \cdot h_{\text{огр}} = 29,23 \cdot 0,9 = 26,31 \text{ м}^2$
106	Устройство основания из щебня	100 м <sup>2</sup>	33,3	$F = 3015 + 315 = 3330 \text{ м}^2$
107	Укладка асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	30,15	$F = 3015 \text{ м}^2$
108	Устройство покрытий тротуаров из асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	3,15	$F = 315 \text{ м}^2$
109	Посадка деревьев	1 шт	30	
110	Штыковка и разравнивание почвы	100 м <sup>2</sup>	109,91	$F = 10991 \text{ м}^2$
111	Засев газонов	1000 м <sup>2</sup>	10,991	$F = 10991 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Ж

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во работ	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода на ед. объема работ	Потребность на весь объем работ
I Подземная часть							
1 Конструкции подземной части							
Подготовка под фундаментную плиту							
1	Устройство щебеночной подготовки толщиной 200 мм под фундаментную плиту	м <sup>2</sup>	3042	Щебень $\gamma = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,28}$	$\frac{3042}{851,76}$
2	Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм под фундаментную плиту	м <sup>2</sup>	3042	Бетон $\gamma = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{3042}{760,5}$
3	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 90 мм, входящей в состав подготовки под фундаментную плиту	м <sup>2</sup>	3042	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{3042}{492,81}$
4	Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты из флизолола в 3 слоя	м <sup>2</sup>	3042	Полимерно-битумный материал Флизолол 6 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{3042}{54,76}$
5	Устройство защитной цементно-песчаной стяжки толщиной 90 мм, входящей в состав подготовки под фундаментную плиту	м <sup>2</sup>	3042	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{3042}{492,81}$
Несущий остов							
Возведение монолитной железобетонной фундаментной плиты							
6	Установка и разборка деревометаллической опалубки фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	208	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{208}{12,9}$
7	Установка и вязка арматуры фундаментной плиты отдельными стержнями	т	76	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 32 мм	т	76	76
8	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	1647	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{208}{4117,5}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

Возведение монолитных железобетонных стен подземной парковки на границах с жилым домом							
9	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	515	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{515}{31,93}$
10	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	1,9	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 12 мм	т	1,9	1,9
11	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	98	Бетон $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{98}{245}$
Возведение монолитных железобетонных стен подземной парковки							
12	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	3710	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{3710}{230,02}$
13	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	7,62	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 12 мм	т	7,62	7,62
14	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	515	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{515}{1287,5}$
Возведение монолитных железобетонных стен технического этажа							
15	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	1779	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{1779}{110,3}$
16	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	3,56	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 8 мм	т	3,56	3,56
17	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	182	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{182}{455}$
Возведение монолитных железобетонных колонн подземной парковки							
18	Установка и разборка деревометаллической опалубки колонн	м <sup>2</sup>	288	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{288}{17,86}$
19	Установка и вязка арматуры колонн отдельными стержнями	т	10,8	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 24 мм	т	10,8	10,8
20	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	28,8	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{28,8}{72}$
Возведение монолитных железобетонных ребристых перекрытия и покрытия подземной парковки							
21	Установка и разборка деревометаллической опалубки перекрытия и покрытия	м <sup>2</sup>	6553	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{288}{4,03}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

22	Установка и вязка арматуры перекрытия и покрытия	т	97,74	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 12 мм	т	97,74	97,74
23	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	610	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{м}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{610}{1525}$
Возведение монолитной железобетонной безбалочной плиты перекрытия технического этажа							
24	Установка и разборка деревометаллической опалубки перекрытия	м <sup>2</sup>	769	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{769}{10,77}$
25	Установка и вязка арматуры перекрытия	т	4,74	Арматура стальная горячекатаная В500 диаметром 6 мм	т	4,74	4,74
26	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	92	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{м}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{92}{230}$
Лестницы							
27	Установка лестничных площадок массой до 2,5 т	шт.	8	Масса лестничной площадки 0,7 т	$\frac{\text{шт}}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{8}{5,6}$
28	Установка лестничных маршей при наибольшей массе груза, поднимаемого краном, 3,1 т	шт.	8	По серии 1.150-КР-1.1.002: ЛМ 150-130-2 шт. ЛМ 120-110-2 шт. ЛМ 165-130-2 шт. ЛМ 180-110-2 шт. Масса 1,3т	$\frac{\text{шт}}{\text{м}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{8}{10,4}$
Перегородки							
29	Кладка перегородок (подземной парковки и технического этажа) толщиной 120 мм из кирпича	м <sup>2</sup>	139	Кирпич керамический 1450 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$ 48	$\frac{1}{0,174}$ 48	$\frac{139}{24,19}$ 6800
Наружная отделка							
30	Устройство оклеечной боковой гидроизоляции стен и фундаментной плиты из ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП в 1 слой	м <sup>2</sup>	1957	Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭПП 4,6 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{1957}{9,0}$
31	Теплоизоляция стен подземной парковки и технического этажа плитами ЭКСТРОЛ 40 в 1 слой	м <sup>2</sup>	2160	Экструзионный пенополистирол «Экстрол 40» 30 мм 37 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,00111}$	$\frac{2160}{2,4}$
Кровля подземной парковки							
32	Устройство уклонообразующего слоя толщиной 50 мм из цементно-песчаного раствора	м <sup>2</sup>	1839	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{1839}{165,51}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

33	Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции покрытия подземной парковки из ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП в 2 слоя	м <sup>2</sup>	2116	Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭПП 4,6 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0092}$	$\frac{2116}{19,47}$
34	Утепление покрытия подземной парковки плитами из ЭКСТРОЛ 45У в 1 слой	м <sup>2</sup>	2116	Экструзионный пенополистирол «Экстрол 45У» 20 мм, 45 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0009}$	$\frac{2116}{1,91}$
35	Устройство дренажного слоя толщиной 80 мм из гравия	м <sup>2</sup>	1839	Гравий $\gamma = 2600 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,208}$	$\frac{1839}{382,51}$
II Надземная часть							
2 Несущий остов							
Возведение монолитных железобетонных стен							
36	Установка и разборка деревометаллической опалубки стен	м <sup>2</sup>	31814	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,062}$	$\frac{31814}{1972,47}$
37	Установка и вязка арматуры стен	т	31,89	Арматура стальная горячекатаная А240 диаметром 8 мм	т	31,89	31,89
38	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	2577	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2577}{6442,5}$
Возведение монолитных железобетонных безбалочных плит перекрытий и покрытия							
39	Установка и разборка деревометаллической опалубки перекрытия и покрытия	м <sup>2</sup>	9383	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{9383}{131,36}$
40	Установка и вязка арматуры плит перекрытий и покрытия отдельными стержнями	т	45,54	Арматура стальная горячекатаная А400 диаметром 6 мм	т	45,54	45,54
41	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	1136	Бетон В20 $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1136}{2840}$
42	Установка лестничных площадок массой до 2,5 т	шт.	32	Масса лестничной площадки 0,7 т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{32}{22,4}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

