

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже

Студент

И.А. Поженская

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

В соответствии с заданием была разработана выпускная квалификационная работа на тему «Торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже». В состав работы включена пояснительная записка, которая состоит из 183 страницы формата А4 и графическая часть, которая представлена на 8 листах формата А1.

Материал выпускной квалификационной работы содержит комплексное решение поставленной задачи, которое включало поочередную проработку следующих разделов:

- архитектурно-планировочный;
- расчетно-конструктивный;
- технология строительства;
- организация строительства;
- экономика строительства;
- безопасность и экологичность технического объекта.

Каждый из вышеперечисленных разделов, соответствует всем требованиям, предъявляемым к ним. Приложения, которые вошли в состав пояснительной записки, дополняют выпускную квалификационную работу вспомогательными таблицами и графическими материалами.

При выполнении выпускной квалификационной работы была использована нормативно-правовая, учебная и учебно-методическая литература в количестве 38 источников. Также, для выполнения графической части и автоматизированного подсчета объемов работ использовалась система автоматизированного проектирования «Автокад 2016».

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Характеристика района строительства.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны.....	11
1.4.3 Конструкция перекрытия и покрытия.....	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Окна, двери.....	12
1.4.6 Перемычки.....	12
1.4.7 Полы.....	12
1.4.8 Лестницы.....	12
1.4.9 Кровля и крыша.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	20
2.1 Общие данные.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Расчет монолитного столбчатого фундамента.....	24
2.4 Расчет осадки фундамента.....	28
2.5 Расчет фундамента на продавливание.....	29
2.6 Определение площади арматуры подошвы фундамента.....	31
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения.....	33

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	33
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	33
3.2.2	Определение объемов работ	34
3.2.3	Подбор механизмов и оборудования для производства работ.....	36
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	38
3.3	Требования к качеству и приемке работ	39
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	40
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	42
3.6.1	Безопасность труда	42
3.6.2	Пожарная безопасность	42
3.6.3	Экологическая безопасность	43
3.7	Технико-экономические показатели.....	43
4	Организация строительства.....	45
4.1	Краткая характеристика объекта.....	45
4.2	Определение объемов работ	45
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	45
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ...	46
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	48
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	48
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях	50
4.7.1	Расчет потребности временных зданий	50
4.7.2	Расчет площадей складов	51
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водоотведения	51
4.7.4	Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	55
5	Экономика строительства	57
5.1	Пояснительная записка	57
5.2	Расчет стоимости проектных работ	58
5.3	Технико-экономические показатели.....	63

5.4	Определение стоимости строительства по технологической карте	63
6	Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1	Характеристика технического объекта.....	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности	67
6.5	Обеспечение экологической безопасности	68
	Заключение	70
	Список используемой литературы и используемых источников.....	71
	Приложение А Экспликация помещений, спецификации переемычек	75
	Приложение Б Сбор нагрузок	96
	Приложение В Калькуляция затрат труда, контроль качества	100
	Приложение Г Ведомость объемов работ, потребность в конструкциях	129
	Приложение Д Локальные сметы	169
	Приложение Е Обеспечение пожарной безопасности	182

Введение

Строительство новых торгово-офисных зданий по-прежнему актуально, так как растущий уровень жизни и объемов потребления диктуют свои правила.

В торгово-офисном здании должно быть предусмотрено достаточное количество парковочных мест. Представленное торгово-офисное здание спроектировано с автостоянкой на цокольном этаже.

Выполняя данную квалификационную работу, необходимо решить такие задачи как:

- разработать эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решения здания;
- выполнить расчет центрально-нагруженного фундамента под колонну на естественном основании;
- разработать технологическую карту на комплекс работ по устройству монолитных железобетонных столбчатых и ленточных фундаментов на естественном основании;
- разработать календарный план производства работ, произвести разработку строительного генерального плана. Произвести расчет объемов строительно-монтажных работ, складских помещений; временных зданий и сооружений, проектирование сетей водоотведения, потребности в электроэнергии, продолжительности осуществления строительства.
- произвести расчет стоимости строительства торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с января 2020 г.
- предусмотреть меры по безопасной работе бетонщиков, пожарной безопасности и экологичности проектируемого здания.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Проектируемое торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже расположено в Автозаводском районе г. Тольятти, Самарской области.

Характеристики климата площадки строительства:

- температура холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: минус 30°С;
- снеговой район: IV [19];
- ветровой район: III [19];
- зона влажности – сухая.

Класс и уровень ответственности торгово-офисного здания – КС-2 нормальный.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Отведенный участок для строительства размерами 64,0×98,0 м расположен западнее пересечения улицы Спортивная и улицы Маршала Жукова в городе Тольятти. С западной стороны расположен «Дворец творчества детей и молодежи» с прилегающей территорией. С восточной стороны расположено огороженное строящееся здание. С южной стороны расположены два административных здания и два строящихся здания. С северной стороны расположена не застроенная территория.

Рельеф территории с севера на юг представлен в горизонталях 91,00...90,00 м.

Проектом предусмотрено два въезда и выезда на территорию проектируемого торгово-офисного здания с улицы Спортивная.

Доступ пожарной техники осуществляется путем устройства кругового проезда из асфальтобетона и примыкающего покрытия из тротуарной плитки. Покрытие из тротуарной плитки проектируется с допусковой нагрузкой от проезда пожарной техники. Въезд в подземную автостоянку осуществляется с восточной стороны здания и запроектирован из асфальтобетонного покрытия.

Расчет количества стоянок автомобилей производился согласно таблице Ж1 СП 42.13330.2016 [24], за расчетную единицу была принята общая площадь здания за вычетом площади подземного этажа (т.к. он является подземной парковкой) которая составила $5486,83 - 732,85 = 4753,98 \text{ м}^2$. Для данной категории зданий предусматривается 1 машино-место на 60 м^2 общей площади. Расчетный показатель машино-мест составляет $4753,98 / 60 = 80$ машино-мест. Число машино-мест для людей с инвалидностью согласно СП 59.13330.2016 [29] принимаем 10% от общего числа машино-мест: $10 \times 80 / 100 = 8$ машино-мест. В том числе количество расширенных машино-мест для людей, передвигающихся на инвалидной коляске должно составлять 5% но не менее одного места. Принимаем одно расширенное машино-место.

На отведенной территории строительства предусмотрены открытые стоянки для временного хранения автотранспортных средств в количестве 69 машино-мест, в том числе стоянки для маломобильных групп населения в количестве 8 машино-мест, а также 11 машино-мест размещены в подземной автостоянке здания. Стоянки для маломобильных групп населения расположены в непосредственной близости от входной группы, оборудованной пандусом с восточной стороны здания.

Благоустройство отведенной территории осуществляется путем устройства мощения из тротуарной плитки, высадкой деревьев и кустарников, а также засевом газона и устройством клумб.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание восьмиэтажное с подвалом. Длина здания в осях 1-7 составляет 42,37 м, ширина здания в осях А-Д составляет 18,9 м. В плане проектируемое здание представлено преимущественно прямоугольной формы с включением характерных радиусных очертаний в зависимости от рассматриваемого этажа. Высота первого этажа составляет 4,2 м, со второго по седьмой этаж высота составляет 3,6 м, высота подвального этажа – 3,6 м, высота восьмого этажа переменная – от 2,0 до 3,3 м, диктуется криволинейным очертанием кровли.

На первом этаже здания расположены входные группы, которые обеспечивают доступ к зданию с трех сторон, вестибюль, помещения банка, торговый зал, помещения персонала и технические помещения. На втором, третьем и четвертом этажах запроектированы офисные помещения, коридоры, санузлы и технические помещения. На пятом, шестом и седьмом этажах расположены офисные помещения, оборудованные выходом на террасы, а также коридоры и санузлы. На восьмом этаже расположены помещения машинного отделения лифтовой шахты. В подвальном этаже запроектирована подземная автостоянка для временного хранения автотранспортных средств, венткамера, насосная и тепловой узел, а также пандус для въезда-выезда автотранспортных средств [33].

План первого и второго этажа представлен на листе 3 графической части ВКР. План с третьего по седьмой этаж представлены на рисунках А.1...А.4 приложения А.

Вертикальная связь между этажами осуществляется с помощью двух лестничных клеток, которые являются эвакуационными, а также двух пасса-

жирских лифтов. Доступ на подземную автостоянку из надземной части здания осуществляется с помощью одной лестничной клетки и двух лифтов в осях Г-Д, 5-6. Въезд в подземную автостоянку с улицы предусмотрен по пандусу [35].

Доступ в здание маломобильных групп населения обеспечен устройством пандуса, расположенным справа от главного входа [23]. На каждом этаже запроектированы отдельные санузлы.

Экспликации помещений подвального, первого и вторых этажей представлены на листе 3 графической части ВКР. Экспликации помещений с третьего по восьмой этажи представлены в таблице А.1...А.6 приложения А.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания – рамная. Жесткость и пространственная устойчивость каркаса обеспечивается наличием жесткого соединения узлов элементов каркаса (колонн, балок перекрытия) между собой, а также совместной работой каркаса с монолитными дисками перекрытия.

Каркас здания запроектирован из стальных конструкций.

Колонны и балки перекрытия – стальные, двутаврового сечения.

Перекрытия – монолитные железобетонные.

Покрытие – утепленная кровля по профилированному листу, смонтированному на прогоны.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под колонны стального каркаса запроектированы столбчатыми монолитными. Отметка заложения столбчатых фундаментов принята минус 5.580 м. Фундаменты под наружные стены подвала – ленточные монолитные, отметка заложения подошвы ленточного фундамента принята минус 4.080 м. Под ленточные фундаменты устраивается бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона классом В7.5 [27]. Материал фундаментов – бетон класса В20, арматура класса А400.

1.4.2 Колонны

Колонны здания запроектированы из прокатного двутавра 40К1 сталь С345 обработанные вспучивающейся огнезащитной краской с обшивкой коробами из гипсокартонных листов. Спецификация колонн приведена в таблице А.12 приложения А.

1.4.3 Конструкция перекрытия и покрытия

Междуэтажные перекрытия представляют собой балочные системы из главных и второстепенных стальных балок двутаврового и коробчатого сечения [37]. Спецификаций балок приведена в таблице А.12 приложения А. По верху балок устраивается монолитное железобетонное перекрытие по профилированному настилу Н75-750-0,8 толщиной 140 мм. Класс бетона – В20, арматура – А400.

Покрытие здания устраивается из профилированного настила Н75-750-0,8 по прогонам. Профилированный настил изготавливается по специальному заказу криволинейного очертания. Балки перекрытий и покрытия обрабатываются вспучивающейся огнезащитной краской, а в качестве защитной конструкции устраивается подвесной потолок.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены подвала запроектированы из монолитного железобетона.

Стены лифтовых шахт, лестничных клеток и внутренние стены подвала запроектированы из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 250 мм.

Наружные стены здания – многослойные, выполненные из керамического кирпича, слоя утеплителя и оборудованы системой вентилируемого фасада. Толщина наружных стен 470 мм (без учета слоя внутренней штукатурки), определена теплотехническим расчетом.

Перегородки запроектированы из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 120 мм и стеклянными индивидуального изготовления толщиной 60 мм.

1.4.5 Окна, двери

Окна торгово-офисного здания предусмотрены из ПВХ-профилей с двухкамерными стеклопакетами. Спецификация окон представлена в таблице А.7 приложения А.

Остеклено-ограждающие конструкции – витражи – выполнены индивидуального изготовления по алюминиевым направляющим [3]. Спецификация витражей представлена в таблице А.7 приложения А.

Дверные проемы заполняются блоками из ПВХ-профилей, стеклянными блоками индивидуального изготовления в составе витражей, а также металлическими блоками [4]. Спецификация дверей представлена в таблице А.7 приложения А.

1.4.6 Перемычки

В каменных стенах и перегородках над проемами запроектированы железобетонные перемычки брускового типа.

Спецификация перемычек, ведомость проемов представлены в таблицах А.8, А.9, А.10 приложения А.

1.4.7 Полы

Полы в надземных этажах торгово-офисного здания запроектированы из керамогранитной плитки. В санузлах ролы выполнены из керамогранитной плитки с обмазочной гидроизоляцией полов под цементно-песчаной стяжкой [22]. В подвальном помещении запроектированы бетонные полы с шлифованием. Экспликация полов представлена в таблице А.11 приложения А.

1.4.8 Лестницы

Лестницы запроектированы двухмаршевыми по металлическим косякам. Промежуточные площадки и ступени выполнены из монолитного железобетона.

1.4.9 Кровля и крыша

Кровля запроектирована утепленной, криволинейного очертания с организованным наружным водостоком. Покрытие кровли выполнено из полимерной мембраны, устраиваемой по двум слоям утеплителя, пароизоляции и

профилированному листу (рисунок 2). Наружная водосточная система состоит из водоприемных желобов и водосливных труб фирмы «Дёке».

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасад здания выполнен из композиции пяти цветов, которые подчеркивают его многогранность.

Остекление здания выполнено тонированным.

Композитные панели вентилируемого фасада монотонного светло-зеленого цвета.

Наружные колонны каркаса отделяется композитными декоративными элементами радиусной формы коричневого цвета.

Торцы горизонтальных выступов террас отделяются композитными элементами бежевого цвета.

Покрытие кровли – полимерная мембрана «Ecoplast V-RP» серого цвета

Цокольная часть здания отделяется штукатуркой серого цвета.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Исходные данные для теплотехнического расчета наружной стены принимаются по СП 131.13330.2018 [34].

Согласно нормативному документу зона влажности города Тольятти Самарской области – 3 (сухая). Относительная влажность воздуха составляет 60% согласно ГОСТ 30494-2011 [5]. Условие эксплуатации ограждающих конструкций – А [28, табл. 2].

Необходимо определить градусо - сутки (ГСОП) по формуле (1):

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

где $t_{\text{в}}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С» [5];

$t_{от}$ – «средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8°С» [34];

$z_{от}$ – «продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8°С» [34].

$$ГСОП = (20 - (-4,7))197 = 4865,9^{\circ}\text{С}\cdot\text{сут.}$$

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле (2):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p, \quad (2)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, м²- °С/Вт, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), °С-сут/год, региона строительства и определять по таблице 3;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (5.1) принимается равным 1. Допускается снижение значения коэффициента в случае, если при выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление [30] и вентиляцию здания по методике приложения Г выполняются требования п. 10.1 к данной удельной характеристике. Значения коэффициента m_p при этом должны быть не менее: $m_p = 0,63$ - для стен, $m_p = 0,95$ - для светопрозрачных конструкций, $m_p = 0,8$ - для остальных ограждающих конструкций» [28, стр. 3].

Необходимо выполнение условия $R_0^{\text{нп}} \geq R_0^{\text{мп}}$.

Для наружных стен требуемое значение теплопередаче определим по формуле (3):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где коэффициенты $a = 0,0003$ и $b = 1,2$ [28, таблица 3].

Тогда

$$R_0^{\text{норм}} = 0,003 \cdot 4865,9 + 1,2 = 2,659 \text{ (м}^2\text{°С/Вт)}.$$

Для покрытий: коэффициенты $a = 0,0004$ и $b = 1,6$ [28, таблица 3].

Тогда

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 4865,9 + 1,6 = 3,546 \text{ (м}^2\text{°С/Вт)}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче согласно СП 23-101-2004 [21, формула (11)]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (4)$$

где r – «коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, согласно ГОСТ Р 54851-2011 «Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче» [6], Таблица 1. Для наружных стен с навесными фасадными системами с эффективным утеплителем и облицовочным слоем на отnose, образующим вентилируемую воздушную прослойку $r = 0,75$. Для покрытия примем значение $r=1$ » [21];
 $R_0^{\text{усл}}$ – «условное сопротивление теплопередаче, м²°С/Вт» [28, формула Е6]:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum R_S + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где α_B – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [28, таблица 4], $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

α_H – «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для наружных стен с вентилируемым фасадом» [28, таблица 6], $\alpha_H = 12 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

R_S – «термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле (6)» [21, п. 9.1.1.]:

$$R_S = \frac{\delta_S}{\lambda_S}, \quad (6)$$

где δ_S – «толщина слоя, м»;

λ_S – теплопроводность материала слоя $\text{Вт/м} \cdot \text{°C}$ » [21, п. 9.1.1].

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции равно $R_0^{тр} = 2,659 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ согласно СП [28].

Теплотехнические характеристики строительных материалов для условия эксплуатации А будут приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики материалов наружной стены

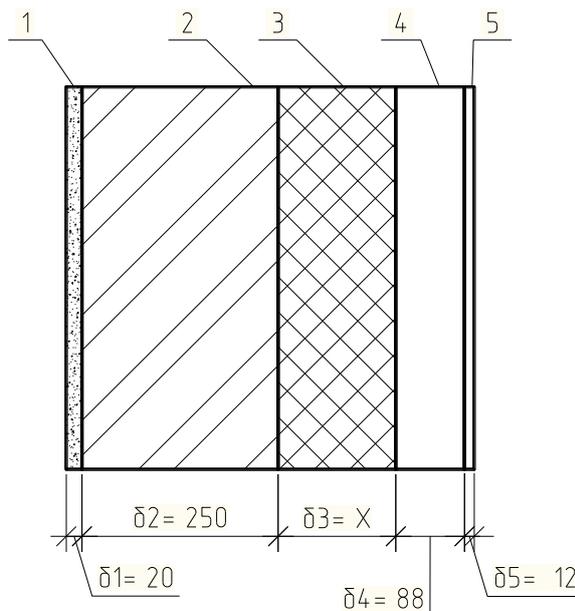
Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
1	Штукатурка из цементно-песчаного раствора	20	0,93
2	Кладка из керамического пустотного кирпича 1400 кг/м^3	250	0,58
3	Утеплитель из минеральной ваты «ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д»	X	0,039
4	Вентилируемое пространство с конструкцией навесного фасада	100	в расчете не учитывается

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{X}{0,039} + \frac{1}{12} = 2,659 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Толщина утеплителя из минеральной ваты «ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д» равна:

$$X = (2,659 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{12})) \cdot 0,039 = 0,0783\text{м.}$$

Эскиз наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – слой штукатурки; 2 – кладка из керамического пустотелого кирпича; 3 – слой утеплителя; 4 – конструкция навесной фасадной системы; 5 – облицовкой фасадными элементами из композитных материалов толщиной 12 мм

Рисунок 1 – Сечение наружной стены

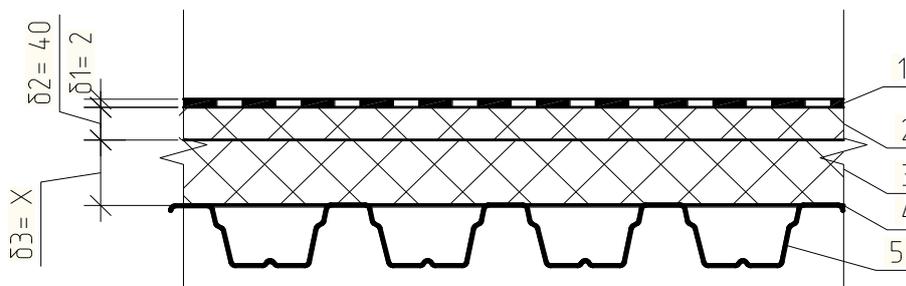
$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,12}{0,039} + \frac{1}{12} = 3,73\text{м}^2\text{°C/Вт.}$$

Тогда $R_0^{пр} = 0,75 \cdot R_0^{усл} = 0,75 \cdot 3,73 = 2,8\text{м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{тр} = 2,659\text{м}^2\text{°C/Вт}$, условие выполняется.

Толщину утеплителя из минеральной ваты «ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д» для наружной стены принимаем 120 мм. Толщина наружной стены составит 0,49 м.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Эскиз покрытия здания изображен на рисунке 2.



1 – Полимерная мембрана; 2 – слой утеплителя минераловатные плиты; 3 – слой утеплителя «Техноруп Н35»; 4 – слой пароизоляции; 5 – стальной профлист покрытия

Рисунок 2 – Сечение покрытия здания

Согласно требованиям СП 50.13330.2012 [28]: $R_0^{TP} = 3,546 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Теплотехнические характеристики строительных материалов для условия эксплуатации А приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Теплотехнические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ⁰ С
1	Полимерная мембрана «Ecoplast V-RP»	0,002	0,17
2	Минераловатные плиты «Техноруп В60» плотностью 180 кг/м ³	0,04	0,041
3	Минераловатные плиты «Техноруп Н35», плотностью 130 кг/м ³	X	0,04
4	Пароизоляция	0,0005	0,17
5	Профлист Н75	0,0008	58

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{X}{0,04} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$= 3,546 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

$$X = (3,546 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{23})) \cdot 0,04$$

$$= 0,095 \text{ м}.$$

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{0,04}{0,041} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{23} = 3,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Тогда $R_0^{пр} = 1 \cdot R_0^{усл} = 1 \cdot 3,73 = 3,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{тр} = 3,546 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$,
условие выполняется.

Толщину утеплителя из минераловатной плиты «Техноруп Н35» для покрытия здания принимаем 140 мм.

Вывод по разделу

В данном разделе были проработаны объемно-планировочное решение. Определена конструктивная схема здания – рамная. Разработана схема планировочной организации участка и колористические решения фасадов. Составлены спецификации сборных конструкций. Определена толщина утеплителя 120 мм из минеральной ваты «ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д» для наружной стены и толщина утеплителя 140 мм из минераловатной плиты «Техноруп Н35» для покрытия здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет центрально-нагруженного фундамента под колонну на естественном основании в осях 4 – Г. Отметка заложения фундамента составляет минус 5,58 м от уровня пола первого этажа. Глубина заложения фундамента от отметки планировки составляет 4,68 метра. На основании данных геологических изысканий скважиной вскрыты слои грунтов слоистого напластования: почвенно-растительный слой, слой супеси твердой светло-коричневой и слой супеси твердой коричневой.

Почвенно-растительной слой представлен со следующими физико-механическими характеристиками:

- плотность $\rho=1,35 \text{ г/см}^3$;
- мощность слоя $h_{\text{почв}}=1,0 \text{ м}$.

Слой супеси твердой светло-коричневой представлен со следующими физико-механическими характеристиками:

- плотность $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$;
- удельное сцепление $C=7 \text{ кПа}$;
- угол внутреннего трения $\varphi=19^\circ$;
- модуль деформации $E=10 \text{ Мпа}$;
- мощность слоя $h_{\text{суп}}=9,4 \text{ м}$.