Лестницы и мусоропровод							
43	Установка лестничных маршей при наибольшей массе груза, поднимаемого краном, 3,1 т	шт.	40	По серии 1.150-КР-1.1.002: ЛМ150-110–24шт. ЛМ195-110–4 шт. ЛМ 195-120–4 шт. ЛМ 137-120–2 шт. ЛМ 78-120–2 шт. ЛМ 98-120-2 шт. ЛМ 78-110–2 шт. Масса 1,3т	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{40}{52,0}$
44	Устройство лестничных ограждений металлических с поручнями из поливинилхлорида	м	161	Ограждение $H = 100 \text{ см}$	$\frac{м}{м}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{161}{3,22}$
45	Установка труб мусоропровода	1 звено	15	Длина звена 3 м, диаметр 400 мм 50,1 кг/м	$\frac{м}{м}$	$\frac{1}{0,0501}$	$\frac{45}{2,26}$
3 Перегородки							
46	Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	м <sup>2</sup>	3583	Кирпич керамический 1450 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^2}{шт.}$	$\frac{1}{0,174}$ 48	$\frac{3583}{623,44}$ 172000
4 Кровля							
47	Кладка парапета толщиной 250 мм из кирпича	м <sup>3</sup>	26	Кирпич керамический 1450 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{1,45}$ 400	$\frac{26}{37,7}$ 10400
48	Устройство пароизоляцииоклеечной из БИКРОЭЛАСТА ТПП в 1 слой	м <sup>2</sup>	681	Модифицированный битумный гидроизоляционный материал БИКРОЭЛАСТ ТПП 4 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{681}{2,73}$
49	Утепление покрытия плитами из каменной ваты ROCKWOOLРУФ БАТТС Н (1-й слой) и ROCKWOOLРУФ БАТТС В (2-й слой) в два слоя	м <sup>2</sup>	614	Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС Н	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{681}{2,73}$
				Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС В	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{681}{2,73}$
50	Устройство уклонообразующего слоя из керамзитового гравия, толщина слоя 0-110 мм.	м <sup>2</sup>	567	Керамзитовый гравий $\gamma = 390 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0215}$	$\frac{567}{12,16}$
51	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	м <sup>2</sup>	681	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{681}{36,78}$
52	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов в 2 слоя	м <sup>2</sup>	681	Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭПП 4,6 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{681}{3,13}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

				Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭКП 5 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{681}{3,41}$
53	Устройство примыканий рулонной кровли к парапету высотой 360 мм	м	152	Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭПП 4,6 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{54,72}{0,25}$
				Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭКП 5 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{54,72}{0,27}$
5 Полы							
Полы первого этажа плиточные							
54	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм	м <sup>2</sup>	598	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{598}{32,29}$
55	Устройство гидроизоляции оклеечной из ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП в 1 слой	м <sup>2</sup>	598	Гидроизоляционный материал Техноэласт ЭПП 4,6 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{598}{2,75}$
56	Устройство теплоизоляции из плит экструдированного пенополистирола ЭКСТРОЛ 35 в 2 слоя	м <sup>2</sup>	598	Экструзионный пенополистирол «Экстрол 35» 60+50 мм, 35 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0039}$	$\frac{598}{2,33}$
57	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	м <sup>2</sup>	598	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{598}{21,53}$
58	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м <sup>2</sup>	598	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{598}{5,98}$
				Керамические плитки 30х30 $\gamma = 54 \frac{кг}{м^2}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{598}{32,29}$
Полы плиточные торгово-офисных помещений, межквартирных и общественных коридоров, балконов, лоджий							
59	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	м <sup>2</sup>	2186	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{2186}{78,7}$
60	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м <sup>2</sup>	2186	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2186}{21,86}$
				Керамические плитки 30х30 $\gamma = 54 \frac{кг}{м^2}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{2186}{118,05}$



Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

Полы плиточные санузлов							
61	Устройство гидро- и звукоизоляции из мембраны звукоизоляционной FONOSTOPDUO в 1 слой	м <sup>2</sup>	408	Звуко-, гидроизоляционная полимерно-битумная мембрана FONOSTOPDUO 2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{408}{0,816}$
62	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм	м <sup>2</sup>	408	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{408}{22,03}$
63	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м <sup>2</sup>	408	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{408}{4,08}$
				Керамические плитки 10х10 $\gamma = 54 \frac{кг}{м^2}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{408}{22,03}$
Полы линолеумные жилых комнат, кухонь и межкомнатных коридоров							
64	Устройство звукоизоляции из мембраны звукоизоляционной FONOSTOPDUO в 1 слой	м <sup>2</sup>	4412	Звуко-, гидроизоляционная полимерно-битумная мембрана FONOSTOPDUO 2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{4412}{8,83}$
65	Устройство армируемой цементной стяжки толщиной 30 мм	м <sup>2</sup>	4412	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{4412}{238,25}$
66	Устройство стяжки из ориентированно-стружечных плит в 1 слой	м <sup>2</sup>	4412	Ориентированно-стружечные плиты 6мм, $\gamma = 650 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0039}$	$\frac{4412}{17,21}$
67	Устройство покрытия из линолеума	м <sup>2</sup>	4412	Линолеум 3 $\frac{кг}{м^2}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{4412}{13,24}$
Полы наливные автостоянки							
68	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм	м <sup>2</sup>	4202	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{4202}{226,91}$
69	Устройство полимерцементного покрытия толщиной 20 мм	м <sup>2</sup>	4202	Портландцемента М400	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{4202}{5,04}$
				Сухая смесь LEVL CemPol 10	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,040}$	$\frac{4202}{168,08}$
				LEVL Base 100	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0038}$	$\frac{4202}{15,97}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

6 Окна и двери							
70	Установка пластиковых оконных блоков в монолитных железобетонных стенах	м <sup>2</sup>	1972				
71	Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	1453				
72	Установка деревянных подоконных досок	м	560	Деревянных подоконных досок	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{560}{4,48}$
7 Отделка							
Внутренняя							
73	Оштукатуривание внутренних поверхностей монолитных железобетонных стен под окраску и оклейку обоями	м <sup>2</sup>	24219	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{24219}{871,89}$
74	Оштукатуривание поверхностей потолков из монолитной железобетонной плиты под окраску	м <sup>2</sup>	11806	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{11806}{425,02}$
75	Улучшенная окраска стен и перегородок водоземulsionным составом	м <sup>2</sup>	9756	Краска водоземulsionная	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{9756}{6,5}$
76	Оклейка стен и перегородок обоями средней плотности	м <sup>2</sup>	11671	Обои	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,00014}$	$\frac{11671}{1,64}$
77	Облицовка поверхности стен санузлов керамической плиткой	м <sup>2</sup>	2792	Керамические плитки 10x10 $\gamma = 54 \frac{кг}{м^2}$	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{2792}{150,77}$
78	Улучшенная окраска потолков водоземulsionным составом	м <sup>2</sup>	11806	Краска водоземulsionная	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{11806}{7,44}$
79	Устройство плинтусов поливинилхлоридных	м	6991	Плинтус поливинилхлоридный	$\frac{м}{м}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6991}{1,4}$
80	Окраска поверхностей металлических решеток лестничных ограждений масляным составом	м <sup>2</sup>	130	Масляные краски	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{130}{0,03}$
Наружная							
81	Теплоизоляция наружных стен жилого дома плитами ROCKWOLL ФАСАД БАТТС из каменной ваты в 1 слой	м <sup>2</sup>	4535	Плиты из каменной ваты ROCKWOLL ФАСАД БАТТС 120 мм	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0174}$	$\frac{4535}{78,91}$