Слой супеси твердой коричневой представлен со следующими физико-механическими характеристиками:

- плотность $\rho=2,0 \text{ г/см}^3$;
- удельное сцепление $C=7 \text{ кПа}$;
- угол внутреннего трения $\varphi=28^\circ$;
- модуль деформации $E=18 \text{ Мпа}$;
- мощность слоя $h_{\text{суп}}=4,6 \text{ м}$.

Фундамент в осях 4 – Г, согласно рисунку 3 является максимально нагруженным, т.к. воспринимает нагрузки с грузовой площади размером $6,3 \times 7,8 = 49,14 \text{ м}^2$.

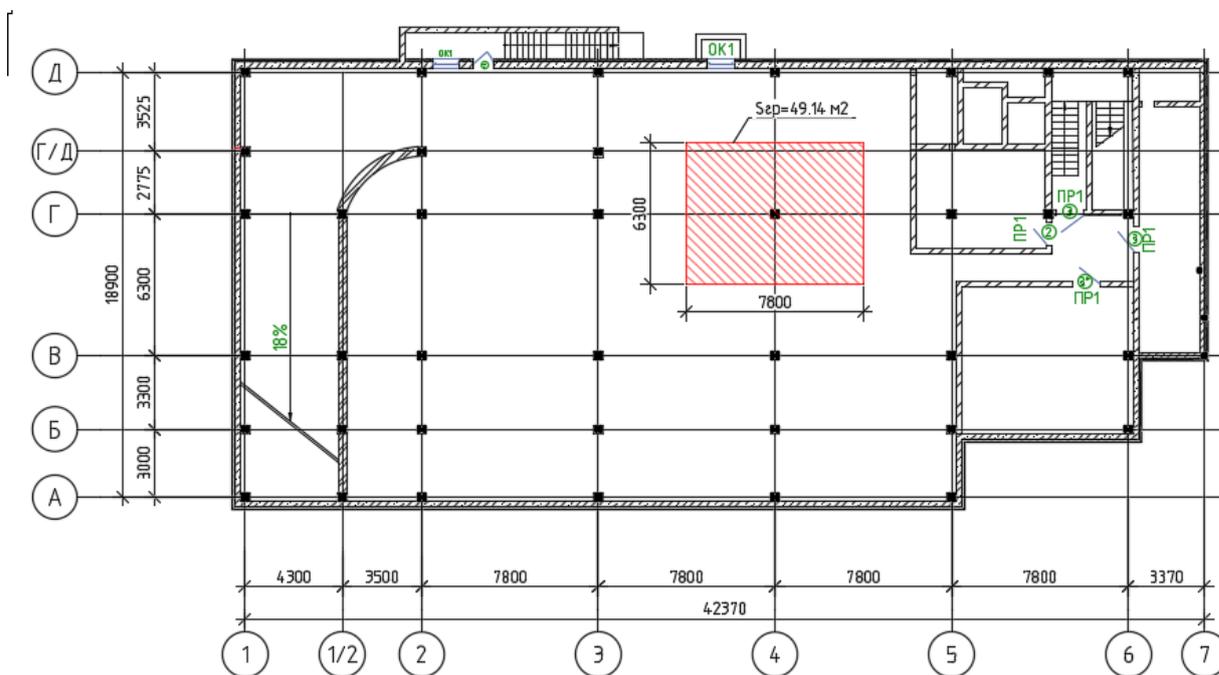


Рисунок 3 – Определение грузовой площади для расчета фундамента

Каркас здания запроектирован из стальных конструкций, диски междуэтажных перекрытий выполнены из монолитного железобетона по профилированному настилу. Покрытие здания – утепленное, выполнено из профилированного настила по стальным балкам и прогонам покрытия криволинейного очертания с уклоном вдоль буквенных осей.

2.2 Сбор нагрузок

Осуществим поэтажный сбор нагрузок на конструкции покрытия и перекрытий, а также пол подземной автостоянки в таблицах 3...5.

Значение нормативной и расчетной снеговой нагрузки, действующей на покрытие, определим по формулам 7...10.

Для города Тольятти нормативное значение снеговой нагрузки составит:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (7)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5–10.9;

c_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10, $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4), принимаем $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2, $S_g = 2,0 \text{ кН/м}^2$ [19, формула 10.1].

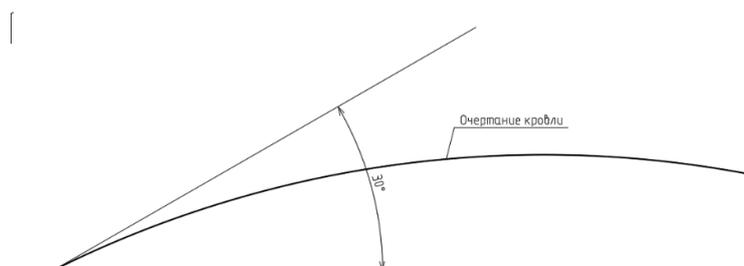


Рисунок 4 – К определению снеговой нагрузки

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c), \quad (8)$$

где k – коэффициент определяемый по таблице 11.2 и формуле 11.4 СП 20.13330.2016 [19] для типа местности В и высоты здания 30,45 м, принимаем $k = 1,014$;

l_c – характерный размер покрытия в плане, определяем по формуле (9) и принимаемый не более 100 м.

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l}, \quad (9)$$

где b – ширина покрытия в плане, принимаем $b = 22$ м;

l – длина покрытия в плане, принимаем $l = 41,55$ м

Производим вычисления по формулам:

$$l_c = 2 \cdot 22 - \frac{22^2}{41,55} = 32,35\text{м};$$

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{1,014})(0,8 + 0,002 \cdot 32,25) = 0,797 \cdot 0,865 = 0,689;$$

$$S_0 = 0,689 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 1,378\text{кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки определим по формуле (10):

$$S = \gamma_f \cdot S_0, \quad (10)$$

где $\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Производим вычисление: $S = 1,4 \cdot 1,378 = 1,93\text{кН/м}^2$.

Сбор нагрузок на покрытие произведем в таблице Б.1 приложения Б. Сбор нагрузок на междуэтажные перекрытия произведем в таблице Б.2 приложения Б. Сбор нагрузок от пола паркинга произведен в таблице Б.3 приложения Б.

Колонна, воспринимающая нагрузку от междуэтажных перекрытий и покрытия принята сечением 40К1, вес 146,7 кг/м. Длина колонны 33,1 м.

Масса колонны составляет $g_{\text{кол}} = 33,1 \times 146,7 = 4855,77$ кг = 48,56 кН.

Произведем сбор нагрузок на обрешетку фундамента в уровне пола паркинга:

– нормативная нагрузка:

$$\begin{aligned} N_{\text{обр.И}} &= g_{\text{покрИ}} \cdot S_{\text{гр}} + g_{\text{пер(2-7)И}} \cdot S_{\text{гр}} \cdot n_{\text{эт}} + g_{\text{пер(1)И}} \cdot S_{\text{гр}} + g_{\text{колИ}} \cdot \gamma_f = \\ &= 1,972 \cdot 49,14 + 6,244 \cdot 49,14 \cdot 6 + 8,244 \cdot 49,14 + 48,56 = \\ &= 2391,55\text{кН}; \end{aligned}$$

– расчетная нагрузка:

$$\begin{aligned} N_{обр.I} &= g_{покp} \cdot S_{гр} + g_{пер(2-7)} \cdot S_{гр} \cdot n_{эт} + g_{пер(1)} \cdot S_{гр} + g_{кол} \cdot \gamma_f = \\ &= 2,611 \cdot 49,14 + 7,226 \cdot 49,14 \cdot 6 + 9,626 \cdot 49,14 + 48,56 \cdot 1,05 = \\ &= 2782,82 \text{ кН}. \end{aligned}$$

2.3 Расчет монолитного столбчатого фундамента

Расчетное сопротивление грунта основания согласно справочным данным составляет $R_0 = 300 \text{ кН/м}^2$.

Назначаем предварительно размер подошвы фундамента с учетом глубины заложения относительно уровня пола подвала – $d=1,98 \text{ м}$ и усреднённого веса конструкции фундамента и грунта на уступах $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$.

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{N_{обр.II} / (R - \gamma_{cp} \cdot d)} = \sqrt{2391,55 / (300 - 20 \cdot 1,98)} \approx 3,03 \text{ м}.$$

В первом приближении принимаем фундамент с квадратной подошвой сторонами $3,0 \times 3,0 \text{ м}$.

Фундамент под колонну принят размерами $3,0 \times 3,0 \text{ м}$. Высота первой ступени составляет 450 мм , второй – 450 мм . Схема монолитного столбчатого фундамента изображена на рисунке 5.

Выполним проверку среднего фактического давления под подошвой фундамента по формуле (11):

$$P_{II} = \frac{N_{обр.II} + Q_{II} + Q_{паркингаII} + G_{II}}{b^2} \leq R \quad (11)$$

где $N_{обр.II}$ – нагрузка на обрз фундамента, принимаем $N_{обр.II} = 2391,55 \text{ кН}$;

Q_{II} – нагрузка от конструкции монолитного фундамента;

$Q_{\text{паркингаII}}$ – нагрузка от пола паркинга по таблице Б.3 приложения Б;
 G_{II} – вес грунта, расположенный над фундаментом.

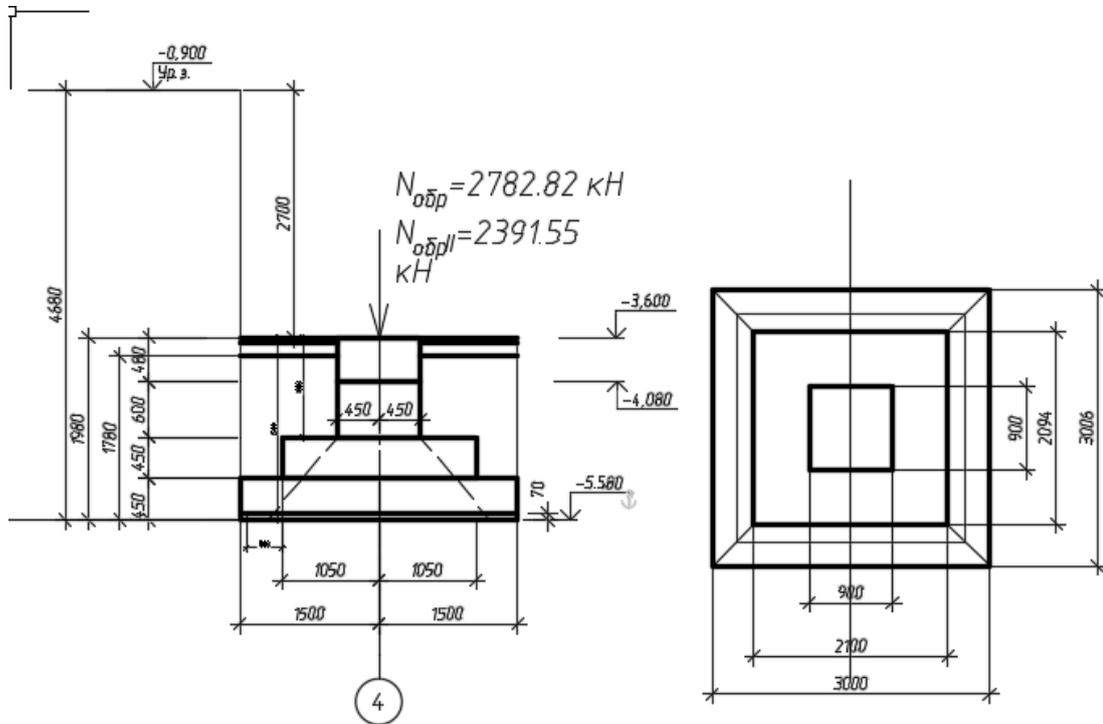


Рисунок 5 – Схема столбчатого фундамента

Собственный вес фундамента Q_{II} складывается из веса ступеней, под-
 колонника и бетонной подливки траверсы стальной колонны.

Объем монолитного фундамента:

$$V_{\text{фунд}} = a_1 \cdot a_1 \cdot h_{\text{ст1}} + a_2 \cdot a_2 \cdot h_{\text{ст2}} + a_3 \cdot a_3 \cdot h_{\text{подкол}} =$$

$$= 3 \cdot 3 \cdot 0,45 + 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,45 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,08 = 6,91 \text{ м}^3;$$

$$Q_{II} = V_{\text{фунд}} \cdot \gamma = 6,91 \cdot 25 = 172,75 \text{ кН.}$$

Площадь пола паркинга, располагаемая над подошвой фундамента, со-
 ставляет:

$$S_{\text{паркинга}} = S_{\text{фунд}} - 0,9 \cdot 0,9 = 3 \cdot 3 - 0,9 \cdot 0,9 = 8,19\text{м}^2.$$

Нагрузка от пола паркинга составляет:

$$Q_{\text{паркингаII}} = g_{\text{паркинга}} \cdot S_{\text{паркинга}} = 8,54 \cdot 8,19 = 69,94\text{кН}.$$

Объем грунта над фундаментом:

$$\begin{aligned} V_{\text{грунта}} &= (a_1 \cdot a_1 \cdot (h_{\text{подкол}} - 0,2)) - a_1 \cdot a_1 \cdot h_{\text{ст1}} + a_2 \cdot a_2 \cdot h_{\text{ст2}} + \\ &\quad + a_3 \cdot a_3 \cdot (h_{\text{подкол}} - 0,2) = \\ &= (3 \cdot 3 \cdot (1,98 - 0,2)) - (3 \cdot 3 \cdot 0,45 + 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,45 + \\ &\quad + 0,9 \cdot 0,9 \cdot (1,08 - 0,2)) = 9,272\text{м}^3. \end{aligned}$$

Вес грунта:

$$G_{II} = V_{\text{грунта}} \cdot \gamma_{II} = 9,272 \cdot 18 = 166,89\text{кН}.$$

Полная нормативная нагрузка, действующая на грунт на отметке подошвы фундамента, составляет:

$$\begin{aligned} N_{\text{обр. II}} + Q_{II} + Q_{\text{паркингаII}} + G_{II} &= 2391,55 + 172,75 + \\ &+ 69,94 + 166,89 = 2801,13\text{кН/м}. \end{aligned}$$

Среднее напряжение p_{II} под подошвой фундамента составляет:

$$P_{II} = \frac{2801,13}{3,0 \cdot 3,0} = 311,23\text{кН/м}^2.$$

Сравниваем полученное значение p_{II} при принятых размерах фундамента с расчетным сопротивлением R грунта основания.

При определении расчетного сопротивления грунта по формуле 5.7 [20], учтем следующие коэффициенты и значения:

- $\gamma_{c1} = 1,25$ (глинистый грунт $\Pi < 0$);
- $\gamma_{c2} = 1$ (гибкая конструктивная схема здания);
- $k_z = 1$ (ширина подошвы фундамента < 10 м);
- $b = 3,0$ м (принятая ширина подошвы фундамента);
- $k = 1$ (прочностные характеристики грунта φ_{II} и C_{II} определены непосредственно по результатам испытаний грунтов);
- $M_\gamma = 0,47$, $M_q = 2,89$, $M_c = 5,48$ – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [20] в зависимости от значения φ_{II} слоя грунта под подошвой фундамента;
- γ'_{II} – осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше отметки подошвы фундамента.

$$\gamma'_{II} = \frac{(\gamma_{21}h_1 + \gamma_{22}h_2)}{h_1 + h_2} = \frac{13,5 \cdot 1,0 + 18 \cdot 3,68}{1,0 + 3,68} = 17,03 \text{ кН/м}^3.$$

- $\gamma_{II} = 18,0 \text{ кН/м}^3$ (удельный вес грунта, залегающего ниже подошвы фундамента).
- $d_1 = h_s + h_{cf} \times \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 1,78 + 0,2 \times \frac{22}{17,03} = 2,038$ м (приведенная глубина заложения фундамента со стороны подвала);
- $d_b = 2,70$ м (глубина подвала).

$$\begin{aligned} R &= \frac{(\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \\ &= \frac{(1,25 \cdot 1,0)}{1,0} [0,47 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 18 + 2,89 \cdot 2,038 \cdot 17,03 + (2,89 - 1)2,7 \cdot 17,0 \\ &\quad + 5,48 \cdot 7,0] = 313,68; \end{aligned}$$

$$P_{II} = 311,23 \text{ кН/м}^2 < R = 313,68 \text{ кПа.}$$

Условие на контакте подошвы фундамента и грунта выполняется.

2.4 Расчет осадки фундамента

Производим вычисления ординат эпюры природного давления:

– на границе первого и второго слоев:

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 h_1 = 13,5 \cdot 1,0 = 13,5 \text{кПа};$$

– на отметке подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_{II} \cdot d = 17,03 \cdot 4,68 = 79,70 \text{кПа};$$

– на границе второго и третьего слоя:

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 h_2 = 13,5 + 18 \cdot 9,4 = 182,7 \text{кПа}.$$

Ординаты вспомогательной эпюры определим в таблице Б.4 приложения Б.

Определим верхнюю ординату эпюры дополнительного давления $\sigma_{zp,0}$:

$$\sigma_{zp,0} = P_0 = P_{II} - \sigma_{zg,0} = 311,23 - 79,70 = 231,53 \text{кПа}.$$

Вычисление других ординат природного и дополнительного давлений в зависимости от глубины элементарного слоя производим в таблице Б.5 приложения Б. Толщина элементарного слоя составит $h_i = 0,2b = 0,2 \cdot 3,0 = 0,6 \text{ м}$. Отношение длины подошвы к ширине, принимаем $\eta = 1$.

Глубину сжимающей толщи определим графически на рисунке Б.1 приложения Б, которая составила 5,058 м. Осадка стабилизировалась в слое супеси твердой светло-коричневой.

Осадка в данном грунтовом слое будет складываться из осадок элементарных слоев (9 шт), входящих в него:

$$\begin{aligned}
 S_{II} &= \left(\frac{231,53 + 222,27}{2} 60 + \frac{222,27 + 185,22}{2} 60 + \frac{185,22 + 140,31}{2} 60 + \right. \\
 &+ \frac{103,95 + 77,79}{2} 60 + \frac{77,79 + 59,50}{2} 60 + \frac{59,50 + 46,53}{2} 60 \\
 &+ \left. \frac{46,53 + 37,04}{2} 60 + \frac{37,04 + 34,15}{2} 25,8 \right) \cdot \frac{0,8}{10000} \\
 &= \frac{(59109,65) \cdot 0,8}{10000} = 4,72 \text{ см}
 \end{aligned}$$

Осадка фундамента составила 4,72 см, что меньше предельно допустимого значения 10 см.

2.5 Расчет фундамента на продавливание

Расчетная нагрузка от пола паркинга составляет:

$$Q_{\text{паркингаII}} = g_{\text{паркинга}} \cdot S_{\text{паркинга}} = 10,76 \cdot 8,19 = 88,12 \text{ кН.}$$

Вес грунта:

$$G_I = V_{\text{грунта}} \cdot \gamma_{II} \cdot \gamma_f = 9,272 \cdot 18 \cdot 1,15 = 191,93 \text{ кН.}$$

Вес монолитного фундамента:

$$Q_I = V_{\text{грунта}} \cdot \gamma \cdot \gamma_f = 6,91 \cdot 25 \cdot 1,1 = 190,02 \text{ кН.}$$

Определим давление под подошвой фундамента от расчетных нагрузок.

$$P_I = \frac{N_{\text{обр.}I} + Q_I + Q_{\text{паркинга}I} + G_I}{b^2} = \frac{2782,82 + 190,02 + 88,12 + 191,93}{3^2} = 361,43 \text{ кН/м}^2.$$

Бетон фундамента – класса В20, $R_{bt} = 0,9$ МПа, $\gamma_{b1} = 0,9$.

Арматура фундамента – класса А400, $R_s = 365$ МПа = $36,5$ кН/см².

Проверим нижнюю ступень фундамента на прочность против продавливания по формуле (12).

$$F \leq F_{b,ult}, \quad (12)$$

где $F_{b,ult}$ – предельное усилие воспринимаемое бетоном по формуле (13):

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot A_b, \quad (13)$$

где F – продавливающая сила, принимаемая равной продольной силе в колонне подвального этажа на уровне обреза фундамента за вычетом нагрузки, создаваемой реактивным отпором грунта, приложенным к подошве фундамента в пределах площади с размерами, превышающими размер площадки опирания (второй ступени фундамента $a_2 \times a_2 = 2,1 \times 2,1$ м) на величину h_0 во всех направлениях; A_b – площадь расчетного поперечного сечения (формула 14), расположенного на расстоянии $0,5h_0$ от границы площади приложения силы N с рабочей высотой сечения h_0 ($h_0 = h_{03} = 38$ см).

$$A_b = U \cdot h_{03}, \quad (14)$$

где U – периметр контура расчетного сечения, равный:

$$U = (a_3 + 2 \cdot h_{03}) \cdot 4 = (2,1 + 2 \cdot 0,38) \cdot 4 = 11,44 \text{ м.}$$

Площадь расчетного поперечного сечения:

$$A_b = 11,44 \cdot 0,38 = 4,347 \text{ м}^2.$$

Продавливающая сила равна $F = N - p \cdot A_1$, где p – реактивный отпор грунта $p = 361,43 \text{ кН/м}^2$, A_1 – площадь основания продавливаемого фрагмента нижней ступени фундамента в пределах контура расчетного поперечного сечения, равная:

$$A_1 = (a_2 + 2h_{03})^2 = (2,1 + 2 \cdot 0,38)^2 = 8,18 \text{ м}^2.$$

$$F = 2782,82 - 361,43 \cdot 8,18 = 173,67 \text{ кН.}$$

$F = 173,67 \text{ кН} < 0,9 \cdot 10^3 \cdot 4,347 = 4912,3 \text{ кН}$, т.е. прочность нижней ступени фундамента против продавливания обеспечена.

2.6 Определение площади арматуры подошвы фундамента

Подбор арматуры производим в двух вертикальных сечениях фундамента (рисунок 6).

Для сечения 1-1 изгибающий момент составит:

$$\begin{aligned} M_{1-1} &= 0,125p(a - h_{\text{подк}})^2 \cdot a = 0,125 \cdot 361,43 \cdot (3,0 - 0,9)^2 \cdot 3,0 = \\ &= 597,71 \text{ кН}\cdot\text{м.} \end{aligned}$$

Площадь сечения арматуры определяем по формуле:

$$A_{sI} = \frac{M_{1-1}}{0,9h_{01}R_s} = \frac{597,71 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 83 \cdot 36,5} = 21,92 \text{ см}^2.$$

Для сечения 2-2 изгибающий момент составит:

$$\begin{aligned} M_{2-2} &= 0,125p(a - a_2)^2 \cdot a = 0,125 \cdot 361,43 \cdot (3,0 - 2,1)^2 \cdot 3,0 = \\ &= 109,78 \text{ кН}\cdot\text{м.} \end{aligned}$$

Площадь сечения арматуры определяем по формуле:

$$A_{sII} = \frac{M_{II-II}}{0,9h_0R_s} = \frac{109,78 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 38 \cdot 36,5} = 8,794 \text{ см}^2.$$

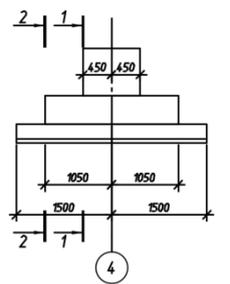


Рисунок 6 – К расчету армирования фундамента

Из двух найденных значений подбор арматуры производим по максимальному значению, т.е. $A_{s,max} = 21,92 \text{ см}^2$. Принимаем сварную сетку с одинаковой в обоих направлениях арматурой из стержней с шагом 200 мм. Таким образом количество стержней в одном направлении – 15 шт. Площадь одного стержня составляет: $21,92/15=1,464 \text{ см}^2$. Окончательно принимаем 15 стержней арматуры диаметром 14 мм класса А400 $A_s = 23,085 \text{ см}^2$.

Вывод по разделу

В расчетно-конструктивном разделе произведен сбор постоянных и временных нагрузок на покрытие и перекрытия здания, а также на пол подземного этажа. Произведена проверка размеров подошвы фундамента, произведен расчет на продавливание и расчет армирования плитной части фундамента.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству монолитных железобетонных фундаментов на естественном основании столбчатых и ленточных на отметках минус 5,580 м и минус 4,180 м.

Производства работ выполняется в теплое время года.

В состав разрабатываемой технологической карты входят следующие работы:

- устройство монолитных столбчатых фундаментов на отметке минус 5,580 м;
- обмазочная гидроизоляция столбчатых фундаментов;
- устройство бетонной подготовки для ленточных фундаментов на отметке минус 4,180 м;
- устройство монолитных ленточных фундаментов на отметке минус 4,080 м и стен подвала;
- оклеечная гидроизоляция ленточных фундаментов и стен подвала.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

До начала производства работ по устройству монолитных фундаментов необходимо:

- выполнить ограждение котлована;
- организовать отвод поверхностных вод от котлована;
- произвести мероприятия по защите котлована от поступления грунтовых вод;
- завершить обустройство подъездных путей и автодорог;

- принять по акту дно котлована комиссией с участием заказчика и представителем проектной организации в соответствии с исполнительной схемой;
- выполнить разбивку осей и разметку положения фундаментов;
- на бетонной подготовке нанести риски, фиксирующие положение формообразующей поверхности щитов опалубки;
- обеспечить производство работ всеми необходимыми материалами и обозначить места их складирования;
- осуществить подключение необходимого электрооборудования для производства работ [27].

3.2.2 Определение объемов работ

Объемы работ по устройству монолитных фундаментов и стен подвала определим на основании чертежей и спецификаций архитектурно-планировочного и расчетно-конструктивного разделов. Столбчатые монолитные фундаменты на отметке минус 5,580 в проекте представлены различной конфигурации. Габариты и схема расположения фундаментов отображены на листе 5 графической части ВКР. Для удобства расчета объемов работ данные по габаритам и типоразмерам сведем в таблицу 3.

Таблица 3 – Вычисление объемов бетонных работ столбчатых фундаментов

Наименование	Кол-во, шт.	Объем, м ³	Всего	Общий объем	Приме.	Расход арматуры, кг	
						A240	A400
ФМ-8	3	1.4	4.2	60.1	до 3 м ³	5.7	140.4
ФМ-1	7	1.51	10.57			13.3	345.8
ФМ-2	9	1.78	16.02			17.1	601.2
ФМ-3	9	2.31	20.79			17.1	577.8
ФМ-4	3	2.84	8.52			5.7	297.3
ФМ-5	8	3.21	25.68	43.93	до 5 м ³	15.2	854.4
ФМ-6	5	3.65	18.25			74.5	822.5
ФМ-7	1	5.29	5.29	5.29	до 10 м ³	25.4	252.4
		ИТОГО:		109.32		174	3891.8

Определим объем работ по обмазочной гидроизоляции в таблице 4:

Таблица 4 – Определение объемов работ обмазочной гидроизоляции столбчатых фундаментов

Наименование	Расчет площадей поверхности	Площадь, м ²
ФМ-1	$(1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + (1,5 \cdot 2 + 1,2 \cdot 2) \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,5) \cdot 7 \text{шт}$	54,18
ФМ-2	$(1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + (1,5 \cdot 2 + 1,8 \cdot 2) \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,8) \cdot 9 \text{шт}$	76,14
ФМ-3	$(1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,45 + 1,8 \cdot 1,8) \cdot 9 \text{шт}$	97,2
ФМ-4	$(1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + 2,1 \cdot 4 \cdot 0,45 + 2,1 \cdot 2,1) \cdot 3 \text{шт}$	37,53
ФМ-5	$(0,9 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,3 + (2,4 \cdot 2 + 2,1 \cdot 2) \cdot 0,3 + 2,4 \cdot 2,1) \cdot 8 \text{шт}$	105,12
ФМ-6	$(0,9 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,3 + (2,4 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2) \cdot 0,3 + 2,4 \cdot 2,7) \cdot 5 \text{шт}$	74,7
ФМ-7	$(0,9 \cdot 0,75 \cdot 4 + 2,1 \cdot 4 \cdot 0,45 + 3 \cdot 4 \cdot 0,3 + 3 \cdot 3) \cdot 1 \text{шт}$	19,08
ФМ-8	$(0,9 \cdot 1,2 \cdot 4 + 1,2 \cdot 4 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,2) \cdot 3 \text{шт}$	21,6
	ИТОГО:	485,55

Объем бетонной подготовки для ленточных фундаментов под наружные стены подвала вычислим с помощью графической программы «Автокад» и рисунку В1 приложения В.

Объем бетонной подготовки толщиной $h_{б.п.} = 0,1 \text{ м}$ составляет:

$$V_{б.п.} = S_{б.п.} \cdot h_{б.п.} = 482,86 \cdot 0,1 = 42,28 \text{ м}^3.$$

Объем ленточного фундамента толщиной $h_{л.ф.} = 0,4 \text{ м}$ составляет:

$$V_{б.п.} = S_{л.ф.} \cdot h_{л.ф.} = 456,65 \cdot 0,4 = 182,66 \text{ м}^3.$$

Монолитные стены подвала толщиной 250 мм устраиваются по наружному периметру проектируемого здания и в месте примыкания к подошве фундамента имеют уширение в виде вута размером 300×300 мм. Сечение наружной стены представлено на рисунке В.3. Для определения объемов бетонных работ вычислим площадь вута в плане и отдельно площадь стен (рисунок В.4 приложение В), за вычетом дверных и оконных проемов. Площадь оклеечной горизонтальной и вертикальной гидроизоляции вычислим согласно рисунку В.5 приложения В.

Объем стен подвала определим по формуле (15):

$$V_{\text{ст.подв.}} = (S_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стен}} + S_{\text{вута}} \cdot h_{\text{вута}}) - V_{\text{проемов}}, \quad (15)$$

где $S_{\text{стен}}$ – площадь стен по рисунку 10, принимаем $S_{\text{стен}} = 38,46\text{м}^2$;

$h_{\text{стен}}$ – высота стен по рисунку 9, принимаем $h_{\text{стен}} = 3,53\text{м}$;

$S_{\text{вута}}$ – площадь вута по рисунку 10, принимаем $S_{\text{вута}} = 37,97\text{м}^2$;

$h_{\text{вута}}$ – высота вута по рисунку 9, принимаем $h_{\text{вута}} = 0,3\text{м}$;

$V_{\text{проемов}}$ – объем проемов в наружных стенах, принимаем

$$V_{\text{проемов}} = 2,0\text{м}^3.$$

Объем стен подвала составляет:

$$V_{\text{ст.подв.}} = (38,46 \cdot 3,53 + 37,97 \cdot 0,3) - 2,0 = 145,15\text{м}^3.$$

Определим площадь гидроизоляции стен подвала:

– горизонтальная:

$$S_{\text{гор.изол.}} = L_{\text{стен}} \cdot V_{\text{изол}} = 147,35 \cdot (2,05 + 0,3) = 346,27\text{м}^2;$$

– вертикальная:

$$S_{\text{верт.изол.}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{изол}} = 147,35 \cdot (2,5 + 0,3 + 0,4) = 471,52\text{м}^2.$$

Объем ленточного фундамента под наружные стены подвала определим аналогичным способом по рисунку В.2 приложения В.

3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Для работ по устройству бетонной подготовки и устройству монолитных фундаментов необходимо подобрать монтажный механизм. Определяющим процессом для этого будет бетонирование конструкций бункером объе-

мом 1 м^3 . Принимаем бункер для бетона неповоротный по ГОСТ 21807-76 [7] в количестве 1 шт.

Строповку бункера осуществляем стропом 4СК-3,0/2000 по ГОСТ 25573-82* [8]. Данный строп также будет использоваться для подачи опалубки и арматуры.

Требуемая грузоподъемность крана для бетонирования конструкций фундаментов составляет: $Q_{тр} = 2,5 + 0,22 + 0,015 = 2,735 \text{ т}$.

Длину стрелы и требуемую высоту подъема крюка определим графически по рисунку В.6 приложения В.

Согласно рисунку В.6 требуемая высота подъема крюка составляет $H_{тр} = 9,68 \text{ м}$, длина стрелы $L_{стр} = 13,06 \text{ м}$.

По полученным параметрам принимаем кран на автомобильном ходу КС-4574А длиной стрелы 9-21,7 м грузоподъемностью 22,5 т. Осуществим привязку подобранного крана к условиям монтажа. Принимаем, что с одной стоянки кран сможет забетонировать 4 фундамента (рисунок 7) Минимальное расстояние от бетонируемой конструкции составляет:

$$R_{мин} = R_{платформы} + 1,0 \text{ м} = 3,44 + 1,0 = 4,44 \approx 4,5 \text{ м}.$$

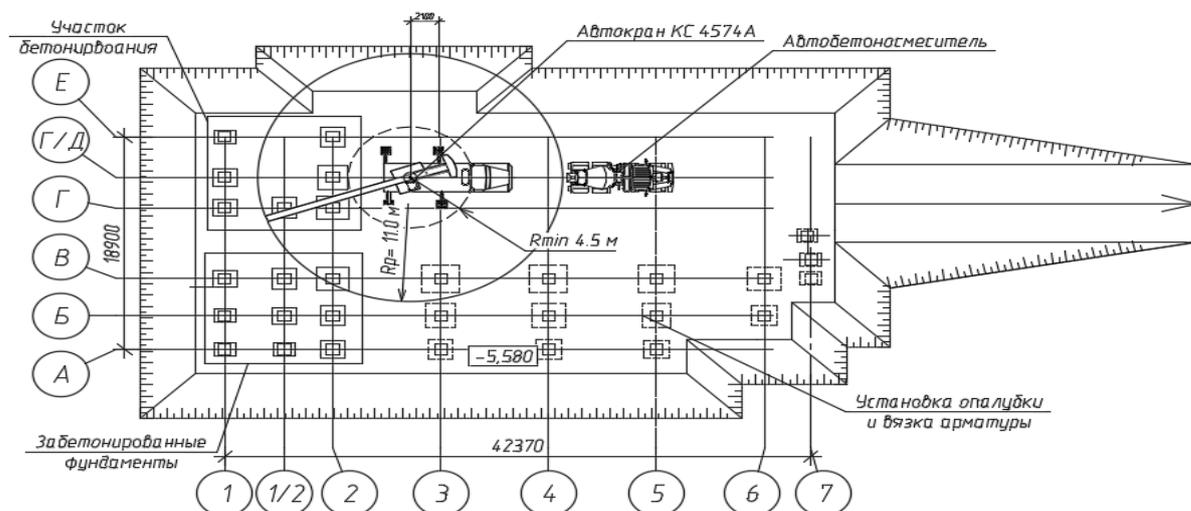


Рисунок 7 – Привязка автомобильного крана в плане

Вычерчивается грузовая характеристика крана на автомобильном ходу КС-4574А с нанесением на нее расчетных точек. Данная схема представлена на рисунке 8. По грузовым характеристикам крана принимаем длину стрелы 15 м.

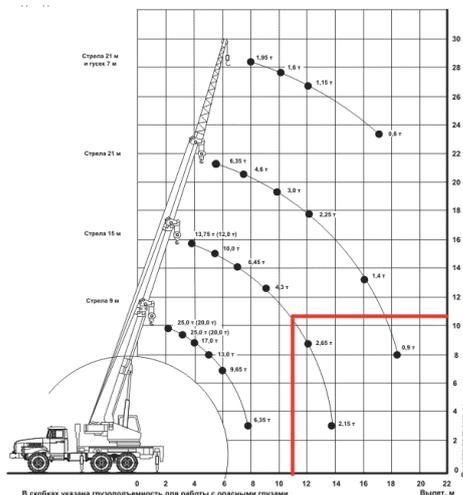


Рисунок 8 – Грузовые характеристики крана КС-4574А

После подбора крана производится выбор других строительных машин и механизмов (см. таблицу В.2 приложения В).

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Производство работ по устройству фундаментов начинаются с укладки готовых сварных сеток нижней подошвы фундамента на фиксаторы защитного слоя. Далее производится вязка стержней арматуры подколонников и установка закладных деталей – анкерных болтов. Опалубка для устройства фундаментов принята инвентарная мелкощитовая. Комплектность опалубки необходимо согласовать с изготовителем.

Бетонирование конструкций фундаментов осуществляется с помощью бункера с бетонной смесью объемом 1 м³ и автомобильного крана КС-4574А. Уплотнение бетонной смеси осуществляется с помощью глубинных вибраторов ТСС с гибким шлангом и булавой диаметром 40 мм.

Работы по обмазочной гидроизоляции столбчатых фундаментов начинаются после распалубливания конструкций.

Перед устройством бетонной подготовки, производится комплекс работ по частичной обратной засыпке котлована до отметки минус 4,180м. На отметке минус 4,180м производится бетонная подготовка под устройство ленточных фундаментов наружных стен подвала.

Бетонирование производится автобеносмесителем, спуск бетонной смеси осуществляется по лоткам.

На бетонной подготовке производят раскладку стержней нижней и верхней арматуры, а также установку выпусков арматуры под наружные стены подвала. Защитный слой бетона обеспечивается пластиковыми фиксаторами. Опалубка ленточного фундамента мелкощитовая, устанавливается на край бетонной подготовки, по предварительно нанесенным рискам. Бетонирование ленточного фундамента осуществляется тем же способом – спуском бетонной смеси по лотку. Уплотнение производится глубинным вибратором.

После набора прочности установленной в проекте производства работ, осуществляется распалубливание конструкции и вязка арматуры стен подвала.

Опалубка стен подвала устанавливается в проектное положение по рискам, нанесенным на поверхности ленточного фундамента и раскрепляется с помощью телескопических упоров. Защитный слой бетона обеспечивается пластиковыми фиксаторами. Бетонирование конструкции стен осуществляется с помощью бункера объемом 1 м³, уплотнение бетонной смеси производится послойно глубинным вибратором. После демонтажа опалубки приступают к работам по наклейке гидроизоляции вертикальной и горизонтальной [15].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества и приемка работ должны осуществляться систематически техническим персоналом строительной организации и выполняться представителями авторского надзора и заказчика с привлечением представителя строительной организации, а также представителей изыскательской и других специализированных организаций» [25].

Требования к качеству и приемке работ регламентируются нормативными документами СП 45.13330.2012 [25] и СП 70.13330.2012 [31].

Операционный контроль представлен в таблице В.5 приложения В.

«При приемочном контроле устанавливают соответствие фактических показателей качества бетона конструкций всем нормируемым проектным показателям качества бетона» [31].

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Производительность труда в строительстве – один из основных показателей эффективной деятельности рабочих, которая определяется:

- выработкой – количеством строительной продукции, выработанной в единицу временем ($\text{м}^3/\text{ч}$, $\text{м}^3/\text{смен}$, $\text{м}^2/\text{смеси}$, и т.д.);
- трудоемкостью – затратами рабочего времени (чел-ч, чел-дн и т.д.) на единицу строительной продукции (м^3 , 1000 м^2 и т.д.)» [14, стр. 85].

«В настоящее время в строительстве в равной степени применяются ГЭСН (государственные элементные строительные нормы), ЕНиР (единые нормы и расценки), ВНиР (ведомственные нормы и расценки) и нормы, применяемые предприятиями строительной индустрии при использовании новых и уникальных технологий, нормирование которых другими документами не установлено» [14, стр. 85].

«Калькуляция трудовых затрат составляется на основании подсчета объемов работ и по различным процессам должна соответствовать единицам измерений, принятых в ГЭСН и ЕНиР. Затраты труда подсчитываются в чел-ч (маш-ч) и чел-дн (маш-см). Состав звена – профессия, разряд и количество рабочих определяется по соответствующим таблицам ЕНиР» [14, стр. 90].

«Затраты труда (машинного времени) на объем работ определяются по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{вр}, [\text{чел} - \text{ч}, \text{маш} - \text{ч}], \quad (16)$$

где V – объем работ строительного процесса;

$H_{вр}$ – норма времени на единицу объема, принимая по ЕНиР или ГЭСН-2001» [14, стр. 85].

Результаты сведены в таблицу В.1 приложения В.

«Продолжительность строительного процесса определяется как:

$$T = \frac{T_p}{8 \cdot n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (17)$$

где n – число смен в сутки, принимаем $n = 2$;

k – число работающих в звене (бригаде) в смену» [14, стр. 85].

Продолжительность каждой из работ составила:

$$T_1 + T_2 + T_3 = \frac{(400,33+220,23+19,09)}{8 \cdot 2 \cdot 6} = 6,66 \approx 7 \text{ дней};$$

$$T_4 = \frac{103,79}{8 \cdot 2 \cdot 1} = 3,24 \approx 4 \text{ дня};$$

$$T_5 = \frac{86,94}{8 \cdot 1 \cdot 4} = 2,71 \approx 3 \text{ дня};$$

$$T_5 = \frac{523,85}{8 \cdot 2 \cdot 6} = 5,45 \approx 6 \text{ дней};$$

$$T_6 = \frac{1411,6}{8 \cdot 2 \cdot 6} = 14,7 \approx 15 \text{ дней};$$

$$T_7 + T_8 = \frac{(72,01+223,25)}{8 \cdot 1 \cdot 4} = 9,22 \approx 10 \text{ дней}.$$

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Раздел «Потребность в материально-технических ресурсах» должен содержать: перечень средства технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования (таблица В.2 Приложения В); ведомость потребности в материалах, изделиях, используемых при производстве работ (таблица В.3, В.4 приложения В)» [16, стр. 31].

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

Безопасность труда в строительстве регламентируются СП 12-04-2002 [18], СП 1.13330.2009.[17], а также Федеральным законом от 28.07.2008 №123 [36]. Основные мероприятия при выполнении бетонных работ приведены в приложении В.

3.6.2 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность регламентируется СП [32].

«Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ-01, зарегистрированных Минюстом России 27 декабря 1993 г. № 445» [18, стр. 9].

«В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м» [18, стр. 9].

«Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [18, стр. 9].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [18, стр. 9].

«На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества» [18, стр. 9].

«Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [18, стр. 9].

3.6.3 Экологическая безопасность

«Экологические требования к производству земляных работ устанавливаются в ПОС в соответствии с действующим законодательством, стандартами и документами директивных органов, регламентирующими рациональное использование и охрану природных ресурсов» [25, стр. 37].

Основные мероприятия по экологической безопасности приведены в приложении В.

3.7 Техничко-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей определяется, как правило, заказчиком. Основные из них следующие:

– общий объем работ по устройству монолитных фундаментов:

$$V_{\text{фунд}} = 485,5 \text{ м}^3;$$

– суммарные затраты труда на устройство фундаментов: 332,77 чел-см;

– общий объем работ по устройству гидроизоляции: $S_{\text{изол}} = 1302,7 \text{ м}^2$;

– суммарные затраты труда на устройство гидроизоляции: 49,88 чел-см;

– затраты труда на комплекс работ: 382,65 чел-см;

– продолжительность работ по графику производства работ: 45 дней;

– максимальное количество рабочих: 12 чел.;

– Затраты труда машинного времени по комплексу: 80,4 маш-смен;

– среднее количество рабочих:

$$N_{\text{ср}} = \frac{V}{T_{\text{к}}} = \frac{382,65 \text{ чел-см}}{45} = 9 \text{ чел};$$

– коэффициент неравномерности:

$$K = \frac{N_{max}}{N_{cp}} = \frac{12}{9} = 1.33;$$

– выработка по устройству фундаментов на 1 м³ бетона:

$$\frac{V_{фунд}}{Q_{фунд}} = \frac{485,5 \text{ м}^3}{332,77 \text{ чел-см}} = 1,45 \text{ м}^3 / \text{чел-см};$$

– выработка по устройству гидроизоляции на 1 м² поверхности:

$$\frac{S_{изол}}{Q_{изол}} = \frac{1302,7 \text{ м}^2}{49,88 \text{ чел-см}} = 26,11 \text{ м}^2 / \text{чел-см}.$$

Вывод по разделу

В данном разделе ВКР проработана технология устройства монолитных фундаментов на естественном основании. Рассчитаны объемы работ, подобраны необходимые механизмы, определена продолжительность каждой работы и составлен календарный график. Проработаны мероприятия по технике безопасности и определены технико-экономические показатели.

На листе 6 графической части выпускной квалификационной работы представлена технологическая карта со схемами устройства монолитных фундаментов, чертеж оформлен в соответствии с ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные [2].

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Состав ППР регламентируется СП [26]. Объект строительства – торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже.

Район строительства – г. Тольятти, Самарская область. Здание восьмиэтажное. Несущими конструкциями здания являются стальные колонны, главные и второстепенные балки перекрытия, а также монолитные плиты перекрытия, выполненные по стальному профилированному листу.

Фундаменты под колонны запроектированы столбчатыми монолитными, под наружные стены – ленточными монолитными.