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.2

82	Штукатурка простая поверхности наружных железобетонных стен	м <sup>2</sup>	4535	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{4535}{81,63}$
83	Окраска стен фасадной силиконовой краской ROCKsil	м <sup>2</sup>	4535	Водно-дисперсионная краска ROCKsil	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{4535}{1,36}$
8 Благоустройство и озеленение							
84	Устройство щебеночного подстилающего слоя отмостки толщиной 100 мм	м <sup>2</sup>	178	Щебень $\gamma = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{178}{24,92}$
85	Устройство асфальтобетонного покрытия отмостки толщиной 50 мм	м <sup>2</sup>	178	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{178}{21,36}$
86	Устройство монолитных бетонных крылец	м <sup>3</sup>	18,17	Бетон $\gamma = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{18,17}{45,43}$
87	Устройство по крыльцам ограждений металлических с поручнями из поливинилхлорида	м	29,23	Металлические ограждения	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,209}$	$\frac{29,23}{0,62}$
88	Окраска поверхностей металлических решеток ограждений масляным составом	м <sup>2</sup>	26,31	Масляные краски	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{26,31}{0,007}$
89	Устройство основания из щебня	100 м <sup>2</sup>	33,3	Щебень $\gamma = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{33,3}{4,66}$
90	Укладка асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	30,15	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{30,15}{3,62}$
91	Устройство покрытий тротуаров из асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	3,15	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{3,15}{0,38}$
92	Посадка деревьев	1 дерево	30	Саженьцы	шт	1	30

## Продолжение Приложения Ж

### Таблица Ж.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Бульдозер	ДЗ-25 (Д-522)	Тип отвала – поворотный. Длина отвала 4,43 м. Высота отвала 1,2 м. Управление гидравлическое. Мощность 132 кВт. Марка трактора Т-180. Масса бульдозерного оборудования 2,85 т.	Срезка растительного слоя, планировка площадей, обратная засыпка	1
2	Экскаватор гусеничный с гидравлическим приводом, оборудованный обратной лопатой	CAT385C G/R5,5HB	Вместимость ковша 2 м <sup>3</sup> . Наибольшая глубина копания 11,55 м. Наибольшая высота выгрузки 11,2 м. Максимальный радиус копания 17,05 м. Мощность двигателя 390 кВт. Масса 50,8 т.	Разработка грунта в котловане	2
3	Вибрационный каток	AMMANN AV 23-2	Ширина уплотняемой полосы 1,1 м. Толщина уплотняемого слоя до 0,25 м. Мощность двигателя 19,8 кВт. Масса катка 2,5 т.	Уплотнение грунта котлована	1
4	Самоходный, двухвальцовый каток	ДУ-54	Масса без балласта 1,5 т, с балластом 2,2 т. Марка двигателя УД-25. Мощность двигателя 6 кВт. Ширина укатываемой полосы 835 мм. Скорость движения 1,8-3 км/ч.	Укатка покрытий тротуаров и проездов из асфальтобетонной смеси	1
5	Стреловой самоходный гусеничный дизель-электрический кран	ДЭК-321	Стрела 27,75 м с гуськом длиной 10 м.	Грузоподъемный механизм при возведении подземной части здания	1
6	Кран башенный	КБ-473-02	Грузоподъемность, вылеты и высота подъема крюка приведены на рис. 3.2.	Грузоподъемный механизм при возведении надземной части здания	1
7	Автобетононасос	BRF 36.09	Наибольшая подача бетонной смеси 90 м <sup>3</sup> /ч. Тип распределительной стрелы M36-TRS65. Количество секций стрелы 4. Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы 32,1 м. Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы 24,3 м. Габаритные размеры 11,6x2,65x3,9. Масса 22,86 т. Высота загрузки 1,33 м. Модель базового автомобиля КРА3-250 К.	Подача бетонной смеси к месту укладки при возведении монолитных конструкций подземной части	1
8	Автобетоносмесители	АБС-6	Емкость смесительного барабана по выходу готовой бетонной смеси 6 м <sup>3</sup> . Полезная грузоподъемность по бетонной смеси 13,8 т. Время перемешивания до 20 мин.	Транспортирование бетонной смеси до места выгрузки на строительной	12

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.3

			Темп выгрузки 1-2 м <sup>3</sup> /мин. Высота разгрузки 1,43 м. Базовый автомобиль КРАЗ-250. Масса загруженного бетоном автобетоносмесителя 26 т.	площадке	
9	Бункер поворотный с вибратором	БПВ-1,0	Вместимость 1 м <sup>3</sup> . Грузоподъемность 2500 кг. Масса 500 кг.	Доставление бетона краном к месту укладки	3
10	Вибратор глубинный	ИВ-47	Диаметр наконечника 76 мм. Длина наконечника 440 мм. Вес наконечника 8,7 кг. Частота колебаний 10000. Вес вибратора с наконечником 59 кг. Мощность электродвигателя 1,2 кВт.	Уплотнение бетонной смеси при бетонировании стен, колонн, фундаментной плиты	4
11	Растворонасос	СО-48Б	Производительность 2,1 м <sup>3</sup> /ч. Дальность подачи раствора по вертикали 10 м, по горизонтали 50 м. Мощность 2,2 кВт.	Устройство цементно-песчаных стяжек	1
12	Поверхностный вибратор	ИВ-99Б	Вынуждающая сила 2,5-5кН. Габариты 330х190х200мм. Масса 12 кг. Мощность 0,25 кВт.	Уплотнение бетона при бетонировании перекрытий	2
13	Виброрейка	СО-47	Производительность 40-50 м <sup>2</sup> /ч. Ширина рабочей полосы 2 м. Габариты 2300х1020х475. Масса 80 кг. Мощность 0,6 кВт.	Уплотнение раствора при устройстве цементной стяжки	2
14	Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность 54 кВт.	Сварка закладных деталей и арматуры	4
15	Машина для подогрева, перемешивания и транспортирования мастик	СО-212	Производительность 6 м <sup>3</sup> /ч. Бак вместимостью 1,5 м <sup>3</sup> . Дальность подачи мастики по вертикали до 50 м. Давление 1,5 Мпа. Масса 4,3 т. Мощность 60 кВт.	Подогрев, перемешивание и транспортирование мастик при устройстве гидроизоляции	1
16	Электрокраскопульт	CASALS VPP 75 KIT Casals	Производительность 0,29 л/мин. Размер сопла 0,6 мм. Объем бачка 1 л. Вес 1,5 кг. Мощность 75 Вт.	Окрашивание поверхностей водоэмульсионными и известковыми составами	5
17	Пистолет-распылитель	О-37	Производительность 15 м <sup>2</sup> /час. Форма факела круглая. Число сменных сопел 3. Расход воздуха 2,2 м <sup>3</sup> /ч. Давление воздуха 2ат. Объем стакана для красочного состава 0,5 м <sup>3</sup> . Вес пистолета распылителя 0,33 кг. Габаритные размеры 165х265х68 мм.	Окрашивание поверхностей масляными составами	5