Кровля здания выполнена утепленной по профилированному листу. Гидроизоляционный слой кровли – ПВХ мембрана.

4.2 Определение объемов работ

«Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам» [9, стр. 8]. На основании вычисленных данных составлена ведомость объемов работ (таблица Г.1 приложение Г).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. В качестве справочного материала можно использовать различные справочники, а также государственные сметные нормативы (ГЭСН)» [9, стр. 14].

«Результаты подсчета вносятся в ведомость» [9, стр. 14], представленную в таблице Г.2 приложение Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

В данном разделе осуществим подбор основного грузоподъемного механизма для производства работ.

Для сборки стального каркаса здания используют линейные элементы различной длины и сечением в виде прокатных двутавров и швеллеров.

Для монтажа наиболее высокого элемента на отметку 28,850 стальной балки покрытия из двутавра 35Б2 длиной 7,8 метра используют двухветвевой строп в комплекте с двумя кольцевыми стропами. На рисунке Г.2 Приложения Г определим графически длину строба.

Для устройства монолитной плиты перекрытия на отметке 25,800 необходимо подобрать грузозахватные приспособления для подъема профлиста используемого в качестве несъемной опалубки, связки арматуры и бадьи с бетоном объемом 1 м³. Подбор грузозахватных приспособлений отображен на рисунках Г.3 ... Г.4 приложения Г.

Принимаем, что связка арматуры длиной 11,7 м состоит из 300 стержней диаметром 10 мм, тогда вес связки составит 2,165 т.

Бадья для бетона БН-1 размерами 1500×1500×1680(h) (рисунок Г.5 Приложения Г) согласно паспорту изготовителя, весит 0,22 т. Вес бетонной смеси объемом 1 м³ составляет 2,5 т. Общий вес составляет 2,5+0,22=2,77 т.

На основании произведенных расчетов составим ведомость грузозахватных приспособлений таблица Г.3 приложение Г.

Для расчета параметров башенного крана определим требуемую высоту подъема крюка по формулам (18), (19) и рисунку Г.1 приложения Г:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пп}, \quad (18)$$

где h_0 – «превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, принимаем 29,75 м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, принимаем 1,0 м;

h_2 – высота поднимаемого элемента, принимаем 0,35 м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, принимаем 1,95 м;

$h_{пп}$ – высота полиспаста» [9, стр. 15], принимаем $h_{пп}=1,8$ м.

Производим вычисления $H_k = 29,75 + 1,0 + 0,35 + 1,95 + 1,8 = 34,85$ м.

Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле (19):

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \quad (19)$$

где $Q_э$ – масса поднимаемого элемента, принимаем 2,77 т (вес бады с бетоном);

$Q_{гр}$ – масса монтажных приспособлений, принимаем 0,05 т (вес стропов).

Производим вычисления: $Q_k = 2,77 + 0,05 = 2,83$ т. расчетная грузоподъемность с учетом запаса 20% составит $Q_{расч} = 2,83 \cdot 1,2 = 3,396$ т.

По каталогу производителя компании «Liebherr» осуществим подбор башенного верхнеповоротного крана модели «125 EC-B 6» на отдельностоящем фундаменте. Минимальное расстояние от башенной секции до наружного габарита здания согласно паспорту, составляет 3,5 м. Ширина секции принята 1,8 м. Привязка крана к зданию отображена на рисунке Г.6 приложения Г. Произведем подбор длины стрелы крана графическим способом на рисунке Г.7 Приложения Г.

Согласно рисункам Г.7 и Г.8 приложения Г требуемая длина стрелы составляет $L_{стр} = 32,5$ м. Технические характеристики крана приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики башенного крана «Liebherr 125 EC-B 6»

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _{к.баш} , м	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , тм» [9, стр.20]
Балка покрытия, бадья с бетоном	0,34/2,77	34,85/32,48	32,5	3,8	123,5

По каталожным данным вычерчиваем грузовую характеристику крана (рисунок Г.8 Приложения Г). Подбор других строительных машин и оборудования произведем в таблице Г.4 приложение Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (20):

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

где V – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час» [9, стр. 22].

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.5 приложение Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле (21):

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (21)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);
 n – рабочих на операции;
 k – количество смен» [9, стр. 24].

Расчеты продолжительности по каждому виду работ произведены в табличной форме и результаты отображены на календарном графике.

Продолжительность строительства составила: $T_{стр} = 518$ дней.

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (22):

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (22)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте (23);

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, $R_{max} = 32$ человека» [9, стр. 24].

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (23)$$

где ΣT_p – «суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ;

$T_p = 11\,903,7$ чел-смен;

T – общий срок строительства по графику, $T_{общ} = 518$ дней;

k – преобладающая сменность» [9, стр. 24].

Тогда $R_{ср} = \frac{11903,7}{518} = 22,98 \approx 23$ человека.

Тогда, произведя вычисления по формуле (22) получаем:

$$\alpha = \frac{23}{32} = 0,718.$$

- «степень достигнутой поточности строительства по времени определяем по формуле (24):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (24)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока, принимаем по графику движения рабочих» [9, стр. 24], $T_{уст} = 423$ дня.

Тогда $\beta = \frac{423}{518} = 0,816$.

Определим нормативную продолжительность строительства.

Наиболее приближенный вариант в СНиП 1.04.03-85* [11] – это непродовольственный магазин объемом 28 400 м³ и 21 100 м³.

Объем здания 28,4 тыс м³ – 18 мес.

Объем здания 21,0 тыс м³ – 15 мес.

По интерполяции, для объема проектируемого здания 26,499 м³ продолжительность составит 17,3 мес.=519 дней.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет потребности временных зданий

«Общее количество работающих» [9, стр. 27]:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (25)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке» [9, стр. 27]:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (26)$$

Максимальная численность рабочих $N_{раб}=32$ человека.

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 32 \cdot 0,11 = 3,52 \approx 4 \text{ чел.};$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 32 \cdot 0,032 = 1,024 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 32 \cdot 0,013 = 0,416 \approx 1 \text{ чел.};$$

$$N_{общ} = 32 + 4 + 2 + 1 = 39 \text{ чел.};$$

$$N_{расч} = 39 \cdot 1,05 = 40,95 \approx 41 \text{ чел.}$$

На основании произведённых расчётов составим таблицу Г.6 приложение Г, в которой приведена ведомость временных зданий и сооружений.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [9, стр. 29].

Расчет запаса материалов и площадей складов произведен в таблице Г.7 приложение Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоотведения

На основании календарного графика (Лист 7 графической части ВКР) определим строительные процессы, которые будут требовать наибольшего водопотребления. Данным процессом будут являться работы, связанные с устройством монолитных фундаментов на отметке -4,080 и стен подвала в летнее время, которые включают процессы по уходу за бетонной смесью и мойкой автомашин подвозящим бетонную смесь. В сутки необходимо забетонировать 15,61 м³ конструкций (общий объем бетона 327,81 м³, количество дней – 21). Подвоз бетонной смеси осуществляется автобеносмесителями объемом барабана 6 м³. Количество машин в сутки определим по формуле 15,61 м³/6 м³=3 шт. Для определения суммарного расхода воды в день составим таблицу 6.

«Расход воды на производственные нужды рассчитывается по формуле (27):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (27)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды, принимаем $k_{ny} = 1,2$;

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем по таблице 7.3;

P_n – объем работ в сутки, принимаем по таблице 7.3;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_q = 1,5$;

t – число часов в смену» [9, стр. 31], принимаем $t = 8ч$.

Таблица 6 – Определение суммарного расхода воды в день

Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы, м ³	Общий расход воды, л
Устройством монолитных фундаментов на отметке -4,080 и стен подвала в летнее время	1250	15,61	19 512,5
Мойка колес автобетоносмесителей	500	3 маш	1 500
–	–	ИТОГО ($q_n \cdot P_n$):	21 012,5

$$\text{Тогда: } Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 21012,5 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,31 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опережим по формуле (28).

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с,} \quad (28)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем

$q_y = 25$ л/чел для площадок с канализацией;

n_p – наибольшее число рабочих, пользующихся душем, принимаем

$N_{расч} = 41$ человек;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [9, стр. 32], принимаем $k_q = 1,5$.

$$\text{Тогда: } Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 41 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,053 \text{ л/с.}$$

Исходя из размеров стройплощадки и требований к расположению гидрантов на стройплощадке [7] принимаем 2 гидранта с расходом по 5 л/с.

«Определяем требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [9, стр. 33] по формуле (29):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (29)$$
$$Q_{\text{общ}} = 1,31 + 0,053 + 10 = 11,363 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (30):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм}, \quad (30)$$

где v – объем воды при движении в трубах» [9, стр. 34], $v = 1,5-2,0$ л/с.

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,363}{3,14 \cdot 2,0}} = 85,07 \text{ мм.}$$

По ГОСТу принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

Диаметр канализационной трубы принят 150 мм.

4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки

Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице Г.8 Приложение Г.

Суммарную мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса определим по формуле:

$$\begin{aligned} P_c &= \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} + \frac{k_7 \times P_{c7}}{\cos\varphi_7} \\ &\quad + \frac{k_8 \times P_{c8}}{\cos\varphi_8} + \frac{k_9 \times P_{c9}}{\cos\varphi_9} = \\ &= \frac{0,7 \cdot 35}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,15 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 0,2 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 54}{0,4} \\ &\quad + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 4,6}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 92,75 \text{ кВт}. \end{aligned}$$

Мощность на технологические нужды определим на основании данных таблицы Г.9 приложение Г.

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы Г.10 приложение Г.

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы Г.11 приложение Г.

Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле (31)

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{об} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (31)$$

где α – «коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

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

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [9, стр. 36]:

$$P_p = 1,05 \left(92,75 + \frac{0,5 \cdot 5092}{0,85} + 0,8 \cdot 9,78 + 1,59 \right) = 3\,252,33 \text{ кВт}$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле

$$P_p = P_y \times \cos f = 3\,252,33 \times 0,8 = 2\,601,86 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

для строительства $\cos f = 0,8$ » [9, стр. 40].

«Принимаем трансформаторную подстанцию КТП-ТВ 2800/10(6)/0,4.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (32):

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (32)$$

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

S – освещаемая площадь, м²;

E – норма освещенности, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт» [9, стр. 41];

$$N = (2 \cdot 7\,708 \cdot 0,3) / 900 = 5,14.$$

Принимаем 6 прожекторов ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Основной грузоподъемный механизм – башенный кран «Liebherr 125 ЕС-В 6».

Определим «опасные зоны работы крана по формуле (33)

$$R_{оп} = R_{стрелы} + 0,5L_{груза} + X, \quad (33)$$

где $R_{стрелы}$ – рабочий вылет стрелы крана, при котором осуществляется подача стержней арматуры длиной 11,7 м, принимаем $R_{стрелы} = 32,5 \text{ м}$;

$L_{\text{груза}}$ – длина груза (длина стержней арматуры), принимаем

$$L_{\text{груза}} = 11,7 \text{ м};$$

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для предметов перемещаемых краном на высоте до 20 метров составляет 7 метра, на высоте до 70 метров составляет 10 метров» [9, стр. 46].

Высота подъема стержней арматуры от уровня земли в вертикальном положении, составляет: 27,7 м. Принимаем $X = 7,47 \text{ м}$.

$$\text{Тогда } R_{\text{он}} = 32,5 + 0,5 \cdot 11,7 \text{ м} + 7,47 \text{ м} = 45,82 \approx 45,9 \text{ м}.$$

Схема движения транспорта полукольцевая двухполосная, а значит ширина дороги 6,0 м выполненное из дорожных плит 1,5×6,0 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки [13].

Вывод по разделу

В ходе выполнения данного раздела был разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план. При выполнении календарного плана был разработан: подсчет объемов работ и разбивка на циклы; ведомость трудовых затрат и машино-смен; методы производства основных видов работ. При разработке строительного генерального плана были описаны и составлены следующие задачи: расчет складских помещений; расчет временных зданий; расчет потребности в водоснабжении; расчет потребности в электроснабжении; условия мероприятия по охране окружающей среды и техники; безопасности, противопожарной защите. Начало осуществления строительства: Январь. Окончание строительства: Декабрь. В результате выполнения данного раздела были достигнуты поставленные цели и задачи. При разработке проекта была использована нормативно-техническая и учебная литература. Продолжительность строительства по календарному плану составляет 518 дней.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объектом строительства является торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже в городе Тольятти Самарской области.

Общая площадь помещений проектируемого здания составляет 5 486,83 м².

В данном разделе все сметные расчеты составлены в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения.

Расчет стоимости строительства торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже определен по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с января 2020 г.

Начисления, принятые при составлении сводного сметного расчета:

- накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [11] – по видам работ»;
- сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» [10] – по видам работ;
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории

и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п.179 – 2 %.

Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории в виде устройства покрытий из асфальтобетона в объеме 2 289,89 м², а также озеленения территории площадью 1676 м².

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в таблице 7. Объектный сметный расчет на общестроительные работы составлен в таблице 8, объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование в таблице 9. Объектный сметный расчет на благоустройство территории представлен в таблице 10.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость 1м² проектируемого здания – 34 717 руб.

Стоимость строительства проектируемого здания = 34 717·5486,83 = 190 486.27 тыс. руб.

Категория сложности проектируемой офисной части здания – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,41 %.

Стоимость проектных работ торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже:

$$C_{\text{пр}}=190\,486.27 \times 4,41/100 = 8\,400,44 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 7 – Сводный сметный расчет стоимости строительство торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже. В ценах на 2020 год сметная стоимость 254 206,32 тыс. руб.

Поз.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	144 687,71				144 687,71
		Внутренние и инженерные сети	19 000,88	26 797,68			45 798,56
		Итого по главе 2:	163 688,59	26 797,68			190 486,27
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	4 291,21				4 291,21
		Итого по главам 1 – 7	167 979,8	26 797,68			194 777,48
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.6%	3 810,25	696,74			4 506,99
		Итого по главам 1-8:	171 790,05	27 494,42			199 284,47
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)				8 400,44	8 400,44
		Итого по главам 1-12:	171 790,05	27 494,42		8 400,44	207 684,91
5	Методика [12] п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,					
		Объекты непромышленного назначения, 2%	3 435,80	549,88		168,01	4 153,69
6		Итого:	175 225,85	28 044,3		8 568,45	211 838,60
		НДС, 20%	35 045,17	5 608,86		1 713,69	42 367,72
		Всего по сводному сметному расчету:	210 271,02	33 653,16		10 282,14	254 206,32

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже

Объект		Объект- торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже.								
Общая стоимость		123 256,15 тыс. руб.								
Норма стоимости		$S_{\text{общ}} = 5486,83 \text{ м}^2$								
Цены на		I квартал 2020 г.								
Поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единиц-ная сто-имость, руб.
			Работы по строительству	Ра-боты по мон-тажу	Инвентарь ме-бель и прочие принадлежно-сти	Другие расхо-ды				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	УПСС 2.7-003	Подземная часть	5 327,71				5 327,71		971	
2	УПСС 2.7-003	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	46 830,09				46 830,09		8535	
3	УПСС 2.7-003	Стены наружные	29 645,34				29 645,34		5403	
4	УПСС 2.7-003	Стены внутренние и перегородки	21 431,56				21 431,56		3906	
4	УПСС 2.7-003	Кровля	1 689,94				1 689,94		308	
5	УПСС 2.7-003	Заполнение проемов	12 926,97				12 926,97		2356	
6	УПСС 2.7-003	Полы	10 287,81				10 287,81		1875	
7	УПСС 2.7-003	Внутренняя отделка	8 372,90				8 372,90		1526	
8	УПСС 2.7-003	Прочие строительные кон-струкции и общестроительные работы	8 175,38				8 175,38		1490	
		Итого затраты по смете:	144 687,71				144 687,71			

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания торгово-офисного с автостоянкой на цокольном этаже

Объект		Объект - торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже.									
		<i>(наименование объекта)</i>									
Общая стоимость		45 798,56 тыс. руб.									
Норма стоимости		S _{общ} = 5486,83 м ²									
Цены на		I квартал 2020 г.									
Поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.		
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Ин-стр умент	Другие затраты	Общее				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	УПСС 2.7-003	Отопление, вентиляция, кондиционирование	11 763,76				11 763,76		2 144		
2	УПСС 2.7-003	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	2 222,16				2 222,16		405		
3	УПСС 2.7-003	Электроосвещение и электроснабжение		22 452,11			22 452,11		4 092		
4	УПСС 2.7-003	Устройства слаботочные		4 345,57			4 345,57		792		
5	УПСС 2.7-003	Прочее	5 014,96				5 014,96		914		
		Общие затраты по смете:	19 000,88	26 797,68			45 798,56				

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Объект – торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже.				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		4 291,21 тыс. руб.				
В ценах на		2020 г.				
Поз.	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [38]
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-002	«Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2 289,89	1 293	2 960,82
2	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [38]	100 м ²	16,76	79 379	1 330,39
		Итого:				4 291,21

5.3 Техничко-экономические показатели

Сметная стоимость строительства объекта – составляет – 254 206,32 тыс. руб., в том числе НДС – 42 367,72 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² составляет: 46 330,27 руб., в том числе НДС;

Сметная стоимость 1 м³ составляет: 9 592,92 руб., в том числе НДС;

Общая площадь здания: 5 486,83 м²;

Строительный объем: 26 499,36 м³.

5.4 Определение стоимости строительства по технологической карте

«Сметная стоимость – сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами» [38, стр. 112].

Сметная стоимость работ по устройству монолитных столбчатых и ленточных фундаментов на естественном основании на отметках минус 5,580 и минус 4,180 представлено в локальной смете (таблице Д.1 приложение Д).

Сметная стоимость составила: 10 517 413,20 рублей.

Структура стоимости работ по технологической карте представлена в таблице 11 и на рисунке 9.

Таблица 11 – Структура стоимости работ по технологической карте на устройство монолитной чаши бассейна

Наименование работ	Монолитная фундаментная плита	
	руб.	%
Заработная плата	27 479	3,36
Стоимость материалов	724 685	88,61
Стоимость эксплуатации машин	17 806	2,18
Накладные расходы	29 489	3,61
Сметная прибыль	18 422	2,25
Сумма	817 881	100

Устройство монолитных столбчатых и ленточных фундаментов на естественном основании на отметках -5.580 и -4.180



Рисунок 9 – Диаграмма стоимости работ по технологической карте

Локальная смета на производство земляных работ представлена в таблице Д.2 приложения Д.

Вывод по разделу

В разделе экономика строительства по укрупненным показателям и справочнику базовых цен на проектные работы были составлены объектные сметные расчеты на строительство торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже в г. Тольятти, внутренние инженерные сети, благоустройство и озеленение территории, а также определена стоимость проектных работ. На основании вышеперечисленных объектных смет был составлен сводный сметный расчет, в котором определена стоимость строительства проектируемого здания в городе Тольятти.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

В выпускной квалификационной работе была разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных фундаментов на естественном основании торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже. Согласно конструктивному решению, в проекте приняты фундаменты столбчатые и ленточные на отметках минус 5,580 м и минус 4,180 м.

Выбор фундамента мелкого заложения складывается исходя из геологии местности строительной площадки. В данном случае фундаменты мелкого заложения являются оптимальным решением.

Выбор монолитного фундамента складывается из ряда преимуществ, таких как высокая прочность основания, надежность, долговечность.

6.1 Характеристика технического объекта

Рассмотрена характеристика технического объекта «Торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже». Технологический паспорт объекта представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
Устройство монолитных железобетонных фундаментов	Бетонные работы	Бетонщик	Автомобильный кран КС-4574А; автобетосмеситель КРАЗ 6124Р4; вибратор глубинный ТSS	Арматура; бетон; битумная мастика; гидроизоляция

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Правила и методы оценки рисков, связанных с ущербом здоровью и жизни работника в процессе его трудовой деятельности регламентируется Системой стандартов безопасности труда ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Системы управления охраной труда. определение опасностей и оценка рисков», а также ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы».

Применительно к возведению торгово-офисного здания проведена идентификация профессиональных рисков на строительной площадке, в частности при устройстве монолитных железобетонных фундаментов и результаты приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
Бетонные работы	Движущиеся механизмы и машины	Автомобильный кран, автобетоносмеситель
	Повышенная запыленность рабочей зоны	Производственная пыль
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	механизированное оборудование: автомобильный кран; автобетоносмеситель; вибратор
	Повышенный уровень вибрации	Вибратор глубинный TSS
	Повышенное напряжение в электрической цепи	Вибратор глубинный TSS

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Рассмотрены профессиональные риски при устройстве монолитных железобетонных фундаментов торгово-офисного здания. Для обеспечения охраны труда и необходимо предусмотреть методы и средства снижения профессиональных рисков (таблица 14).

Таблица 14 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Движущиеся механизмы и машины	Использование индивидуальных средств защиты, для большей заметности рабочего	Индивидуальные средства защиты: каска; рукавицы комбинированные; рукавицы антивибрационные; костюм брезентовый; сапоги кирзовые; противошумные вкладыши
Повышенная запыленность рабочей зоны	Использование индивидуальных средств защиты	
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Индивидуальные средства защиты, использование специальных глушителей – антифоны-заглушки, не пропускающие шумы высоких тонов	
Повышенный уровень вибрации	Индивидуальные средства защиты - рукавицы с мехом изнутри и снаружи, применение виброгасителей	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Закрывать выключатели вибратора в дождевую погоду. Электропривод необходимо подвешивать. После окончания работы отключать приборы из сети	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо руководствоваться следующими нормативными документами: 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». Проведена идентификация классов и опасных факторов пожара (таблица Е.1 приложения Е) [1].

Организационно-технические методы и технические средства, принятые для защиты от пожара, приведены в таблице Е.2 приложения Е.

Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара приведены в таблице Е.3 приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Необходимо предусмотреть обеспечение экологической безопасности. Для этого проведена идентификация негативных экологических факторов (таблица 15).

Таблица 15 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)» [1]
Торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже	Устройство монолитных железобетонных фундаментов под колонны; гидроизоляция; устройство бетонной подготовки; устройство монолитных ленточных фундаментов; устройство монолитных стен подвалов; Гидроизоляция стен подвала, фундаментов:	Выбросы выхлопных газов, пыли в воздушную окружающую среду	Сливы, выброс в сточные воды вод от мойки колес и инструментов	Образование отходов, нарушение растительного покрова; загрязнение от строительного мусора

Разработанные организационно-технические мероприятия по сниже-

нию негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

Наименование объекта	Торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение исправной дорожно-строительной техники, с целью уменьшения выброса вредных веществ.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Очистка сточных вод.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Хранение строительного мусора в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки. Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

Вывод по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены характеристики производственно-технологического процесса торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков при выполнении устройства монолитных железобетонных фундаментов. В свою очередь предусмотрены организационно-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски, подобраны средства индивидуальной защиты для работников.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

Проведена идентификация негативных экологических факторов, связанных с проведением бетонных работ.

Заключение

Разработана выпускная квалификационная работа на тему «Торгово-офисное здание с автостоянкой на цокольном этаже».

Обозначим задачи, которые были решены в соответствии с заданием для проектирования торгово-офисного здания.

Разработано эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решения здания. Принята рамная схема здания. Жесткость и пространственная устойчивость каркаса обеспечивается наличием жесткого соединения узлов элементов каркаса (колонн, балок перекрытия) между собой, а также совместной работой каркаса с монолитными дисками перекрытия.

Выполнен расчет центрально-нагруженного фундамента под колонну на естественном основании. Фундамент принят размерами 3,0×3,0 м. Высота первой ступени составляет 300 мм, второй – 450 мм. Для армирования принято 15 стержней арматуры диаметром 14 мм класса А400.

Разработана технологическая карта на комплекс работ по устройству монолитных железобетонных столбчатых и ленточных фундаментов на естественном основании. Подобран кран на автомобильном ходу КС-4574А.

Разработан календарный план производства работ. Разработан строительный генеральный план. Произведен расчет объемов строительно-монтажных работ, продолжительность строительства составила 518 дней.

Произведен расчет стоимости строительства торгово-офисного здания с автостоянкой на цокольном этаже по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с января 2020 г. Составлен сводный сметный расчет. Составлены объектные сметы на общестроительные работы по возведению остова торгово-офисного здания; внутренние инженерные системы и оборудования здания; благоустройство и озеленение.

Предусмотрены меры по безопасной работе бетонщиков, пожарной безопасности и экологичности проектируемого здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартиформ, 2007. – 21 с.
3. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Взамен гост 30494-96. Москва, Стандартиформ, 2013 с. 15 стр.
6. ГОСТ 54851-2011. Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Москва, Стандартиформ, 2012 с. 28 стр.
7. ГОСТ 21807-76. Бункеры (бадьи) переносные вместимостью до 2 м³ для бетонной смеси. Введ. 01.01.1977. М. : Стандартиформ, 2005. 8 с.
8. ГОСТ 25573-82*. Стропы грузовые канатные для строительства. Введ. 01.01.1984. М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. 65 с.
9. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
10. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины по определению величины сметной прибыли в строительстве (с Изменениями от 30.10.1992). [Текст.] – Введ. 01.03.2001. – М.: Госстрой России, 2001. – 13 с.
11. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями от 17.12.1999). [Текст.] – Введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 30 с.

12. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 12.04.2021).

13. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 12.04.2021).

14. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.04.2021).

15. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 12.04.2021).

16. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства : учебник / М. П. Рыжевская. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 520 с. — ISBN 978-985-503-890-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>.

17. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИ-ПО МЧС России, 2009. – 40 с.

18. СП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Введ. 01.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 35 с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.
20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
21. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2018. 98 с.
22. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.
23. СП 35-103-2001 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 112 с.
24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 30.12.2016. М.: Госстрой России, 2004. 101 с.
25. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М.: Минстрой России, 2017. 171 с.
26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
27. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 207 с.
28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
29. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Введ. 14.11.2016. – М.: Минрегион России, 2016. (Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001). – 64 стр.
30. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2021-07-01.

Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2021. – 87 с.

31. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.

32. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.

33. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 2014-09-01. М.: Минстрой России, 2014. 80 с.

34. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.

35. СП 306.1325800.2017. Многофункциональные торговые комплексы. Введ. 2018-03-19. Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 46 с.

36. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.

37. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 10.11.2020 г.)

38. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

Приложение А

Экспликация помещений, спецификации перемычек

Таблица А.1 – Экспликация помещений третьего этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
301	Лестничная клетка	22,43	
302	Коридор	107,49	
303	Офисное помещение	48,86	
304	Офисное помещение	69,5	
305	Офисное помещение	63,66	
306	Офисное помещение	47,67	
307	Офисное помещение	57,84	
308	Офисное помещение	66,54	
309	Офисное помещение	53,5	
310	Офисное помещение	66,95	
311	Офисное помещение	39,5	
312	Помещение для посетителей	20,62	
313	Лифтовый холл	10,48	
314	Санузел	3,08	
315	Санузел	3,49	
316	Санузел	3,47	
317	Комната уборочного инвентаря	4,94	
318	Лестничная клетка	21,16	
		711,18	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений четвертого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
401	Лестничная клетка	22,43	
402	Коридор	107,49	
403	Офисное помещение	48,86	
404	Офисное помещение	69,5	
405	Офисное помещение	63,66	
406	Офисное помещение	47,67	
407	Офисное помещение	57,84	
408	Офисное помещение	66,54	
409	Офисное помещение	53,5	
410	Офисное помещение	66,95	
411	Офисное помещение	39,5	
412	Помещение для посетителей	20,62	
413	Лифтовый холл	10,48	
414	Санузел	3,08	
415	Санузел	3,49	
416	Санузел	3,47	
417	Комната уборочного инвентаря	4,94	
418	Лестничная клетка	21,16	
		711,18	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений пятого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
501	Лестничная клетка	22.43	
502	Коридор	111.22	
503	Офисное помещение	28.69	
504	Офисное помещение	32.17	
505	Офисное помещение	63.66	
506	Офисное помещение	47.67	
507	Офисное помещение	57.84	
508	Офисное помещение	66.54	
509	Офисное помещение	53.5	
510	Офисное помещение	66.95	
511	Офисное помещение	39.5	
512	Помещение для посетителей	20.62	
513	Лифтовый холл	10.48	
514	Санузел	3.08	
515	Санузел	3.49	
516	Санузел	3.47	
517	Комната уборочного инвентаря	4.94	
518	Лестничная клетка	21.16	
519	Терраса	43.02	
		700.43	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация помещений шестого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
601	Лестничная клетка	22.43	
602	Коридор	107.7	
603	Офисное помещение	28.69	
604	Офисное помещение	25.08	
605	Офисное помещение	51.77	
606	Офисное помещение	36.59	
607	Офисное помещение	48.13	
608	Офисное помещение	60.25	
609	Офисное помещение	53.5	
610	Офисное помещение	66.95	
611	Офисное помещение	39.5	
612	Балкон	17.32	
613	Лифтовый холл	10.48	
614	Санузел	3.08	
615	Санузел	3.49	
616	Санузел	3.47	
617	Комната уборочного инвентаря	4.94	
618	Лестничная клетка	21.16	
619	Терраса	42.15	
620	Терраса	29.82	
		676.5	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация помещений седьмого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
701	Лестничная клетка	22.43	
702	Коридор	100.4	
703	Служебное помещение	16.33	
704	Тамбур	5.15	
705	Офисное помещение	51.77	
706	Офисное помещение	36.7	
707	Офисное помещение	39.32	
708	Офисное помещение	51.82	
709	Офисное помещение	37.61	
710	Офисное помещение	51.93	
711	Офисное помещение	39.5	
712	Терраса	34.07	
713	Лифтовый холл	10.48	
714	Санузел	3.08	
715	Санузел	3.49	
716	Санузел	3.47	
717	Комната уборочного инвентаря	6.75	
718	Лестничная клетка	21.16	
719	Терраса	30.79	
		566.25	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Экспликация помещений восьмого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
801	Лестничная клетка	21,16	
802	Техническое помещение	47,31	
803	Венткамера	44,78	
804	Машинное отделение лифтов	31,86	
		145,11	

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Спецификация окон, дверей и витражей

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам										Мас са	При ме- ча- ние.
			0	1	2	3.	4	5	6	7	8	Все го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Элементы заполнения дверных проемов														
1	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-9	1	1	5	6	6	6	6	6	1	38		
1*	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-9л	-	-	3	3	3	3	3	3	-	18		
2	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-10	1	4	-	-	-	-	-	-	-	5		
2	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-10л	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2		
3	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-12	1	1	-	-	-	-	-	-	1	3		
3*	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-12л	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3		
4	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-8л	-	3	-	-	-	-	1	-	-	4		
5	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-7	-	1	3	3	3	3	3	3	-	19		
5*	ГОСТ Р 57327-2016	ДГ 21-7л	-	1	3	3	3	3	3	3	-	19		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6 (1*)	ГОСТ Р 57327-2016	Противопожарная 21-9 л	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
7	Инд. изготовление	1400×2070	-	2	-	-	-	2	-	-	-	4		
8	Инд. изготовление	1700×2070	-	5	2	2	2	2	2	2	1	18		
9	Инд. изготовление	1310×2070	-	-	1	1	1	1	1	-	-	5		
Элементы заполнения оконных проемов														
Вт-1	Витраж	Инд. изг. 4940×2000(h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
Вт-2	Витраж	Инд. изг. 940×4940(h)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2		
Вт-3	Витраж	Инд. изг. 1200×4940(h)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2		
Вт-4	Витраж	Инд. изг. 2530×6350(h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
Вт-5	Витраж	Инд. изг. 1330×6350(h)	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5		
Вт-6	Витраж	Инд. изг. 11300×7120(h) дверь 1,7×2,1-2 шт	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
Вт-7	Витраж	Инд. изг. 3260×2700(h) дверь 1,6×2,1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вт-8	Витраж	Инд. изг. 6900×7120(h)	-	1		-	-	-	-	-	-	1		
Вт-9	Витраж	Инд. изг. 1200×6350(h)	-	3		-	-	-	-	-	-	3		
Вт-10	Витраж	Инд. изг. 4940×1660(h)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1		
Вт-11	Витраж	Инд. изг. 950×12180(h)	-	-	2						-	2		
Вт-12	Витраж	Инд. изг. 2850×3400	-	-	1	1	1	1	-	-	-	4		
Вт-13	Витраж	Инд. изг. 940×16200(h)	-	-	-	2					-	2		
Вт-14	Витраж	Инд. изг. 15480×6450(h)	-	-	-	1		-	-	-	-	1		
Вт-15	Витраж	Инд. изг. 7508×14000(h) радиус 8,2 м	-	-	-	1					-	1		
Вт-16	Витраж	Инд. изг. 2700×8800(h)	-	-	-	1			-	-	-	1		
Вт-17	Витраж	Инд. изг. 3750×14000+3750×10400	-	-	-	1					-	1		
Вт-18	Витраж	Инд. изг. 2800×1750 (h)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1		
Вт-19	Витраж	Инд. изг. 27300×6580 (h) S=121.51 м2	-	-	-	-	-	-	1		-	1		

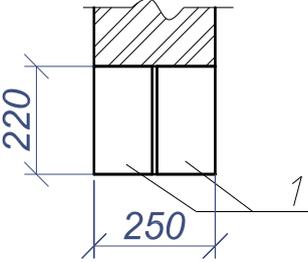
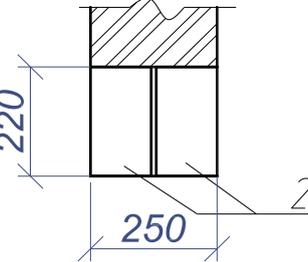
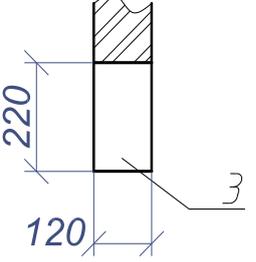
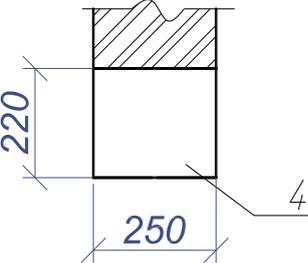
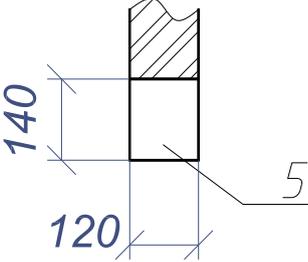
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вт-20	Витраж	Инд. изг. 1370×5700 (h)	-	-	-	-	-	-	2		-	2		
Вт-21	Витраж	Инд. изг. 5950×5220(h) S=29.13 м2	-	-	-	-	-	-	1		-	1		
Вт-22	Витраж	Инд. изг. 3570×7000+6120×4060 (h)	-	-	-	-	-	-	1		-	1		
Вт-23	Витраж	Инд. изг. 21550×6580(h) S=102.45 м2	-	-	-	-	-	-	1		-	1		
Жр-1	Жалюзийная решетка	Инд. изг. 1600×2300 (h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
ОК-1	Окно	Инд. изг. 1200×2750(h)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2		
ОК-2	Окно	Инд. изг. 1200×2100(h)	-	-	-	3	3	3	-	-	-	9		
ОК-3	Окно	Инд. изг. 1750×1800(h)	-	-	-	1	1	1	1	1	-	5		
ОК-4	Окно	Инд. изг. 1160×2100(h)	-	-	-	7	7	7	2	-	-	23		
ОК-5	Окно	Инд. изг. 1370×2100(h)	-	-	-	2	2	2	-	-	-	6		
ОК-6	Окно	Инд. изг. 1500×2100(h)	-	-	-	3	3	3	3	-	-	12		
ОК-7	Окно	Инд. изг. 940×1800 (h)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1		
ОК-8	Окно	Инд. изг.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2		

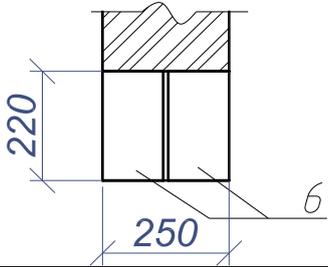
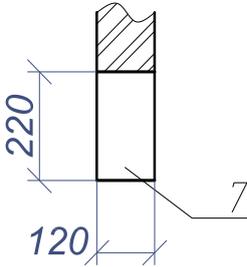
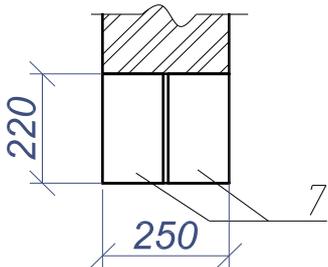
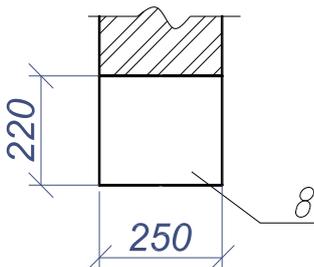
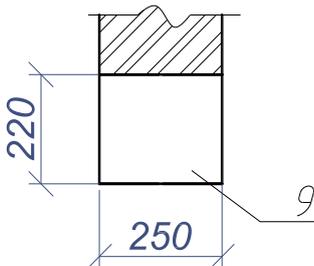
Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам										Масса ед., кг	Прим.
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего		
1	Серия 1.038.1-1в.1	ЗПБ 18-37п	6	6	24	28	28	28	6	8	8	142	119	-
2		ЗПБ 13-37п	8	4	4	-	-	2	2	4	4	28	85	-
3		2ПБ 16-2п	-	7	3	1	1	1	1	-	-	14	65	-
4		5ПБ 30-27п	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	410	-
5		2ПБ 13-1п	-	4	13	13	13	13	13	13	-	82	54	-
6		ЗПБ 16-37п	-	4	4	4	4	4	4	4	-	28	102	-
7		ЗПБ 21-8п	6	9	2	4	4	4	4	4	1	38	137	-
8		5ПБ 25-37п	1	-	-	3	3	2	3	4	-	16	338	-
9		5ПБ 36-20п	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	500	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Ведомость проемов ворот и дверей

Поз.	Размер проема, мм
1	910×2110
2	1010×2110
3	1210×2110
4	810×1210
5	710×2110
6	1000×2100
7	1500×2110
8	1700×2110
9	1310×2110

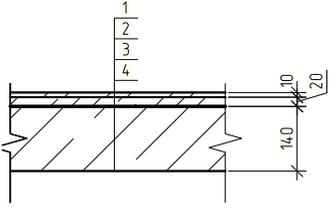
Продолжение Приложения А

Таблица А.11 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, обозначение и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подв: 1...7	1		1. Финишная стяжка из бетона с шлифованием – 50 мм; 2. Гидроизоляция – 5 мм 3. Бетонная подготовка В7,5 -150 мм 4. Уплотненный грунт	732,85
1 эт.: 1,..3, 5...18, 21, 23...27 2 эт.: 1...13, 17...20 3 эт.: 1...13, 17, 18 4 эт.: 1...13, 17, 18 5 эт.: 1...13, 17, 18 6 эт.: 1...13, 17, 18 7 эт.: 1...11, 13, 17...18 8 эт.: 1...4	2		1. Керамогранитная плитка – 10мм; 2. Цементно-песчаная стяжка– 20 мм; 3. Монолитная железобетонная плита перекрытия по профлисту – 140 мм.	- 581,27 638,95 701,14 701,14 647,37 594,49 525,42 145,11

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.11

1	2	3	4	5
1 эт.: 4, 19, 20, 22 2 эт.: 14...16 3 эт.: 14...16 4 эт.: 14...16 5 эт.: 14...16, 19 6 эт.: 14...16, 19, 20 7 эт.: 12, 14...16, 19	3		1. Керамогранитная плитка – 10мм; 2. Цементно-песчаная стяжка– 20 мм; 3. Гидроизоляция – 5 мм; 4. Монолитная железобетонная плита перекрытия по профлисту – 140 мм.	- 12,07 10,04 10,04 10,04 53,06 82,01 40,83 -

Продолжение Приложения А

Таблица А.12 – Спецификация колонн и балок перекрытий

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
-	-	Колонны	-	-	-
К1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 40К1 L=1167.8	м.п.	-	-
К1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 25К1 L=48.38	м.п.	-	-
-	-	Балки перекрытия	-	-	-
Б1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 45Б2 L=1558.56	м.п.	151 960	
Б2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30Б2 L=2568.36	м.п.	94 001	-
Б3	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 25Б1 L=490.24	м.п.	12 600	-
Б4	ГОСТ 8240-97	Швеллер 12 L=508.03	м.п.	7 210	-
Б5	ГОСТ 8240-97	Швеллер 24 L=25.12	м.п.	600	-
Б6	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 35Б2 L=284.06	м.п.	12300	-
Б7	ГОСТ 8240-97	Швеллер 2×30 L=157.31	м.п.	10 000	-
Б8	ГОСТ 8240-97	Швеллер 2×40 L=56.93	м.п.	5 500	-
Б9	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 45Ш1 L=23.37	м.п.	2 890	-
Б10	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 30Ш1 L=96.14	м.п.	5 150	-
Пр1	ГОСТ 8240-97	Швеллер 12 L=1164.04	м.п.	11 110	-
ЛК1	ГОСТ 8239-89	Двутавр 24	м.п.	10 540	-

Продолжение Приложения А

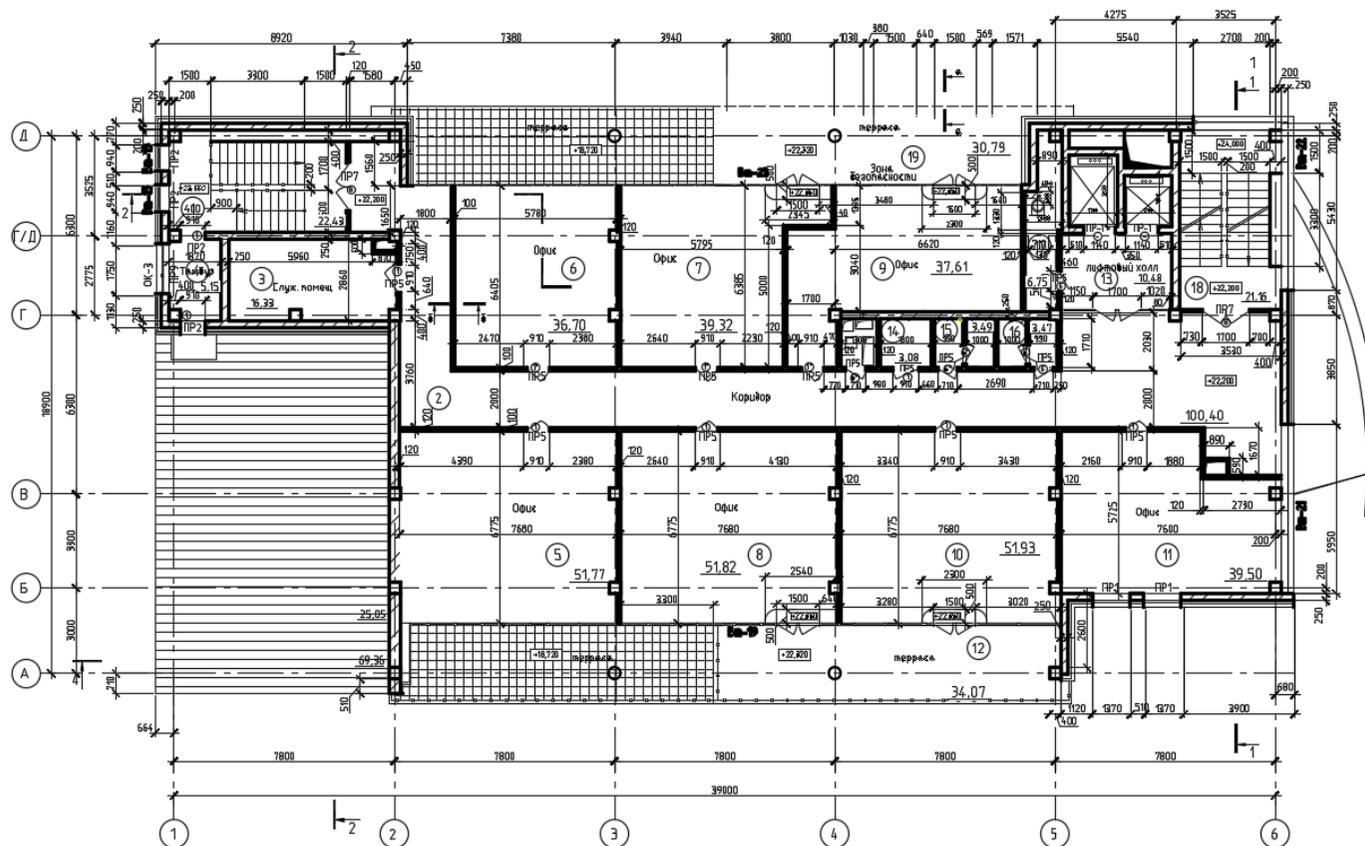


Рисунок А.4– План седьмого этажа на отметке плюс 18,600 м

Приложение Б
Сбор нагрузок

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на покрытие

№ поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Полимерная мембрана «Ecoplast V-RP» $\delta=0.002$ м	0,02	1,3	0,026
2	Минераловатные плиты «Технориф В60» $\delta=0.04$ м, $\rho=180$ кг/м ³	0,072	1,3	0,094
4	Минераловатные плиты «Технориф Н35» $\delta=0.1$ м, $\rho=130$ кг/м ³	0,13	1,3	0,169
5	Пароизоляция (150 мкр)	0,01	1,3	0,013
6	Профлист покрытия Н75.08	0,112	1,05	0,1176
7	Прогоны покрытия из швеллера 12 с шагом 2,6 м: 10,4 (кг/м.п.) /2,6 м=4 кг/м ²	0,04	1,05	0,042
8	Второстепенные балки покрытия из двутавра 30Б2 с шагом 2,6 м: 36,64 (кг/м.п.) /2,6 м=14,09 кг/м ²	0,141	1,05	0,148
9	Главные балки покрытия из двутавра 35Б2 с шагом 6,3 м: 43,31 (кг/м.п.) /6,3м=6,87 кг/м ²	0,0687	1,05	0,072
-	ИТОГО постоянная нагрузка (1+2+3+4+5+6+7+8+9)	0,5937	-	0,681
Временная нагрузка				
10	Временная нагрузка (полная) снеговая: S^*	1,378	1,4	1,93
-	ИТОГО полная нагрузка (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)	1,972	-	2,611