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
I Подземная часть									
1 Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя глубиной 30 см бульдозером, группа грунта 1	1000 м <sup>2</sup>	Е2-1-5(5а)	0.96	0.96	15.6	1.83	1.83	машинист бр-1
2	Предварительная планировка площадей бульдозером, группа грунта 2	1000 м <sup>2</sup>	Е2-1-35(6а)	0.16	0.16	15.6	0.3	0.3	машинист бр-1
3	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 2 м <sup>3</sup> , группа грунта 1	100 м <sup>3</sup>	Е2-1-11т.7(7а)	1.9	1.9	197.79	45.83	45.83	машинист бр-1
4	Разработка грунта в отвал экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 2 м <sup>3</sup> , группа грунта 1	100 м <sup>3</sup>	Е2-1-11т.7(7ж)	1.46	1.46	68.65	12.22	12.22	машинист бр-1
5	Ручная зачистка дна котлована	1 м <sup>3</sup>	Е2-1-47т.1(1д)	0.85		155.1	16.08		землекоп 2р-1
6	Уплотнение грунта виброкатком	100 м <sup>3</sup>	Е2-1-32	0.16	0.16	7.76	0.15	0.15	тракторист 5р-1
7	Обратная засыпка котлована бульдозером	100 м <sup>3</sup>	Е2-1-34(4а)	0.25	0.25	68.65	2.09	2.09	машинист бр-1
8	Устройство креплений стенок котлована	1 м <sup>2</sup>	Е2-1-51	0.32		354.97	13.85		плотник 4р-1, 3р-2
2 Конструкции подземной части									
Подготовка под фундаментную плиту									
9	Устройство щебёночного подстилающего слоя	100 м <sup>2</sup>	Е19-39	21		30.42	77.90		бетонщик 3р-1, 2р-1
10	Устройство бетонного подстилающего слоя	100 м <sup>2</sup>	Е19-38(1а)	7.5		30.42	27.82		бетонщик 3р-1, 2р-1
11	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-45	8.5		30.42	31.53		бетонщик 3р-3, 2р-1

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

12	Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е11-40т.1(2а)	18.76		30.42	69.6		гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
13	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-45	8.5		30.42	31.53		бетонщик 3р-3, 2р-1
Несущий остов									
14	Установка опалубки фундаментной плиты	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.2(4а)	0.45		208.1	11.42		плотник 4р-1, 2р-1
15	Установка и вязка арматуры фундаментной плиты отдельными стержнями	1 т	Е4-1-46(2д)	8.5		76.37	79.17		арматурщик 4р-1, 2р-1
16	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	Е4-1-48	18	18	16.47	36.16	36.16	бетонщик 2р-1, слесарь строительный 4р-1, машинист бетононасоса 4р-1
17	Укладка бетонной смеси	1 м <sup>3</sup>	Е41-49т.1(6)	0.22		1647	44.19		бетонщик 4р-1, 2р-1
18	Разборка опалубки фундаментной плиты	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.2(4б)	0.26		208.1	6.6		плотник 3р-1, 2р-1
19	Установка опалубки стен	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-37т.4(1)	0.28		6004	205.03		монтажник 4р-1,3р-1, монтажник- такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
20	Монтаж проеомобразователей	1 шт	Е4-2-65т.2(6а)	0.84	0.42	46	4.71	2.36	монтажник 4р-1,3р-1, монтажник- такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
21	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	1 т	Е4-1-46(10в)	20		13,08	15.96		арматурщик 3р-1, 2р-1
22	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	Е4-1-48	18	18	7.95	17.45	17.45	бетонщик 2р-1, слесарь строительный 4р-1, машинист бетононасоса 4р-1
23	Укладка бетонной смеси стен	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49т.3(1д)	0.79		795	76.61		бетонщик 4р-1, 2р-1
24	Разборка опалубки стен	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-37т.4(1)	0.11		6004	80.55		монтажник 4р-1,3р-1, монтажник- такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
25	Разборка проеомобразователей	1 шт	Е4-2-65т.2(6в)	1.4	0.7	46	7.85	3.93	монтажник 4р-1,3р-1, монтажник- такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
26	Установка опалубки колонн	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.3(2а)	0.4		288	14.05		плотник 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

27	Установка и вязка арматуры колонн отдельными стержнями	1 т	Е4-1-46(4е)	6.8		10,8	1.25		арматурщик 3р-1, 2р-1
28	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	Е4-1-48	18	18	0.29	0.63	0.63	бетонщик 2р-1, слесарь строительный 4р-1, машинист бетононасоса 4р-1
29	Укладка бетонной смеси колонн	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49т.2(4)	1.5		0.29	0.05		бетонщик 4р-1, 2р-1
30	Разборка опалубки колонн	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-46(4е)	0.15		288	5.27		плотник 3р-1, 2р-1
31	Установка опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.5(3а)	0.22		7322	196.44		плотник 4р-1, 2р-1
32	Установка и вязка арматуры перекрытий отдельными стержнями	1 т	Е4-1-46(7в)	16		102.48	199.96		арматурщик 4р-1, 2р-1
33	Подача бетонной смеси автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	Е4-1-48В т.5(2)	18	18	7.02	15.41	15.41	слесарь строительный 4р-1, бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1
34	Укладка бетонной смеси перекрытий	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49т.2(15)	0.57		702	48.8		бетонщик 4р-1, 2р-1
35	Разборка опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.5(3а)	0.09		7322	80.36		плотник 3р-1, 2р-1
Перегородки									
36	Устройство перегородок толщиной 1/2к	1 м <sup>2</sup>	Е3-12	0.66		139	11.19		каменщик 4р-1, 2р-1
Лестницы									
37	Установка лестничных площадок до 2.5 т	1 элемент	Е4-1-10(5)	1.7	0.42	8	1.66	0.41	монтажник конструкций 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1
38	Установка лестничных маршей до 2.5 т	1 элемент	Е4-1-10(5)	1.7	0.42	8	1.66	0.41	монтажник конструкций 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1
Наружная отделка									
39	Оклеечная гидроизоляция подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	Е11-40 т.1(5а)	11.5		19.57	27.44		гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
40	Теплоизоляция стен подземной части здания плитами Пеноплэкс	1 м <sup>2</sup>	Е11-41	0.48		2160	126.45		термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Кровля подземной парковки									
41	Устройство цементного уклонообразующего слоя	100 м <sup>2</sup>	Е19-44	8.5		18.39	19.06		бетонщик 3р-3, 2р-1



Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

42	Устройство оклеечной гидроизоляции кровли парковки	100 м <sup>2</sup>	Е11-40	12.73		21.16	32.84		гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
43	Изоляция кровли парковки теплоизоляционными плитами	1 м <sup>2</sup>	Е11-41	0.64		2116	165.13		термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
44	Устройство дренажа	100 м <sub>2</sub>	Е19-39	15		18.39	33.64		бетонщик 3р-1, 2р-1
II Надземная часть									
3 Несущий остов									
45	Установка опалубки стен	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-37т.4(1)	0.28		31814	1086		монтажник 4р-1,3р-1, монтажник-такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
46	Монтаж проеомобразователей	1 шт	Е4-2-65т.2(6а)	0.84	0.42	1503	153.97	76.98	монтажник 4р-1,3р-1, монтажник-такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
47	Установка арматурных каркасов вручную	1 шт	Е4-1-44т.2(а)	0.17		6213	128.8		арматурщик 3р-1, 2р-1
48	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	1 т	Е4-1-46(10а)	35.5		6.21	26.90		арматурщик 3р-1, 2р-1
49	Подача бетонной смеси в бункерах краном	1 м <sup>3</sup>	Е1-7(13)	0.186	0.093	2577	58.45	29.23	бетонщик 2р-1
50	Укладка бетонной смеси в опалубку стен	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49т.3(1в)	1.6		2577	502.83		бетонщик 4р-2,3р-2, 2р-1
51	Разборка опалубки стен	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-37т.4(1)	0.11		31814	426.77		монтажник 4р-1,3р-1, монтажник-такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
52	Разборка проеомобразователей	1 шт	Е4-2-65т.2(6в)	1.4	0.7	1503	256.61	128.3	монтажник 4р-1,3р-1, монтажник-такелажник 3р-2, машинист крана 6р-1
53	Установка опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.5(3а)	0.22		9383	251.74		плотник 4р-1, 2р-1
54	Установка и вязка арматуры перекрытий отдельными стержнями	1 т	Е4-1-46(7в)	16		45.54	88.85		арматурщик 4р-1, 2р-1
55	Подача бетонной смеси в бункерах краном	1 м <sup>3</sup>	Е1-7(13)	0.186	0.093	1136	25.77	12.88	такелажник на монтаже 2р-2, машинист крана 5р-1
56	Укладка бетонной смеси перекрытий	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49т.2(15)	0.57		1136	78.97		бетонщик 4р-1,2р-1
57	Разборка опалубки перекрытий	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34т.5(3а)	0.09		9383	102.98		плотник 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