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

№ поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Керамогранитная плитка $\delta=0.01$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	0,25	1,3	0,325
2	Стяжка из цементнопесчаного раствора $\delta=0.02$ м м, $\rho=1800$ кг/м ³	0.36	1.3	0,468
4	Монолитная железобетонная плита по профлисту средней толщиной $\delta=0.108$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	2,7	1,1	2,97
5	Профлист покрытия Н75.08	0,112	1,05	0,1176
7	Конструкция подвесного потолка	0,06	1,2	0,072
8	Вес перегородок на перекрытие	0,5	1,2	0,6
9	Второстепенные балки покрытия из двутавра 30Б2 с шагом 2,6 м: 36,64 (кг/м.п.) /2,6 м=14,09 кг/м ²	0,141	1,05	0,148
10	Главные балки покрытия из двутавра 45Б2 с шагом 6,3 м: 76,0 (кг/м.п.) /6,3м=12,06кг/м ²	0,1206	1,05	0,126
-	ИТОГО постоянная нагрузка (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)	4,244	-	4,826
Временная нагрузка				
11	Временная нагрузка в помещениях 2-7 этажей	2,0	1,2	2,4
12	Временная нагрузка в помещениях 1 этажа	4,0	1,2	4,8
	ИТОГО полная нагрузка 2-7 этажей (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11)	6,244	-	7,226
	ИТОГО полная нагрузка 1 этажа (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+12)	8,244	-	9,626

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Сбор нагрузок на пол паркинга

№ поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Финишная стяжка из бетона с шлифованием $\delta=0.05$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	1,25	1,3	1,625
2	Гидроизоляция $\delta=0.005$ м, $\rho=800$ кг/м ³	0,04	1.3	0,052
4	Бетонная подготовка $\delta=0.150$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	3,75	1,3	4,88
-	ИТОГО постоянная нагрузка (1+2+3+4)	5,04	-	6,56
Временная нагрузка				
5	Временная нагрузка в паркинге	3,5	1,2	4,2
	ИТОГО полная нагрузка 1 этажа (1+2+3+5)	8,54	-	10,76

Таблица Б.4 – Вычисление вспомогательных ординат эпюры $0,2\sigma_{zg,i}$

σ_{zg}	13,5	79,70	182,70
$0,2 \cdot \sigma_{zg,i}$	2,7	15,94	36,54

Таблица Б.5 – Вычисление ординат эпюры $0,2\sigma_{zp,i}$

$\xi = \frac{2z_i}{b}$	$z = \frac{\xi \cdot b}{2}$, м	α_i	$\sigma_{zp,i}$ кПа	Слой
0	0	1	231,53	Супесь твердая светло-коричневая
0,4	0,6	0,960	222,27	
0,8	1,2	0,800	185,22	
1,2	1,8	0,606	140,31	
1,6	2,4	0,449	103,95	
2,0	3,0	0,336	77,79	
2,4	3,6	0,257	59,50	
2,8	4,2	0,201	46,53	
3,2	4,8	0,160	37,04	
3,372	5,058		34,15	
3,6	5,4	0,131	30,33	

Продолжение Приложения Б

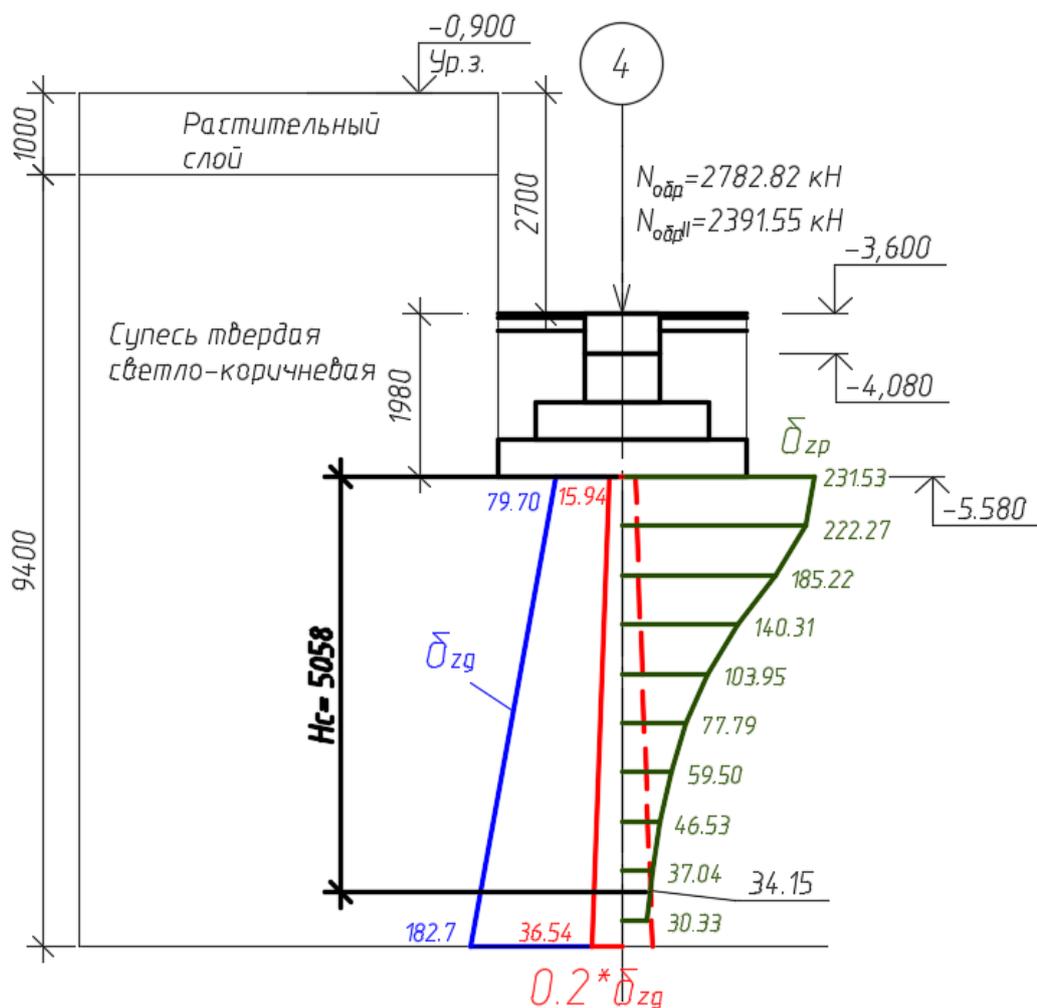


Рисунок Б.1 – Графическое определение глубины сжимающей толщи

Приложение В

Калькуляция затрат труда, контроль качества

Таблица В.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство монолитных железобетонных фундаментов под колонны объемом: до 3м ³	100 м ³	0,601	06-01-001-05	666,12	400,33	59,98	36,04	Кран РДК 25	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-2; Арматурщик бр-1, 3р-1; Маш. бр-1
то же «до 5м ³ »	100 м ³	0,439	06-01-001-06	501,68	220,23	50,43	22,13	то же	то же
то же «до 10м ³ »	100 м ³	0,053	06-01-001-07	360,36	19,09	42,11	2,23	то же	то же
Гидроизоляция столбчатых фундаментов обмазочная в 2 слоя	100 м ²	4,85	08-01-003-07	21,4	103,79	2,05	9,94	-	Изолировщик 4р-2, 2р-2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство бетонной подготовки на отм. -4.180	100 м ³	0,483	06-01-001-01	180	86,94	24,05	11,61	Автобетоносмеситель	Бетонщик 4р-2, 2р-2
Устройство монолитных ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м ³	1,827	06-01-001-23	286,73	523,85	143,73	262,59	Автобетоносмеситель	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Устройство монолитных стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 6 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	1,452	06-04-001-06	972,17	1411,6	182,57	265,09	Кран РДК 25, Автобетоносмеситель	то же
Гидроизоляция стен подвала, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	3,462	08-01-003-03	20,8	72,01	4,11	14,22	-	Изолировщик 4р-2, 2р-2
то же «вертикальная оклеечная в 2 слоя»	100 м ²	4,715	08-01-003-05	47,35	223,25	4,13	19,47	-	то же

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
Автомобильный кран	КС-4574А	1	Лстр = 21.7 м, Q= 22.5 т
Автобетосмеситель	КРАЗ 6124Р4	3	по заявке
Вибратор глубинный	TSS	2	гибкий шланг, булава 40 мм

Таблица В.3 – Перечень инструментов и приспособлений

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
Теодолит	"Leica TS07 R500"	1	-
Нивелир с рейкой	"Leica NA 524"	1	-
Стальная лента	-	1	-
Отвес	ГОСТ 7948-80	4	ОТ600
Шнур-причалка	ГОСТ 29231-91	2	10 м
Рейки фугованные	ГОСТ 8486-86	4	4 м
Геодезические знаки	ГОСТ 21668-85	1	комплект
Лестница-стремянка	ГОСТ 26887-86	2	алюминиевая, L=6.0 м
Бункер для бетона неповоротный	ГОСТ 21807-76	1	емкость 1 м ³
Строп четырехветвевой	4СК-3.0/2000 ГОСТ 25573-82	1	г/п = 3.0 т, L=2.0 м
Кусачки	ГОСТ 28037-89	2	тип 1
Пожарный инвентарь	ГОСТ 12.4.009-83	1	комплект
Предупреждающие и запрещающие знаки	ГОСТ Р 12.4.026-2001	1	комплект

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87	3	тип ЛКО
Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	3	тип ЛР
Рулетка строительная, 50 м	"Dexell 50 м"	4	длина 50 м
Комплект опалубки	«МСК»	-	по расчету
Каски	ГОСТ EN 397-2012	-	по количеству работающих

Таблица В.4 – Перечень материалов и изделий

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Количество на звено (бригаду), шт.
Арматура	по проекту	т	т	137,3
Бетон	по проекту	1м ³ /т	1м ³ /т	485,5/1213,75
Битумная мастика	по проекту	1м ² /т	1/0,0024	485/1,164
Гидроизоляция	по проекту	1 м ²	2	1635,0

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Операционный контроль качества бетонных работ

№	Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
Контроль монтажно-укладочных процессов					
1.1	«Сборка опалубки	Соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания и закладных деталей	Технический осмотр	Мастер (прораб)	Перепады поверхностей, в том числе стыковых, для конструкций, готовых под окраску без шпаклевки, не должны превышать 2 мм.
		Надежность крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями			Элементы опалубки должны плотно прилегать друг к другу при сборке. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.
		Соблюдение геометрических размеров и проектного положения плоскостей опалубки	Измерительный	Прогиб собранной опалубки: вертикальных поверхностей - 1/400 пролета; перекрытий - 1/500 пролета. Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать: предназначенных под окраску - 2 мм; предназначенных под оклейку обоями - 1 мм. От совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении опалубки с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или граней, рисками разбивочных осей) - ± 5 мм; плоскости панели опалубки в верхнем сечении от вертикали - ± 8 мм; люфт шарниров опалубки 1 мм» [25]	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1.2	«Сборка арматурного каркаса	Порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения узлов	Технический осмотр	Мастер (про-раб)	При армировании конструкций отдельными стержнями, установленными внахлестку, длина нахлестки определяется проектом. Соединения стержней следует производить: стыковые - внахлестку; крестообразные - вязкой отоженной проволокой. Допускается применение специальных соединительных элементов (пластмассовые и проволочные фиксаторы).	
		Точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации			Мастер (про-раб)	Отклонения расстояния между отдельными установленными рабочими стержнями для плит ± 20 мм; Отклонения расстояния между рядами арматуры для плит и балок толщин до 1 м ± 10 мм;
		Величину защитного слоя бетона				При толщине защитного слоя св. 20 мм и размеры поперечного сечения конструкции св. 300 мм отклонения $+15$; -5 мм
1.3	Укладка бетонной смеси	Высоту сбрасывания бетонной смеси	Измерительный 2 раза в смесу	Мастер (про-раб)	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции перекрытий – не более 1,0 м;	
		Толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов			Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора; при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора; при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях: с двойной арматурой - 12 см. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторный радиус их действия» [25]	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1.3		«Правильность выполнения рабочих швов			Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых поверхности плит и стен.
		Температурно-влажностный режим твердения бетона	Измерительный	Мастер (прораб) инженер лаб. поста	Мероприятия по уходу за бетоном ,контроль за их выполнением и сроки распалубки установлены в ТК.
		Фактическую прочность бетона и сроки распалубки			Минимальная прочность бетона, незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей до 8 м – 80 % проектной.» [25]
Приемка выполненных работ					
2.1	«Сборка опалубки	соблюдение геометрических размеров и проектного положения плоскостей опалубки	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	см. п. 1.1
		надежность крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями			
2.2	Приемка арматурного каркаса	соответствие положения установленных арматурных изделий проекту	Визуальный, Измерительный	Работник службы качества» [25]	см. п. 1.2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

		«величину защитного слоя бетона		мастер (прораб), представитель заказчика	
		надежность фиксации арматурных изделий в опалубке	Технический осмотр всех элементов		--
2.3	Приемка конструкции	фактическую прочность бетона	Лабораторный	мастер (прораб), инженер лабораторного поста	см п. 1.3
		качество поверхностей и геометрические размеры конструкции, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб, представитель заказчика)	Отклонения: горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка - 20 мм; длины - 20 мм; размера поперечного сечения - +6 мм, -3 мм; отметок поверхностей и закладных изделий, служащих опорами - 5 мм; разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей - 3 мм.» [25]

Продолжение Приложения В

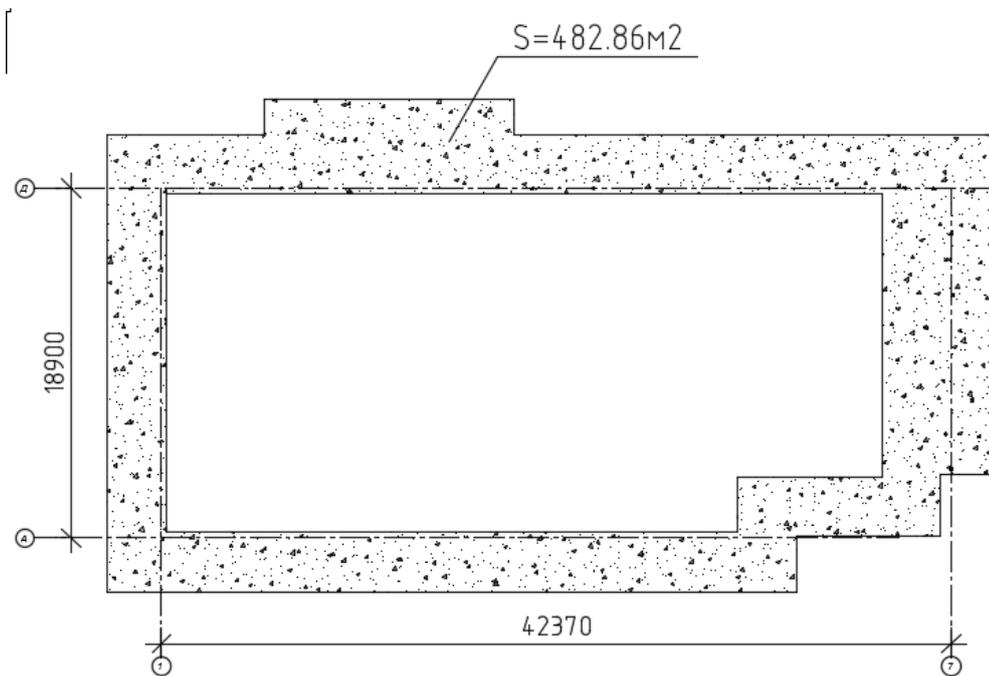


Рисунок В.1 – К определению объема бетонной подготовки

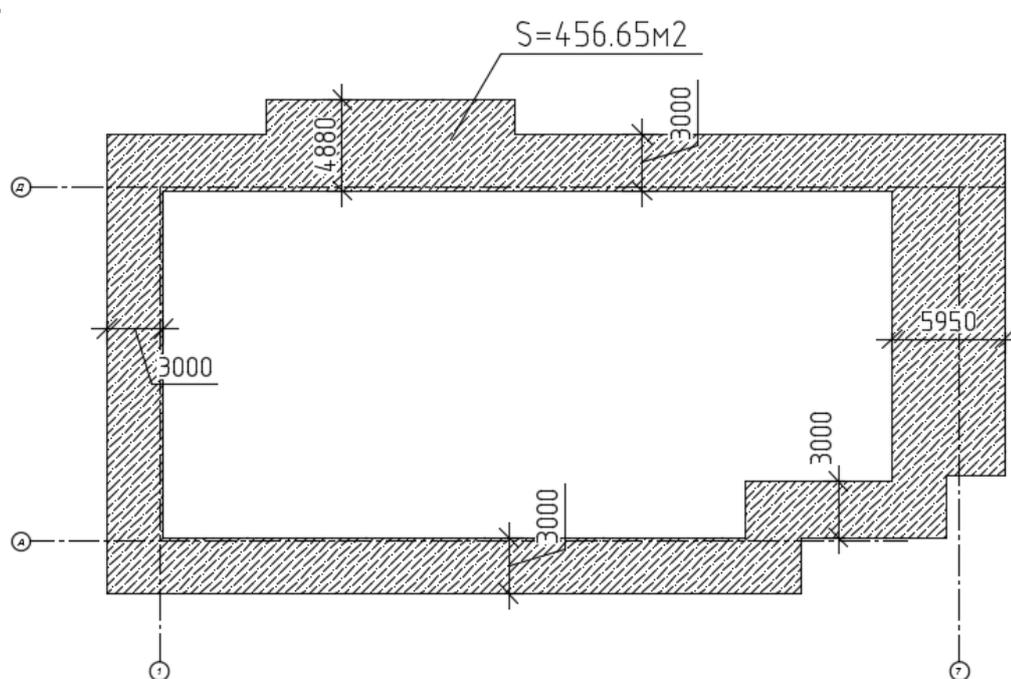


Рисунок В.2 – К определению объема ленточного фундамента

Продолжение Приложения В

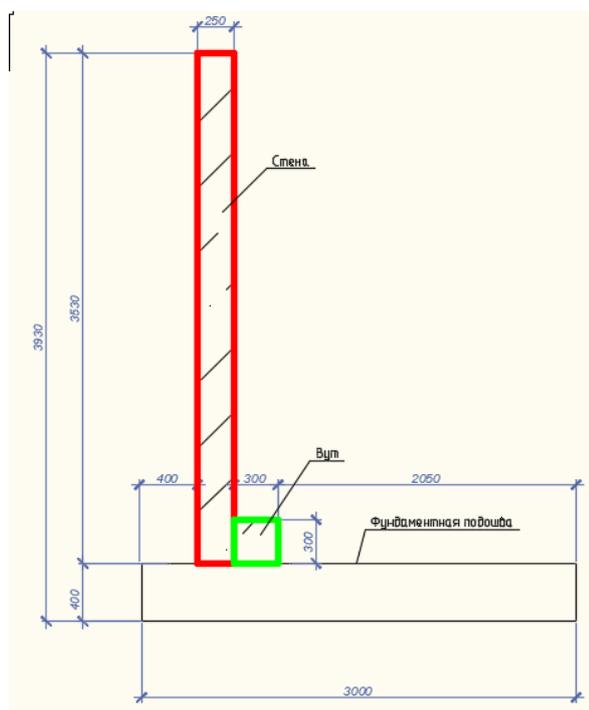


Рисунок В.3 – Сечение наружной стены подвала

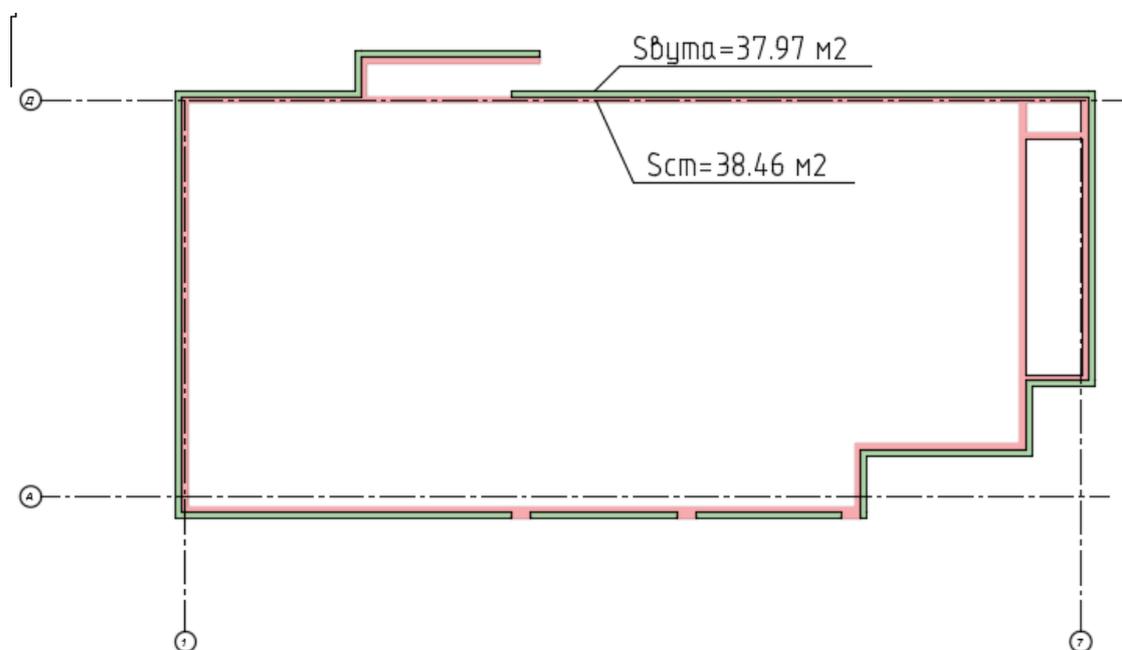


Рисунок В.4 – Определение площади вута и наружных стен в плане

Продолжение Приложения В

Безопасность труда

«При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее - выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [18, стр. 7].