Лестницы и мусоропровод									
58	Установка лестничных площадок до 2.5 т	1 элемент	Е4-1-10(5)	1.7	0.42	32	6.63	1.64	монтажник конструкций 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1
59	Установка лестничных маршей до 2.5 т	1 элемент	Е4-1-10(5)	1.7	0.42	40	8.29	2.05	монтажник конструкций 4р-2, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1
60	Устройство труб мусоропроводов	1 звено	Е4-1-14т.2	0.98	0.3	15	1.79	0.55	монтажник конструкций 4р-1, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1
4 Перегородки									
61	Устройство перегородок толщиной 1/2к	1 м <sup>2</sup>	Е3-12	0.66		4145	333.62		каменщик 4р-1, 2р-1
5 Кровля									
62	Кладка парапета из кирпича	1 м <sup>3</sup>	Е3-9(1)	4.7		26	14.9		каменщик 4р-1, 3р-1
63	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е7-13	6.7		6.81	5.56		изолировщик 3р-1, 2р-1
64	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е7-14 (21)	7.2		6.14	5.39		изолировщик 3р-1, 2р-1
65	Устройство уклонообразующего слоя	100 м <sup>2</sup>	Е7-14(15)	4.6		5.67	3.18		изолировщик 3р-1, 2р-1
66	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е7-15(6)	21		6.81	17.43		изолировщик 4р-1, 3р-1
67	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup> слоя	Е7-3(5)	3.4		6.81	2.82		кровельщик 4р-1, 3р-1
6 Полы									
Полы первого этажа плиточные									
68	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-43	23		5.98	16.78		бетонщик 3р-2, 2р-1
69	Оклеенная гидроизоляция	100 м <sup>2</sup>	Е11-40	10.5		5.98	7.66		гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
70	Изоляция теплоизоляционными плитами	1 м <sup>2</sup>	Е11-41	0.64		598	46.69		термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
71	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-43	23		5.98	16.78		бетонщик 3р-2, 2р-1
72	Устройство полов из керамических плиток	1 м <sup>2</sup>	Е19-19 т.1(3)	0.45		598	32.83		облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

Полы плиточные торгово-офисных помещений, межквартирных и общественных коридоров, балконов, лоджий									
73	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-43	23		21.86	61.32		бетонщик 3р-2, 2р-1
74	Устройство полов их керамических плиток	1 м <sup>2</sup>	Е19-19 т.1(3)	0.45		2186	119.97		облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Полы плиточные санузлов									
75	Оклеенная гидроизоляция	100 м <sup>2</sup>	Е11-40	10.5		4.08	5.22		гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
76	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-43	23		4.08	11.45		бетонщик 3р-2, 2р-1
77	Устройство полов их керамических плиток	1 м <sup>2</sup>	Е19-19 т.1(2)	1		408	49.76		облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Полы линолеумные жилых комнат, кухни и межкомнатных коридоров									
78	Устройство оклеечной звуко-, гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е11-40	10.5		44.12	56.5		гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
79	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-43	23		44.12	123.76		бетонщик 3р-2, 2р-1
80	Устройство стяжки из древесно-стружечных плит	100 м <sup>2</sup>	Е19-42	18.5		44.12	99.55		паркетчик 3р-1
81	Покрытие полов линолеумом насухо	1 м <sup>2</sup>	Е19-13	0.15		4412	80.71		облицовщик 4р-1, 3р-1
Полы наливные автостоянки									
82	Устройство цементной стяжки	100 м <sup>2</sup>	Е19-43	23		42.02	117.85		бетонщик 3р-2, 2р-1
83	Устройство полимерцементных полов	1 м <sup>2</sup>	Е19-34	0.31		4202	158.84		облицовщик-мозаичник 4р-1, 3р-1
7 Окна и двери									
84	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	Е6-13(3)	18	9	14.53	31.91	15.95	плотник 4р-1,2р-1, машинист крана 5р-1
85	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	Е6-13(6)	12.4	6.2	19.72	29.82	14.91	плотник 4р-1,2р-1, машинист крана 5р-1
86	Установка подоконников	1 м	Е6-13т.3(3)	0.31		559.7	21.16		плотник 4р-1, 2р-1
8 Отделка									
Внутренняя									
87	Оштукатуривание поверхностей стен	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-2т.3	86.5		242.19	2555		штукатуры 5р-1, 4р-2, 3р-2, 2р-1
88	Оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	Е8-2-1т.3	108		118.06	1555		штукатуры 5р-1, 4р-2, 3р-2, 2р-1
89	Подготовка стен под окрашивание	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-15т.7(1,2,3,10)	38.8		97.56	461.62		маляр строительный 3р-1

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

90	Окрашивание стен вододисперсионным составом	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-15т.7(29,35)	6.5		97.56	77.33		маляр строительный 5р-1
91	Подготовка потолков под окрашивание	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-15т.7(1,2,3,10)	54.4		118.06	783.25		маляр строительный 3р-1
92	Окрашивание потолков вододисперсионным составом	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-15т.7(29,35)	7.2		118.06	103.66		маляр строительный 5р-1
93	Подготовка стен под оклейку обоями	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-28т.3(1-8)	8.15		116.71	116		маляр строительный 3р-1
94	Оклеивание стен обоями	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-28т.3(9,14,15,18)	18.8		116.71	267.57		маляр строительный 5р-1
95	Установка поливинилхлоридных плитусов	100 м	Е19-47	8.7		69.91	74.17		облицовщик синтетическими материалами 4р-1, 2р-1
96	Облицовка поверхностей стен санузлов плитками	1 м <sup>2</sup>	Е8-1-35т.1(1)	1.4		2792	476.76		облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Наружная									
97	Изоляция теплоизоляционными плитами	1 м <sup>2</sup>	Е11-41(1)	0.48		4535	265.49		термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
98	Оштукатуривание поверхности фасада	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-2т.2	70.5		45.35	389.94		штукатур 4р-1, 3р-1
99	Подготовка поверхности под окрашивание	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-18т.2(в)	41.36		45.35	228.76		маляр 3р-1
100	Окрашивание фасада	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-18т.3(ж)	4.3		45.35	23.78		маляр 5р-1
9 Благоустройство и озеленение									
101	Устройство щебеночного подстилающего слоя отмостки	100 м <sup>2</sup>	Е19-39	15		1.78	3.26		бетонщик 3р-1, 2р-1
102	Устройство асфальтобетонного покрытия отмостки	100 м <sup>2</sup>	Е19-33	22		1.78	4.78		асфальтобетонщик 4рр-1, 2р-1
103	Устройство монолитных бетонных крылец	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-53	0.63		18.17	1.4		бетонщик 4р-1, 2р-1
104	Штыковка и разравнивание почвы	100 м <sup>2</sup>	Е18-7т1(2а)т2(д)	8.3		109.91	111.25		рабочий зеленого строительства 2р-1
105	Посадка деревьев	1 дерево	Е18-21т.3(13)	0.48		30	1.76		рабочий зеленого строительства 5р-1, 3р-1
106	Засев газонов	1000 м <sup>2</sup>	Е18-24т.2	0.54		10.99	0.72		рабочий зеленого строительства 3-1, 2-1

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

107	Устройство покрытий тротуаров из асфальтобетонной смеси с укаткой катками	100 м <sup>2</sup>	E17-52	8.7	0.67	3.15	3.34	0.26	асфальтобетонщик 4р-1, 3р-7, 2р-1
108	Устройство основания из щебня	100 м <sup>2</sup>	E17-33	7.5		33.3	30.46		асфальтобетонщик 5р-1, 4р-2, 3р-2, 2р-2, 1р-1
109	Укладка асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	E17-34	5		30.15	18.38		асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1, 3р-5, 2р-2, 1р-1
110	<b>Общестроительные работы</b>						14128	422	
	<b>Санитарно-технические работы</b>	%				7	989		
	<b>Электромонтажные работы</b>	%				5	706		
	<b>Подготовительные работы</b>	%				8	1130		
	<b>Неучтенные работы</b>	%				10	1412		
	<b>ИТОГО</b>						18367	422	

## Продолжение Приложения Ж

### Таблица Ж.5 – Ведомость временных зданий

Наименование	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры здания, м	Количество зданий	Характеристика
1. Административные помещения							
Кантора прораба	5	24	24	24	9х3х3	1	ГОСС-П-3
Гардеробная с сушилкой	46	1 м <sup>2</sup> на чел.	46	54	6,7х3х3	3	31315
Диспетчерский пункт АСУС	3	7 м <sup>2</sup> на чел.	21	21	7,5х3,1х3,4	1	5055-9
Проходная	-	-	-	9	2х3х3	2	Сборно-разборная
2. Санитарно-бытовые помещения							
Мед. пункт	46	0,05 м <sup>2</sup> на чел.	2,3	24	9х3х3	1	ГОСС МП
Туалет	46	15-20 чел/унит аз	9	24	9х3х3	1	ГОСС Т-6
Помещение для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	46	1 м <sup>2</sup> на чел.	46	48	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ
Столовая на 16 посадочных мест	14	0,6 м <sup>2</sup> на чел.	8,4	28	10х3,2х3	1	СК-16
Душевая	24	10-20 чел/душ	10,5	24	8х3,5х3,1	1	494-4-14
3. Производственные							
Мастерская	-	не менее 20 м <sup>2</sup>	-	24	9х3х3	-	Контейнерная
4. Складские							
Кладовая объектная	-	не менее 25 м <sup>2</sup>	-	28	10х3,2х3	-	Передвижная

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.6 – Ведомость потребности в складах

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 $Q_{\text{зап}}$	Норматив на $1 \text{ м}^2$	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
<b>1. Открытые</b>									
Щебень	14	701,53 $\text{м}^3$	50,11	3	71,66	2 $\text{м}^3$	35,83	41,2	навалом
Гравий	8	147,12 $\text{м}^3$	18,39	3	78,89	2 $\text{м}^3$	39,45	45,37	навалом
Керамзитовый гравий	5	62,37 $\text{м}^3$	12,47	5	62,37	2 $\text{м}^3$	31,19	35,87	навалом
Деревометаллическая опалубка	257	48754 $\text{м}^2$	189,7	8	2170	20 $\text{м}^2$	108,5	162,8	штабель
Арматура стальная	257	279,79 т	1,09	12	18,68	1,2 т	15,57	18,68	навалом
Лестничные площадки	5	100	20	2	57,2	0,8 $\text{м}^3$	71,5	92,95	штабель 4 ряда
Лестничные марши	5	120	24	2	68,64	2 $\text{м}^3$	34,32	44,62	лестн. ступенями вверх, высота штабеля 5 рядов
Кирпич керамический в пакетах на поддонах	90	243075	2701	5	19313	400 шт	48,48	60,35	штабель в 2 яруса
$\Sigma S=501,84 \text{ м}^2$									
<b>2. Под навесом</b>									
Полимерно-битумный материал «Филизол»	8	305 рулонов	39	5	279	15 рулонов	18,6	25,11	штабель
Гидроизоляционный материал «Техноэласт ЭПП»	39	541 рулон	14	5	101	15 рулонов	6,73	9,09	штабель
Гидроизоляционный материал «Техноэласт ЭКП»	5	74 рулона	15	3	65	15 рулонов	4,33	5,85	штабель
Модифицированный битумный гидроизоляционный материал «БИКРОЭЛАСТ ТПП»	5	69 рулонов	14	3	61	15 рулонов	4,07	5,5	штабель

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.6

Звуко- гидроизоляцион-ная полимерно-битумная мембрана FONOSTOPDUO	8	482 рулона	61	5	437	15 рулонов	29,13	39,33	штабель
Ограждение металлическое с поручнями из ПВХ	8	3,82 т	0,48	4	2,75	0,5 т	5,49	6,59	штабель
Звенья мусоропровода	5	2,26 т	0,45	3	1,93	2 т	3,86	4,63	штабель
$\Sigma S=96 \text{ м}^2$									
3. Закрытый									
Экструзированный пенополистирол «Экстрол»	39	4874 м <sup>2</sup>	124,97	3	536,12	16 м <sup>2</sup>	33,51	40,21	штабель
Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС Н	5	681 м <sup>2</sup>	136,2	3	584,3	16 м <sup>2</sup>	36,52	43,82	штабель
Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС В	5	681 м <sup>2</sup>	136,2	3	584,3	16 м <sup>2</sup>	36,52	43,82	штабель
Плиты из каменной ваты ROCKWOLL ФАСАД БАТТС	23	4535 м <sup>2</sup>	197,17	3	845,86	16 м <sup>2</sup>	52,87	63,44	штабель
Оконные блоки	7	1972 м <sup>2</sup>	281,71	2	805,7	25 м <sup>2</sup>	32,23	45,12	штабель в вертикальном положении
Подоконные доски	7	224 м <sup>3</sup>	32	2	91,52	1,8 м <sup>3</sup>	50,84	61,01	штабель
Дверные блоки	8	1453 м <sup>2</sup>	181,63	2	519,5	25 м <sup>2</sup>	20,78	29,09	Штабель в вертикальном положении
Керамические плитки 30х30	11	2063 пачки	188	11	2958	60 пачек	49,3	59,16	штабель
Керамические плитки 10х10	61	6400 пачек	105	10	1502	60 пачек	25,03	30,04	штабель
Ориентированно- стружечные плиты 6 мм	8	4412 м <sup>2</sup>	551,5	2	1577	29 м <sup>2</sup>	54,39	65,27	в горизонтальных стопах
Линолеум	11	147 рулонов	14	3	61	3 рулона	20,33	26,43	рулон горизонтально
Портландцемент М 400	8	5,04 т	0,63	2	1,8	1,3 т	1,39	1,66	штабель
Сухая смесь LEVL CemPol 10	8	168,08 т	21,01	2	60,09	1,3 т	46,22	55,47	штабель
LEVL Base 100	8	15,97 т	2,0	2	5,72	1,3 т	4,4	5,28	штабель



Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.6

Краска водоэмульсионная	50	13,94 т	0,28	10	3,99	0,6 т	6,65	7,98	на стеллажах
Краска масляная	53	0,037 т	0,0007	10	0,01	0,6 т	0,017	0,021	на стеллажах
Водно-дисперсионная краска ROCKsil	23	1,36 т	0,06	10	0,85	0,6 т	1,42	1,704	на стеллажах
Обои	50	1168 рулонов	24	7	241	20 рулонов	12,05	14,46	на стеллажах
Плинтус ПВХ	11	1,4 т	0,13	11	1,4	0,3 т	4,67	5,61	штабель
$\Sigma=599,6 \text{ м}^2$									

Приложение И  
Сети электроснабжения

Таблица И.1 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран КБ-473-02	шт	67	1	67
ДЭК-321	шт	60	1	60
Вибратор глубинный	шт	1,2	4	4,8
Растворонасос	шт	2,2	1	2,2
Поверхностный вибратор	шт	0,25	2	0,5
Виброрейка	шт	0,6	2	1,2
Сварочный аппарат	шт	54	4	216
Машина для подогрева, перемешивания и транспортирования мастик	шт	60	1	60
Электрокраскопульт	шт	0,075	5	0,375
				$\Sigma=412,075$ кВт

Таблица И.2 – Ведомость установочной мощности технологических потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Станция прогрева бетона СПБ-100	шт	100	1	100
				$\Sigma=100$ кВт

## Продолжение Приложения И

Таблица И.3 – Ведомость потребной мощности наружного и внутреннего освещения

№ п/п	Наименование работ и потребителей электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение						
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	18,026	7,21
2	Монтаж строительных конструкций	1000 м <sup>2</sup>	3	20	4,975	14,925
3	Места производства механизированных работ	1000 м <sup>2</sup>	7	1	4,975	34,825
4	Открытые склады и навес	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10	0,605	0,726
5	Прожекторы	шт	2	-	31	62
						ΣP <sub>о.н.</sub> =119,68
Внутреннее освещение						
6	Кантора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
7	Гардеробная с сушилкой	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,54	0,54
8	Диспетчерский пункт АСУС	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	0,252
9	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,09	0,072
10	Мед. пункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
11	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
12	Помещение для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м <sup>2</sup>	0,8	80	0,48	0,512
13	Столовая на 16 мест	100 м <sup>2</sup>	1,0	80	0,28	0,28
14	Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
15	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
16	Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,28	0,364
17	Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,6	0,72

Продолжение Приложения И

Продолжение таблицы И.3

	$\Sigma P_{o.v.} = 4,156$
Итого, мощность наружного освещения, $P_{o.n.}$	119,68
Итого, мощность внутреннего освещения, $P_{o.v.}$	4,156
Итого, мощность силовая, $P_{m.c.}$	412,075
Итого, мощность технологическая, $P_{т.}$	100
Всего, потребляемая мощность, $P_{p.}$	635,911

Приложение К  
Экономика строительства

Таблица К.1 – Сводный Сметный Расчёт (ССР-1)

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

*(наименование объекта)*

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-1**

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01.01.2020

N п/п	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		<b>Глава 1. Подготовка территории строительства</b> Затраты не учтены Итого по главе 1:					0 0
2	ОС-01-02	<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b> <b>Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой</b> Общестроительные работы	264835,00				264835,00
3	ОС-02-02	Внутренние инженерные сети Итого по главе 2:	32394,24 297229,24	25747,73 25747,73			58141,97 322976,97
4		<b>Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения</b> Затраты не учтены Итого по главе 3:					0 0
5	ОС-03-04	<b>Глава 4. Объекты энергетического хозяйства</b> Строительство трансформаторной подстанции Итого по главе 4:	1279,70 1279,70	301,00 301,00	1517,05 1517,05		3097,75 3097,75

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

6		<b>Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи</b> Затраты не учтены Итого по главе 5:					0 0
7	ОС-04-06	<b>Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения</b> Наружные сети канализации и водоснабжения Итого по главе 6:	1088,57 1088,57				1088,57 1088,57
8	ОС-05-07 ОС-06-07	<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории</b> Благоустройство Озеленение Итого по главе 7: Итого по главам 1-7: Индексы: Итого:	3465,37 3928,28 7393,65 306991,16	26048,73	1517,05		3465,37 3928,28 7393,65 334556,94
9	ГСН 81-05-01-2001 п 4.1.1	<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b> Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1.1% Итого по главе 8: Итого по главам 1-8:	3376,90 3376,90 310368,06	286,54 286,54		1517,05	3663,44 3663,44 338220,38
10	ГСН 81-05-02-2007 п. 11.1 МДС 81-35.2004	<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b> Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время 1.4х0.9=1.26% Добровольное страхование и риски 3% Итого по главе 9: Итого по главам 1-9:	3910,64 9311,04 13221,68 323589,74	331,82 790,06 1121,88		1517,05	4242,46 10101,10 14343,56 352563,94
11	Приказ Фед. Агентства по строительству и ЖКХ №36 от 15.02.2005	<b>Глава 10. Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия</b> Содержание дирекции 1.2% Итого по главе 10: Итого по главам 1-10:				3883,08 3883,08	3883,08 3883,08 356447,02

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.1

12		<b>Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров</b> Затраты не учтены Итого по главе 11:					
13	Расчет	<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор</b> Стоимость проектных работ				11055,00	11055,00
14	МДС 81-35.2004	Авторский контроль 0.2% Итого по главе 12:				705,13	705,13
		Итого по главам 1-12:	323589,74	27457,15	1517,05	15643,21	368207,15
15	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% на гражданские здания Итого:	6471,79 330061,53	549,14 28006,29	30,34 1547,39	312,86 15956,07	7364,13 375571,28
16		Индексы Налоги НДС 20% Итого:	66012,31 396073,84	5601,26 33607,55	309,48 1856,87	3191,21 19147,28	75114,26 450685,54
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	<b>396073,84</b>	<b>33607,55</b>	<b>1856,87</b>	<b>19147,28</b>	<b>450685,54</b>
		Возвратные суммы:					

Продолжение Приложения К

Таблица К.2 - Объектный сметный расчёт № ОС-02-02

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование объекта)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02**

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на Внутренние инженерные системы и оборудование. Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование работ и затрат)

Сметная стоимость 58141.97 тыс. руб.