«При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в 7.1.1, безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;
- определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки;
- разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;
- разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года» [18, стр. 7].

«При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов следует руководствоваться требованиями раздела 8 "Монтажные работы" настоящих норм и правил» [18, стр. 7].

«Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и

Продолжение Приложения В

выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок» [18, стр. 7].

«При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах или других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения» [18, стр. 7].

«Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются» [18, стр. 7].

«Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03» [18, стр. 7].

«При устройстве сборной опалубки стен, ригелей и сводов необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями» [18, стр. 8].

«Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволокой сеткой» [18, стр. 8].

«После отсечения части скользящей опалубки и подвесных лесов торцевые стороны должны быть ограждены» [18, стр. 8].

«Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру скользящей и переставной опалубки следует устанавливать козырьки шириной не менее ширины лесов» [18, стр. 8].

«Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас» [18, стр. 8].

Продолжение Приложения В

«Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382» [18, стр. 8].

«На участках натяжения арматуры в местах прохода людей должны быть установлены защитные ограждения высотой не менее 1,8 м» [18, стр. 8].

«При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки» [18, стр. 8].

«Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20°, должны пользоваться предохранительными поясами» [18, стр. 8].

«Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами должна быть оборудована отбойными брусками. Между отбойными брусками и ограждениями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 0,6 м. На тупиковых эстакадах должны быть установлены поперечные отбойные бруска» [18, стр. 8].

«Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах» [18, стр. 8].

«Зона электропрогрева бетона должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее требованиям государственных стандартов, световую сигнализацию и знаки безопасности» [18, стр. 8].

«Работа смесительных машин должна осуществляться при соблюдении следующих требований:

- очистка приемков для загрузочных ковшей должна осуществляться после надежного закрепления ковша в поднятом положении;
- очистка барабанов и корыт смесительных машин допускается только после остановки машины и снятия напряжения» [18, стр. 8].

«При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- устанавливать защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

Продолжение Приложения В

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- устанавливать защитные ограждения рабочих мест при обработке стержней арматуры, выступающей за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме того, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м» [18, стр. 8].

«Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа» [18, стр. 8].

«Бункеры (бадью) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе» [18, стр. 8].

«При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР» [18, стр. 8].

«Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять» [18, стр. 8].

«Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех его звеньев между собой и к страховочному канату» [18, стр. 8].

«При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

Продолжение Приложения В

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;
- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;
- укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона» [18, стр. 8].

«Удаление пробки в бетоноводе сжатым воздухом допускается при условии:

- наличия защитного щита у выходного отверстия бетоновода;
- нахождения работающих на расстоянии не менее 10 м от выходного отверстия бетоновода;
- осуществления подачи воздуха в бетоновод равномерно, не превышая допустимого давления» [18, стр. 9].

«При невозможности удаления пробки следует снять давление в бетоноводе, простукиванием найти место нахождения пробки в бетоноводе, растыковать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено» [18, стр. 9].

«При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса» [18, стр. 9].

«Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности» [18, стр. 9].

«Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от собственной нагрузки, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией» [18, стр. 9].

Продолжение Приложения В

«При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций» [18, стр. 9].

«При передвижении секций катучей опалубки и передвижных лесов необходимо принимать меры, обеспечивающие безопасность работающих. Лицам, не участвующим в этой операции, находиться на секциях опалубки или лесов запрещается» [18, стр. 9].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать» [18, стр. 9].

«При устройстве технологических отверстий для пропуска трубопроводов в бетонных и железобетонных конструкциях алмазными кольцевыми сверлами необходимо на месте ожидаемого падения керна оградить опасную зону» [18, стр. 9].

«При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III» [18, стр. 9].

«В зоне электропрогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией» [18, стр. 9].

«Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

«Пребывание работников и выполнение работ на этих участках не допускается, за исключением работ, выполняемых по наряду-допуску в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» [18, стр. 9].

Продолжение Приложения В

«Открытая (незабетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению (занулению)» [18, стр. 9].

«После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует измерять сопротивление изоляции мегаомметром» [18, стр. 9].

Экологическая безопасность

«Плодородный слой почвы в основании насыпей и на площади, занимаемой различными выемками, до начала основных земляных работ должен быть снят в размерах, установленных проектом организации строительства и перемещен в отвалы для последующего использования его при рекультивации или повышении плодородия малопродуктивных угодий. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине плодородного слоя менее 10 см; на болотах, заболоченных и обводненных участках; на почвах с низким плодородием в соответствии с ГОСТ 17.5.3.05, ГОСТ 17.4.3.02, ГОСТ 17.5.3.06; при разработке траншей шириной по верху 1 м и менее» [25, стр. 37].

«Необходимость снятия и мощность снимаемого плодородного слоя устанавливаются в ПОС с учетом уровня плодородия, природной зоны в соответствии с требованиями действующих стандартов и 9.2» [25, стр. 37].

«Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в немерзлом состоянии» [25, стр. 37].

«Хранение плодородного грунта должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02. Способы хранения грунта и защиты буртов от эрозии, подтопления, загрязнения должны быть установлены в проекте организации строительства. Запрещается использовать плодородный слой почвы для устройства перемычек, подсыпок и других постоянных и временных земляных сооружений» [25, стр. 37].

Продолжение Приложения В

«В случае выявления при производстве земляных работ археологических и палеонтологических объектов следует приостановить работы на данном участке и поставить в известность об этом об этом местные органы власти» [25, стр. 37].

«Применение быстротвердеющей пены для предохранения грунтов от промерзания не допускается: на водосборной территории открытого источника водоснабжения в пределах первого и второго поясов зоны санитарной охраны водопроводов и водоисточников; в пределах первого и второго поясов зоны санитарной охраны подземных централизованных хозяйственно-питьевых водопроводов; на территориях, расположенных выше по течению подземного потока в районах, где подземные воды используются для хозяйственно-питьевых целей децентрализованно; на пашнях, многолетних насаждениях и кормовых угодьях» [25, стр. 37].

«Все виды подводных земляных работ, сброс осветленной воды после намыва, а также земляные работы в затопляемых поймах осуществляются по согласованному проекту» [25, стр. 37].

«При производстве дноуглубительных работ или намыве подводных отвалов в водоемах, имеющих рыбохозяйственное значение, общая концентрация механических взвесей должна быть в пределах установленных норм» [25, стр. 37].

«Смыв грунта с палуб грунтовозных судов допускается только в районе подводного отвала» [25, стр. 37].

«Сроки производства и способы подводных земляных работ следует назначать с учетом экологической обстановки и природных биологических ритмов (нерест, миграция рыб и пр.) в зоне производства работ» [25, стр. 37].

«При подготовке оснований и устройстве фундаментов земляные, каменные, бетонные и другие работы должны выполняться с учетом требований СП 48.13330, СП 70.13330 и СП 71.13330 и разработанного для объекта ППР» [25, стр. 38].

Продолжение Приложения В

«Работы по устройству оснований и фундаментов без ППР не допускаются, кроме сооружений 4-го уровня ответственности по назначению» [25, стр. 38].

«Очередность и способы производства работ должны быть увязаны с работами по прокладке подземных инженерных коммуникаций, строительству подъездных дорог на стройплощадке и другими работами нулевого цикла» [25, стр. 38].

«При устройстве оснований, фундаментов и подземных сооружений необходимость водопонижения, уплотнения и закрепления грунта, устройства ограждения котлована, замораживания грунта, возведения фундамента методом «стена в грунте» и проведения других работ устанавливаются проектом сооружения, а организацию работ - проектом организации строительства. Если необходимость выполнения перечисленных работ возникает в процессе разработки ППР или при вскрытии котлована, решение о выполнении указанных работ принимается проектной и строительной организацией совместно с заказчиком» [25, стр. 38].

«При прокладке и переустройстве подземных коммуникаций, благоустройстве городских территорий и устройстве дорожных покрытий должны соблюдаться действующие правила производства работ, а также положения об охране подземных и наземных инженерных сооружений» [25, стр. 38].

«Строительно-монтажные, погрузочно-разгрузочные и специальные работы должны выполняться с соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, санитарных норм, экологических требований и других правил, изложенных в данном своде правил» [25, стр. 38].

«При обнаружении несоответствия фактических инженерно-геологических условий принятым в проекте допускаются корректировка проекта производства работ» [25, стр. 38].

Продолжение Приложения В

«Методы производства работ не должны допускать ухудшение строительных свойств грунтов основания (повреждение механизмами, промерзание, размыв поверхностными водами и др.)» [25, стр. 38].

«Специальным работам по устройству оснований - уплотнению грунтов, устройству насыпей и подушек, закреплению, замораживанию грунтов, вытрамбовыванию котлованов и другим должны предшествовать опытные работы, в ходе которых должны быть установлены технологические параметры, обеспечивающие требования проекта, а также получение контрольных показателей, подлежащих операционному контролю в ходе работ. Состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать заданным в проекте. Опытные работы следует выполнять по программе, учитывающей инженерно-геологические условия площадки, предусмотренные проектом, средства механизации, сезон производства работ и другие факторы, влияющие на технологию и результаты работ» [25, стр. 38].

«В процессе производства строительных работ должен выполняться входной, операционный и приемочный контроль» [25, стр. 38].

«Контроль качества и приемка работ должны осуществляться систематически техническим персоналом строительной организации и выполняться представителями авторского надзора и заказчика с привлечением представителя строительной организации, а также представителей изыскательской и других специализированных организаций. Результаты контроля следует фиксировать записью в журнале производства работ, актом промежуточной проверки или актом приемки скрытых работ, в том числе актом приемки отдельного подготовленного участка основания» [25, стр. 38].

«При приемке законченных работ должно быть установлено соответствие фактически полученных результатов требованиям проекта. Указанное соответствие устанавливается сопоставлением проектной, исполнительной и контрольной документации» [25, стр. 38].

Продолжение Приложения В

«В актах приемки оснований, составляемых геологом изыскательской организации, необходимо: провести оценку соответствия грунтов основания предусмотренным в проекте; указать поправки, внесенные в проект оснований и фундаментов, а также в проект производства работ после промежуточных проверок оснований; дать рекомендации по дальнейшим работам» [25, стр. 39].

«К актам приемки оснований прилагают следующие документы: материалы испытаний грунтов, выполненных как в процессе текущего контроля производства работ, так и при приемке основания; акты промежуточных проверок и приемок скрытых работ; журналы производства работ; рабочие чертежи по фактически выполненным работам» [25, стр. 39].

«Законченные в процессе производства работ отдельные ответственные конструкции должны приниматься техническим надзором заказчика с составлением актов промежуточной приемки этих конструкций» [25, стр. 39].

«При устройстве фундаментов в котлованах размеры последних в плане должны назначаться по проектным габаритам сооружения с учетом конструкции ограждения и крепления стен котлована, способов водоотлива и возведения фундаментов или подземных сооружений» [25, стр. 39].

«В рабочих чертежах котлована должны быть данные о расположении в его пределах наземных или подземных сооружений и коммуникаций, указаны горизонты подземных, межвенных и высоких вод, а также рабочий горизонт воды» [25, стр. 39].

«До начала разработки котлована должны быть выполнены следующие работы: разбивка котлована; планировка территории и отвод поверхностных и подземных вод; разборка или перенос попадающих в пятно застройки наземных и подземных коммуникаций или сооружений; ограждение котлована (в необходимых случаях)» [25, стр. 39].

Продолжение Приложения В

«Перенос (переустройство) действующих подземных коммуникаций и разработка грунта в местах их расположения допускаются лишь при наличии письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию коммуникаций» [25, стр. 39].

«В процессе устройства котлованов, фундаментов и подземных сооружений должен быть установлен постоянный надзор за состоянием грунта, ограждений и креплений котлована, фильтрацией воды» [25, стр. 39].

«При разработке котлованов непосредственно около фундаментов существующих сооружений, а также действующих подземных коммуникаций необходимо принять меры против возможных деформаций существующих сооружений и коммуникаций, а также нарушений устойчивости откосов котлованов. Мероприятия, обеспечивающие сохранность существующих сооружений и коммуникаций, должны быть разработаны в проекте и, при необходимости, согласованы с эксплуатирующими организациями» [25, стр. 39].

«Ограждения и крепления котлованов должны выполняться таким образом, чтобы они не препятствовали производству последующих работ по устройству конструкций. Крепления неглубоких котлованов должны быть, как правило, инвентарными, а последовательность их разборки должна обеспечить устойчивость стенок котлованов до окончания работ по устройству фундаментных и других конструкций» [25, стр. 39].

«При разработке котлована в водонасыщенных грунтах следует предусматривать меры, исключаящие оплывание откосов, суффозию и выпор грунта основания. В случае если основание сложено водонасыщенными мелкими и пылеватými песками или глинистыми грунтами текучепластичной и текучей консистенции, должны быть приняты меры по их защите от возможных нарушений при движении землеройных и транспортных машин, а также разжижения вследствие динамических воздействий» [25, стр. 39].

Продолжение Приложения В

«Недобор грунта на дне котлована устанавливают в проекте и уточняют в процессе работы. Изменение проектного недобора грунта должно быть согласовано с проектной организацией. Случайные переборы грунта в котловане должны быть восстановлены местным или песчаным грунтом с тщательным уплотнением. Вид грунта заполнения и степень уплотнения необходимо согласовать с проектной организацией» [25, стр. 39].

«Основания, нарушенные при производстве работ в результате промерзания, затопления, перебора грунта и т.д., должны быть восстановлены способом, согласованным с проектной организацией» [25, стр. 39].

«Разработка грунта в котлованах или траншеях при переменной глубине заложения фундаментов должна вестись уступами. Отношение высоты уступа к его длине устанавливают проектом, но должно быть не менее 1:2 - при связных грунтах, 1:3 - при несвязных грунтах. Грунт должен разрабатываться способами, обеспечивающими сохранение структуры грунта в уступах основания» [25, стр. 40].

«Грунты в основании, не соответствующие в природном залегании требуемой проектом плотности и водонепроницаемости, следует заменить или доуплотнить с помощью уплотняющих средств (катков, тяжелых трамбовок и др.). Степень уплотнения, выражаемая плотностью сухого грунта, должна быть задана в проекте и должна обеспечивать повышение прочностных свойств грунта, уменьшение его деформируемости и водопроницаемости» [25, стр. 40].

Продолжение Приложения В

«Возведение фундаментов на основаниях из насыпных грунтов допускается в случаях, предусмотренных проектом, после подготовки основания с учетом состава и состояния грунтов и в соответствии с принятым решением по способу их отсыпки и уплотнения. Использование в качестве оснований насыпей из шлака и других негрунтовых материалов допускается при наличии специальных указаний, разработанных в проекте и предусматривающих порядок производства и технологию работ и контроль их качества» [25, стр. 40].

«Методы устройства насыпей, подушек, обратных засыпок, а также уплотнения грунта устанавливаются в проекте и уточняются в проекте производства работ в зависимости от требуемых плотности и состояния грунтов, объема работ, имеющихся средств механизации, сроков производства работ и др.» [25, стр. 40]

«Засыпка пазух грунтом и его уплотнение должны выполняться с обеспечением сохранности гидроизоляции фундаментов, стен подвалов и подземных сооружений, а также расположенных рядом подземных коммуникаций (кабелей, трубопроводов и др.). Для предотвращения механического повреждения гидроизоляции следует применять защитное покрытие (в том числе из профилированных мембран, штучных и других материалов)» [25, стр. 40].

«Засыпку пазух рекомендуется доводить до отметок, гарантирующих надежный отвод поверхностных вод. В зимних условиях грунт для засыпки пазух должен быть талым» [25, стр. 40].

Продолжение Приложения В

«К устройству фундаментных и подземных конструкций следует приступить без промедления после подписания акта и приемки основания комиссией. Перерыв между окончанием разработки котлована и устройством фундаментов или подземных сооружений, как правило, не допускается. При вынужденных перерывах должны быть приняты меры к сохранению природной структуры и свойств грунтов, а также против обводнения котлована поверхностными водами и промораживания грунтов» [25, стр. 40].

«Мероприятия по сохранению природной структуры и свойств грунтов в основании включают: защиту котлована от попадания поверхностных вод; ограждение котлована и грунтов основания водонепроницаемой стенкой («стена в грунте», ограждения из шпунта, буросекущихся свай и т.п.); снятие гидростатического давления путем глубинного водоотлива из подстилающих слоев, содержащих воду; исключение притока воды в котлован через дно; исключение динамических воздействий во время откопки котлованов землеройными машинами с помощью защитного слоя грунта недобора; защиту грунта основания от промерзания» [25, стр. 40].

«При поступлении в котлован в процессе производства работ воды необходимо обеспечить водоотвод во избежание затопления свежего слоя бетона или раствора до приобретения ими прочности не менее 30% проектной. При большом притоке воды, удаление которой может вызвать вымывание раствора и наплыв грунта в котлован, необходимо устраивать тампонажную подушку из бетона, укладываемого подводным способом. Толщину подушки назначают по проекту производства работ, но не менее 1 м при напоре воды до 3 м» [25, стр. 40].

Продолжение Приложения В

«Ограждаемые котлованы для устройства фундаментов следует выполнять с соблюдением нижеприведенных правил: а) при невозможности осушить котлован (для производства работ по устройству ростверков) разработку грунта до проектных отметок следует производить подводным способом (эрлифтами, гидроэлеваторами, грейферами). Для предотвращения поступления воды снизу на дно котлована следует уложить способом вертикально перемещаемой трубы бетонный тампонажный слой. Толщина слоя бетона, определенная расчетом на давление воды снизу, должна быть не менее 1 м и не менее 1,5 м - при наличии неровностей грунтового дна котлована до 0,5 м при подводной его разработке; б) верх ограждений котлованов необходимо располагать не менее чем на 0,7 м над рабочим уровнем воды с учетом высоты волны и нагона или на 0,3 м над уровнем ледостава. За рабочий уровень воды (ледостава) в ППР следует принимать наивысший возможный в период выполнения данного вида работ сезонный уровень воды (ледостава), соответствующий расчетному вероятностью превышения 10%. При этом должны учитываться также возможные превышения уровня от воздействия нагонных ветров или заторов льда. На реках с регулируемым стоком рабочий уровень назначают на основе сведений от организаций, регулирующих сток; в) откачку воды из ограждения котлована и работы по возведению ростверка допускается производить после приобретения бетоном тампонажного слоя прочности, указанной в проекте, но не менее 2,5 МПа» [25, стр. 41].

«Поверхность основания, сложенного глинистыми грунтами, должна быть выровнена подсыпкой из песка (кроме пылеватого) толщиной 5 - 10 см. Поверхность песчаного основания планируют без подсыпки. Краны и другие механизмы должны располагаться за пределами подготовленных участков основания» [25, стр. 41].

Продолжение Приложения В

«При возведении монолитных фундаментов, как правило, устраивают подготовку из тощего бетона, обеспечивающую возможность укладки стяжки под гидроизоляцию и не допускающую утечки раствора из бетонной смеси бетонируемого фундамента» [25, стр. 41].

«При переменной глубине заложения фундамента его возведение начинают с нижних отметок основания. Затем подготавливают вышерасположенные участки и укладывают блоки фундамента на основание с предварительным уплотнением засыпки пазух нижележащих участков или блоков» [25, стр. 41].

«При приемке подготовленного основания до начала работ по устройству фундаментов должно быть установлено соответствие расположения, размеров, отметок дна котлована, фактического напластования и свойств грунтов указанным в проекте, а также возможность заложения фундаментов на проектной или измененной отметке. Проверка отсутствия нарушений природных свойств грунтов основания или качества их уплотнения в соответствии с проектными данными должна при необходимости сопровождаться отбором образцов для лабораторных испытаний, зондированием, пенетрацией и др. При больших отклонениях от проектных данных должно быть выполнено, кроме того, испытание грунтов штампами и принято решение о необходимости изменений проекта» [25, стр. 41].

«Проверку однородности и достаточности выполненного уплотнения грунтов в естественном залегании или грунтовых подушек следует осуществлять полевыми методами (зондированием, радиоизотопными методами и пр.) и выборочным определением плотности сухого грунта по отобранным образцам из каждого уплотненного слоя грунта» [25, стр. 41].

Продолжение Приложения В

«В случае если установлено значительное расхождение между фактическими и проектными характеристиками грунта основания, необходимость пересмотра проекта и решение о проведении дальнейших работ должны приниматься при участии представителей проектной организации и заказчика» [25, стр. 41].

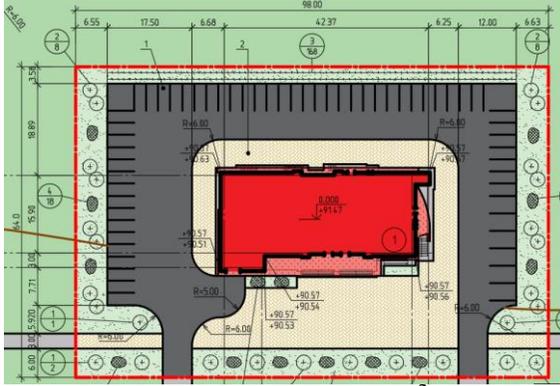
«При возведении фундаментов и подземных сооружений необходимо контролировать глубину их заложения, размеры и расположение в плане, устройство отверстий и ниш, выполнение гидроизоляции и качество примененных материалов и конструкций. На устройство (подготовку) основания и гидроизоляции должны быть составлены акты освидетельствования скрытых работ» [25, стр. 41].