Средства на оплату труда

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01-01-2011

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Единичные расценки, руб.			Сметная стоимость, тыс. руб.				
					строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		<b>I Жилой дом</b>										
1	УПСС 1.2-004	Отопление, вентиляция, кондиционирование	м2	10440	1060			11 066,40	0,00	0,00		11 066,40
2	УПСС 1.2-004	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	м2	10440	752			7 850,88	0,00	0,00		7 850,88
3	УПСС 1.2-004	Электроснабжение, электроосвещение	м2	10440		1566		0,00	16 349,04	0,00		16 349,04
4	УПСС 1.2-004	Слаботочные устройства	м2	10440		414		0,00	4 322,16	0,00		4 322,16
5	УПСС 1.2-004	Прочие	м2	10440	540			5 637,60	0,00	0,00		5 637,60
		<b>II Подземная парковка</b>										
6	УПСС 2.8-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	м3	13610	453			6 165,33	0,00	0,00		6 165,33



Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.2

7	УПСС 2.8-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	м3	13610	123			1 674,03	0,00	0,00		1 674,03
8	УПСС 2.8-001	Электроснабжение, электроосвещение	м3	13610		330		0,00	4 491,30	0,00		4 491,30
9	УПСС 2.8-001	Слаботочные устройства	м3	13610		43		0,00	585,23	0,00		585,23
10	УПСС 2.8-001	Прочие	м3	13610				0,00	0,00	0,00		0,00
		<b>Итого затраты по смете:</b>						<b>32 394,24</b>	<b>25 747,73</b>			<b>58 141,97</b>
		-----										
		<b>Всего по смете:</b>						<b>32 394,24</b>	<b>25 747,73</b>			<b>58 141,97</b>

Продолжение Приложения К

Таблица К.3 - Объектный Сметный Расчёт № ОС-03-04

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование объекта)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-03-04**

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на **Распределительный пункт с трансформаторной подстанцией**

(наименование работ и затрат)

Сметная стоимость 3097,75 тыс. руб.

Средства на оплату труда

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01-01-2011

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Единичные расценки, руб.			Сметная стоимость, тыс. руб.				
					строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	УПСС 3.4-001	Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 2х400 кВА (стены - трехслойные алюминиевые панели с утеплителем, покрытие - стальной оцинкованный профиль, кровля - стальной оцинкованный лист), 110,5 м3	м3	110,5	11581	2724	13729	1279,70	301,00	1517,05		3097,75
		<b>Итого затраты по смете:</b>						<b>1 279,70</b>	<b>301,00</b>	<b>1 517,05</b>	<b>0,00</b>	<b>3 097,75</b>
		-----										
		<b>Всего по смете:</b>						<b>1 279,70</b>	<b>301,00</b>	<b>1 517,05</b>	<b>0,00</b>	<b>3 097,75</b>

Продолжение Приложения К

Таблица К.4 - Объектный Сметный Расчёт № ОС-04-06

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование объекта)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-04-06**

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на Наружные инженерные сети. Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование работ и затрат)

Сметная стоимость 1088.57 тыс. руб.

Средства на оплату труда

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01-01-2011

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Единичные расценки, руб.			Сметная стоимость, тыс. руб.				
					строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	НБК 6-03-001	Водопроводные сети из стальных труб. Диаметр условного прохода труб 100 мм при глубине заложения до 2 м	1 км	0,1071	2153830			230,68	0	0		230,68
2	НБК 14-01-001	Колодцы водопроводные круглые сборные железобетонные в сухих грунтах (без учета санитарно-технической арматуры). Диаметр колодца 1.0 м при глубине заложения трубопровода до 2 м	1 колодец	2	17964			35,93	0	0		35,93

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.4

3	НБК 11-05-001	Сети и коллекторы канализации из полиэтиленовых труб. Диаметр условного прохода 150 мм при глубине заложения до 2 м	1 км	0,0413	2455770		101,42	0	0	101,42
4	НБК 12-02-001	Колодцы канализационные круглые сборные железобетонные в сухих грунтах (без учета санитарно-технической арматуры). Диаметр колодца 1.0 м при глубине заложения трубопровода до 2 м	1 колодец	1	16234		16,23	0	0	16,23
5	НТГ 1.1-002	Наружные сети теплоснабжения (двухтрубная прокладка) в непроходных железобетонных каналах, арматура трубопроводная, камеры, колодцы. Диаметр трубопровода 125-150 мм	1 км	0,0624	11286970		704,31	0	0	704,31
		<b>Итого затраты по смете:</b>					<b>1 088,57</b>	<b>0,00</b>		<b>1 088,57</b>
		-----								
		<b>Всего по смете:</b>					<b>1 088,57</b>	<b>0,00</b>		<b>1 088,57</b>

Продолжение Приложения К

Таблица К.5 - Объектный Сметный Расчёт № ОС-05-07

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование объекта)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-05-07**

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на Благоустройство. Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование работ и затрат)

Сметная стоимость 3465.37 тыс. руб.

Средства на оплату труда

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01-01-2011

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Единичные расценки, руб.			Сметная стоимость, тыс. руб.				
					строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	м2	2107	947			1995,33	0	0		1995,33
2	УПВР 3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров проездов с щебеночно-песчаным основанием	м2	315	931			293,27	0	0		293,27
3	УПВР 3.1-05-001	Площадки для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	м2	908	1296			1176,77	0	0		1176,77
		<b>Итого затраты по смете:</b>						<b>3465,37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3465,37</b>
		-----										
		<b>Всего по смете:</b>						<b>3465,37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3465,37</b>

## Продолжение Приложения К

Таблица К.6 - Объектный Сметный Расчёт № ОС-06-07

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

*(наименование объекта)*

### ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-06-07

*(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)*

на Озеленение. Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

*(наименование работ и затрат)*

Сметная стоимость 3928.28 тыс. руб.

Средства на оплату труда

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01-01-2011

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Единичные расценки, руб.			Сметная стоимость, тыс. руб.				
					строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	УПВР 3.2-002	Подготовка участка для озеленения	100 м2	109.91	6637			894,47				894,47
2	УПВР 3.2-006	Устройство посевного газона	100 м2	109.91	22511			3 033,81				3 033,81
		<b>Итого затраты по смете:</b>						<b>3 928,28</b>	<b>0,00</b>			<b>3 928,28</b>
		-----										
		<b>Всего по смете:</b>						<b>3 928,28</b>	<b>0,00</b>			<b>3 928,28</b>

Продолжение Приложения К

Таблица К.7 - Локальная смета № ЛС-1 ТК

Пятнадцатизэтажное монолитное жилое здание с подземной парковкой

(наименование объекта)

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-1 ТК**

на Устройство монолитных железобетонных наружных и внутренних стен типового этажа

(наименование работ и затрат)

Основание: технологическая карта

Сметная стоимость 2 210 993 руб.

Составлена в ценах 2001 г.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда				в т.ч. оплата труда	на единицу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	06-01-031-3	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле Индексы по оплате труда 6,66 по эксплуатации машин 8,07 по стоимости материалов 5,55	1,67	94877,13 18942,42	13843,16 1610,66	972740	210682	186562 17915	1666 104,86	2782 175
2	код:401 0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс: В15(М200), м <sup>3</sup> Индексы по стоимости материалов 5,55	-169,51	386,07		-363198				

Продолжение Приложения К

Продолжение таблицы К.7

3	С401-58 код:401 0067	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс: В 20(М250), м3 Индексы по стоимости материалов 5,55	169,51	<u>423,65</u>		398551				
4	С204-2 код:204 0002	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса А-I диаметром, мм:8, Индексы по стоимости материалов 7,8	34,068	<u>4306,61</u>		814285				
		<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>1822378</b>	<b>210682</b>	<b><u>186562</u></b> <b>17915</b>		<b><u>2782</u></b> <b>175</b>
		<b>Итого по смете</b>								
		<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>2210993</b>				
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>1822378</b>	<b>210682</b>	<b><u>186562</u></b> <b>17915</b>		<b><u>2782</u></b> <b>175</b>
		<b>накладные расходы</b>				<b>240027</b>				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% от ФОТ=228597				240027				
		<b>сметная прибыль</b>				<b>148588</b>				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=228597				148588				
		<b>Итого по смете</b>				<b>2 210 993,00</b>				