«Виды контроля при вскрытии котлована: соблюдение необходимых недоборов грунта, недопущение переборов и нарушения структуры грунта основания; недопущение нарушения структуры грунта при срезке недоборов, подготовке оснований и укладке конструкций; предохранение грунтов оснований от подтапливания подземными и поверхностными водами с размягчением и размывом верхних слоев основания; соответствие характеристик вскрытых грунтов основания предусмотренным в проекте; достижение достаточного и однородного уплотнения грунтовых подушек, а также обратных засыпок и подготовок под полы; достаточность примененных мер по защите грунтов основания от промерзания; соответствие фактической глубины заложения и размеров конструкций и качества примененных материалов предусмотренным в проектах» [25, стр. 42].

Приложение Г

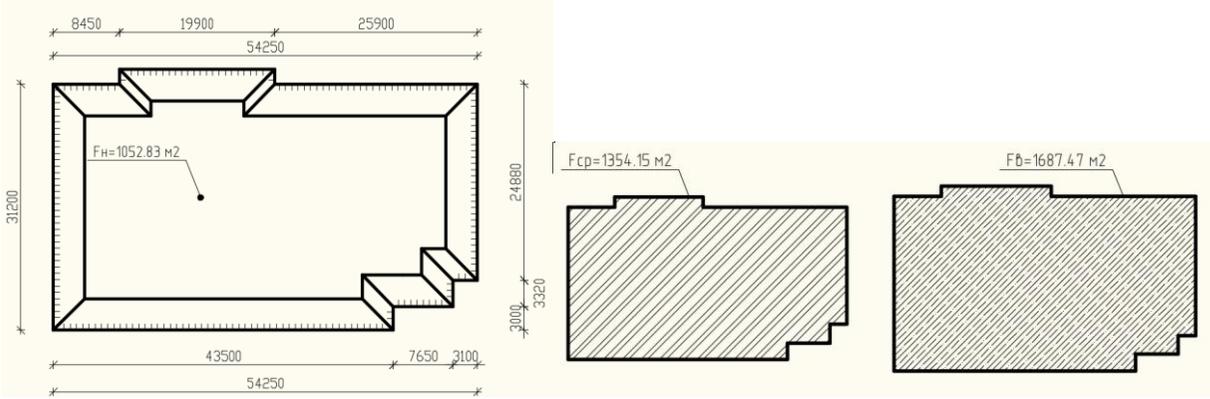
Ведомость объемов работ, потребность в конструкциях

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечания
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Планировка площади	1000 м ²	6,272	<p>Площадь срезки и планировки принимаем равной площади строительной площадки в границах отвода (т.к. в ведомости объемов работ включены работы по благоустройству прилегающей территории)</p>  <p style="text-align: center;">$F_{сп}=(98 \times 64)=6272 \text{ м}^2$</p>

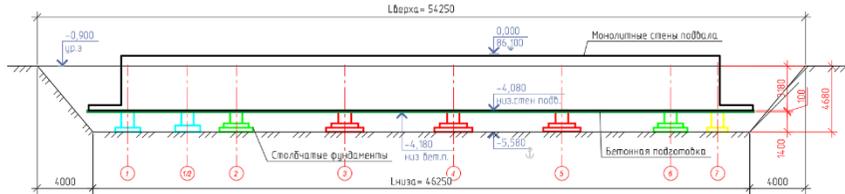
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	Разработка грунта котлована экскаватором (группа грунтов 2): – с погрузкой в т.с.	1000 м ³	3,163	<p>Грунт супесь, Высота котлована принята 4,68 м. Принимаем откос 1:0,85 для супесей $V_{\text{котл}} = H/6 \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + 4F_{\text{ср}}) =$ $= 4,68/6 \cdot (1687,47 + 1052,83 + 4 \cdot 1354,15) = 6\,362,38 \text{ м}^3$</p>  <p>Объем съезда в котлован: Ширина съезда (2 стороннее движение) – 7 м; Уклон – 15%; Длина въездной траншеи – $4,68/0,15 = 31,2 \text{ м};$</p> $V_{\text{в.т.р}} = l_{\text{т}} \cdot H_{\text{к}} \cdot \left(\frac{b_{\text{сн}}}{2} + \frac{m}{3} \cdot H_{\text{к}} \right), \text{ м}^3$ $V_{\text{в.т.р}} = 31,2 \cdot 4,68 (7/2 + 0,85 \cdot 4,68/3) = 704,67 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = V_{\text{в.т.р}} + V_{\text{котл}} = 6\,362,38 + 704,67 = 7\,067,05 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
– навывмет		1000 м ³	4,751	<p>Объем обратной засыпки:</p> <p>Обратная засыпка производится в два этапа:</p> <p>1й этап – после возведения столбчатых фундаментов до уровня бетонной подготовки ленточного фундамента (высота засыпки 1,4 м)</p> <p>$V_{\text{столб фонд}} = 109,32 \text{ м}^3$</p>  <p>2й этап – после возведения наружных стен подвала (высота засыпки 4,68-1,4 м = 3,28 м)</p> <p>Объем обратной засыпки 1 этапа:</p> $V_{\text{обр.з 1эт.}} = (H/6 \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + 4F_{\text{ср}}) - V_{\text{столб фонд}}) \cdot k_p = 1,4/6 \cdot (1229,78 + 1052,83 + 4 \cdot 1139,86) = (1573,14 \text{ м}^3 - 109,32) \cdot 1,12 = 1639,48 \text{ м}^3$ <p>Объем обратной засыпки 2 этапа:</p> $V_{\text{обр.з 2эт.}} = (V_{\text{общ.}} - V_{\text{бет.п.}} - V_{\text{лент.фунд.}} - V_{\text{стен подв. в грунте}} - V_{\text{внутренней части здания}} - V_{\text{обр.з 1эт.}} / k_p) \cdot k_p$ $V_{\text{бет.п.}} = 48,28 \text{ м}^3$ $V_{\text{лент.фунд.}} = 182,66 \text{ м}^3$ $V_{\text{стен подв. в грунте}} = (38,46 \text{ м}^2 \cdot 2,8 + 37,97 \cdot 0,3 \text{ м}) = 119,08 \text{ м}^3$ $V_{\text{внутренней части здания}} = S_{\text{внутр}} \cdot h_{\text{внутр}} = 754,55 \cdot 3,28 = 2474,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.з 2эт.}} = (7067,05 - 48,28 - 182,66 - 119,08 - 2474,92 - (1639,48/1,12)) \cdot 1,12 = 2778,28 \cdot 1,12 = 3111,68 \text{ м}^3$ <p>Общий объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{обр.з}} = V_{\text{обр.з 1эт.}} + V_{\text{обр.з 2эт.}} = 1639,48 + 3111,68 = 4751,16 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з}} = 7067,05 \cdot 1,12 - 4751,16 = 3163,93 \text{ м}^3$

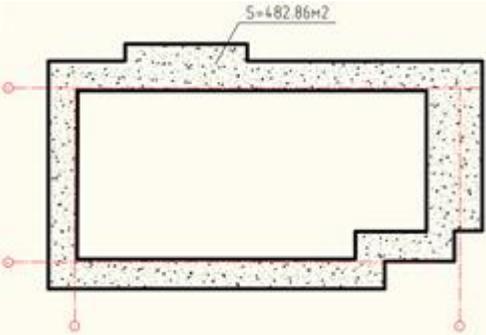
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
3	Доработка грунта вручную: дна котлована, группа грунтов 2	1000 м ²	1,05	$F=F_n=1052,83 \text{ м}^2$							
4	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т при толщине: 30 см	1000 м ³	0.315	$V=F_n \cdot h_{уп}=1052,83 \text{ м}^2 \cdot 0,3 \text{ м}=315,85 \text{ м}^3$							
5	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	4,751	Вычисление объема обратной засыпки произведены в п.2 таблицы $V_{обр.з}=4751,16 \text{ м}^3$							
II. Подземная часть здания											
6	Устройство монолитных железобетонных фундаментов под колонны объемом: до 3м ³ ...до 5м ³	100 м ³	0.601	Расчет объема бетона на столбчатые фундаменты:							
			0.4393	Наименование	Количество, шт	Объем, м ³	Всего, м ³	Общий объем, м ³	Прим.		
			0.0529	ФМ-8	3	1.4	4.2	60.1	до 3 м3		
			ФМ-1	7	1.51	10.57					
			ФМ-2	9	1.78	16.02					
			...до 10 м ³			ФМ-3	9	2.31	20.79		
						ФМ-4	3	2.84	8.52		
						ФМ-5	8	3.21	25.68	43.93	до 5 м3
						ФМ-6	5	3.65	18.25		
						ФМ-7	1	5.29	5.29	5.29	до 10 м3
							ИТОГО:	109.32			

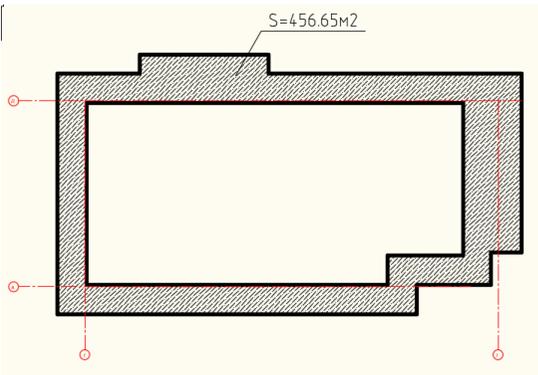
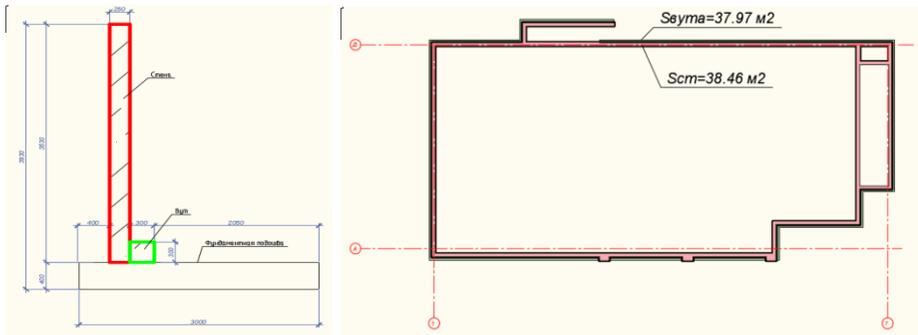
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
7	Гидроизоляция столбчатых фундаментов обмазочная в 2 слоя	100 м ²	4,85	$\begin{aligned} \text{ФМ-1: } S_{\text{пов}} &= (1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + (1,5 \cdot 2 + 1,2 \cdot 2) \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,5) \cdot 7_{\text{шт}} = 54,18 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-2: } S_{\text{пов}} &= (1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + (1,5 \cdot 2 + 1,8 \cdot 2) \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,8) \cdot 9_{\text{шт}} = 76,14 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-3: } S_{\text{пов}} &= (1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,45 + 1,8 \cdot 1,8) \cdot 9_{\text{шт}} = 97,2 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-4: } S_{\text{пов}} &= (1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 + 2,1 \cdot 4 \cdot 0,45 + 2,1 \cdot 2,1) \cdot 3_{\text{шт}} = 37,53 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-5: } S_{\text{пов}} &= (0,9 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,3 + (2,4 \cdot 2 + 2,1 \cdot 2) \cdot 0,3 + 2,4 \cdot 2,1) \cdot 8_{\text{шт}} = 105,12 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-6: } S_{\text{пов}} &= (0,9 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,3 + (2,4 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2) \cdot 0,3 + 2,4 \cdot 2,7) \cdot 5_{\text{шт}} = 74,7 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-7: } S_{\text{пов}} &= (0,9 \cdot 0,75 \cdot 4 + 2,1 \cdot 4 \cdot 0,45 + 3 \cdot 4 \cdot 0,3 + 3 \cdot 3) \cdot 1_{\text{шт}} = 19,08 \text{ м}^2 \\ \text{ФМ-8: } S_{\text{пов}} &= (0,9 \cdot 1,2 \cdot 4 + 1,2 \cdot 4 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 1,2) \cdot 3_{\text{шт}} = 21,6 \text{ м}^2 \\ \text{ИТОГО: } & 485,55 \text{ м}^2 \end{aligned}$
8	Устройство бетонной подготовки на отм -4,180	100 м ³	0,483	 <p>$V_{\text{бет.п}} = 482,86 \text{ м}^3 \cdot 0,1 \text{ м} = 48,28 \text{ м}^3$</p>

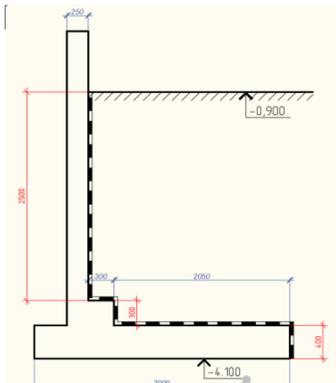
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
9	Устройство монолитных ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м ³	1,826	 <p>$S=456.65\text{ м}^2$</p> <p>$V_{\text{лент.фунд}} = 456,65 \text{ м}^2 \cdot 0,4\text{ м} = 182,66 \text{ м}^3$</p>
9	Устройство монолитных стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 6 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	1,45	 <p>Вычисляем площадь стен и площадь вута в плане:</p> <p>$h_{\text{стен}} = 3,53 \text{ м}, h_{\text{вута}} = 0,3 \text{ м}, S_{\text{стен}} = 38,46 \text{ м}^2, S_{\text{вута}} = 37,97 \text{ м}^2$</p> <p>$V_{\text{проемов}} = (0,8 \times 3,0 + 1,2 \cdot 0,9 \cdot 2 + 1,28 \cdot 0,73 + 1,21 \cdot 2,1) \cdot 0,25 = 2,00 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{стен подв.}} = (38,46 \text{ м}^2 \cdot 3,53 + 37,97 \cdot 0,3\text{ м}) - V_{\text{проемов}} = 147,15 - 2,0 = 145,15 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
10	Гидроизоляция стен подвала, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	3,462	 <p> $S_{гор. гидроиз} = L_{стены подвала} / B_{изол} = 147,35 \text{ м} \cdot (2,05+0,3) \text{ м} = 346,27 \text{ м}^2$ $S_{верт. гидроиз} = L_{стены подвала} \cdot h_{изол} = 147,35 \cdot (2,5+0,3+0,4) \text{ м} = 471,52 \text{ м}^2$ </p>
	... вертикальная оклеечная	100 м ²	4,715	
11	Монтаж стальных колонн подземной части	т	49,49	<p>К1 – 38 шт (двутавр 40К1 L=9.06·38+3,9·1=348,18, 138 кг/м.п.) 48,04 т</p> <p>К2 – 5 шт (двутавр 20К1 L=9.06·3+3,9·2=34,98 м, 41,5 кг/м.п.) 1,45 т</p> <p>ИТОГО: 48,04+1,45=49,49 т</p>
	Монтаж стальных балок перекрытия подземной части	т	28,36	<p>Б1 – 149,97 м.п. (двутавр 45Б2, 67,5 кг/м.п.) 10,12 т</p> <p>Б2 – 166,72 м.п. (двутавр 30Б2, 36,6 кг/м.п.) 6,10 т</p> <p>Б3 – 69,62 м.п. (двутавр 25Б1, 25,7 кг/м.п.) 1,79 т</p> <p>Б4 – 13,67 м.п. (швеллер [16, 14,2 кг/м.п.) 0,19 т</p> <p>Б5 – 5,96 м.п. (швеллер [24, 24,0 кг/м.п.) 0,14 т</p> <p>Б7 – 15,33 м.п. (швеллер 2[30, 63,6 кг/м.п.) 0,97 т</p> <p>Б9 – 23,37 м.п. (швеллер 45Ш1, 123,6 кг/м.п.) 2,89 т</p> <p>Б10 – 96,14 м.п. (швеллер 30Ш1, 53,6 кг/м.п.) 5,15 т</p> <p>Кн-1 – 95,77 м.п. (швеллер [12, 10,4 кг/м.п.) 0,99 т.</p> <p>ИТОГО: 29,36 т</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
12	Монтаж несъемной опалубки перекрытия подземной части из профлиста	10 м ²	71,52	$S_{\text{перекрытия}} = 715,24 \text{ м}^2$
	Укладка стержней арматуры диаметром до 8 мм	т	3,615	Арматура диаметром 8 мм – 3615 кг; Арматура диаметром 10 мм – 1740 кг.
	... свыше 8 мм		1,74	
	Бетонирование монолитного перекрытия по профлисту	10 м ²	71,52	$S_{\text{перекрытия}} = 715,24 \text{ м}^2$ Толщина монолитного перекрытия по профлисту: 140 мм Средняя толщина монолитного перекрытий по профлисту Н75 $h_{\text{ср}} = 140 - 75/2 = 102,5 \text{ мм}$ $V_{\text{бетона}} = S_{\text{перекрытий}} \cdot h_{\text{ср}} = 715,24 \cdot 0,102 = 73,31 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
III. Надземная часть здания				
13	Монтаж стальных колонн надземной части	т	114,78	<p>Колонны здания запроектированы двух типоразмеров: К1 (двут. 40К1) и К2 (двут. 20К1)</p> <p>Расчет длины колонн К1:</p> <p>Ось А: $2 \cdot 17 + 20,6 + 22,25 + 23,44 + 23,59 = 123,88$ м;</p> <p>Ось Б: $2 \cdot 17 + 20,6 + 22,84 + 24,02 + 24,17 + 23,09 = 148,72$ м;</p> <p>Ось В: $2 \cdot 17 + 20,6 + 22,84 + 24,02 + 24,17 + 23,09 = 148,72$ м;</p> <p>Ось Г: $3 \cdot 21,22 + 22,84 + 24,02 + 24,17 + 23,56 + 23,09 = 181,34$ м;</p> <p>Ось Д: $2 \cdot 21,22 + 22,84 + 24,02 + 24,17 + 23,56 + 23,09 = 160,12$ м;</p> <p>Ось Г/Д: $2 \cdot 17 + 22,84 = 56,84$ м.</p> <p>ИТОГО: Длина колонн типоразмера К1 составляет $L = 819,62$ м. Расчет длины колонн К2:</p> <p>Ось 7: $3 \cdot 13,4 = 40,2$ м</p> <p>ИТОГО: Длина колонн типоразмера К2 составляет $L = 40,2$ м.</p> <p>Расчет массы колонн:</p> <p>К1 – (40К1 $L = 819,62$, 138 кг/м.п.) 113,11 т</p> <p>К2 – 3 шт (20К1 $L = 13,4$ м, 41,5 кг/м.п.) 1,67 т. ИТОГО: $113,11 + 1,67 = 114,78$ т</p>
	Монтаж стальных балок перекрытий надземной части здания	т	249,75	<p>Б1– 1408,59 м.п. (двутавр 45Б2, 67,5 кг/м.п.) 95,08 т</p> <p>Б2 – 2401,64 м.п. (двутавр 30Б2, 36,6 кг/м.п.) 87,9 т</p> <p>Б3 – 420,62 м.п. (двутавр 25Б1, 25,7 кг/м.п.) 10,81 т</p> <p>Б4+Пр2 – 494,36 м.п. (швеллер [16, 14,2 кг/м.п.) 7,02 т</p> <p>Б5 – 19,16 м.п. (швеллер [24, 24,0 кг/м.п.) 0,46 т</p> <p>Б6- 284,06 м.п (двутавр 35Б2, 43,3 кг/м.п.) 12,3 т</p> <p>Б7 – 141,98 м.п. (швеллер 2[30, 63,6 кг/м.п.) 9,03 т</p> <p>Б8 -56,93 м.п. (швеллер 2[40, 96,6 кг/м.п.) 5,5 т</p> <p>Кн-1+Пр1 – 1068,27 м.п. (швеллер [12, 10,4 кг/м.п.) 11,11 т.</p> <p>Косоуры и балки ЛК –386 м.п. (двутавр 24, 27, 3 кг/м.п) 10,54 т</p> <p>ИТОГО: 249,75 т</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
14	Монтаж несъемной опалубки перекрытия надземной части из профнастила	10 м ²	453,87	$S_{\text{перекрытия 1 эт}} = 612,13 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 2 эт}} = 727,35 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 3 эт}} = 705,11 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 4 эт}} = 705,11 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 5 эт}} = 670,00 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 6 эт}} = 546,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 7 эт}} = 392,58 \text{ м}^2$ ИТОГО: 4538,76 м ²
	Укладка стержней арматуры диаметром до 8 мм	т	27,73	Арматура диаметром 8 мм – 27 730 кг; Арматура диаметром 10 мм – 13 228 кг.
	... свыше 8 мм		13,22	
	Бетонирование монолитного перекрытия по профлисту	10 м ²	453,87	$S_{\text{перекрытия 1 эт}} = 612,13 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 2 эт}} = 727,35 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 3 эт}} = 705,11 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 4 эт}} = 705,11 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 5 эт}} = 670,00 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 6 эт}} = 546,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{перекрытия 7 эт}} = 392,58 \text{ м}^2$ ИТОГО: $S_{\text{перекрытий}} = 4538,76 \text{ м}^2$ Толщина монолитного перекрытия по профлисту: 140 мм Средняя толщина монолитного перекрытий по профлисту Н75 $h_{\text{ср}} = 140 - 75/2 = 102,5 \text{ мм}$ $V_{\text{бетона}} = S_{\text{перекрытий}} \cdot h_{\text{ср}} = 4538,76 \cdot 0,102 = 462,95 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,061	Лестница 1: 2,592 м ³ , Лестница 2: 3,222 м ³ , Лестница 3: 0,35 м ³ . Сумма: 6,164 м ³							
	Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,26	Лестница 1: 13 м ³ , Лестница 2: 13,06 м ³ , Лестница 3: 0,4 м ³ . Сумма: 26,46 м ³							
16	Укладка профлиста покрытия	100 м ²	9,20	Спрофлиста=Скровли=42,58·18,94+34,72·3,28=920,34 м ²							
17	Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	343,16	Вычисление площади и объема внутренних стен							
				Этаж	Длина стен, м	Высота стен, м	Площадь, м ²	Площадь проемов в кладке, м ²	Площадь кладки за вычетом проемов, м ²	Толщина кладки, м	Объем кладки, м ³
				подв.	82.36	3.43	282.49	56.52	1372.65	0.25	343.16
				1 эт	74.6	4.03	300.64				
				2 эт	34.8	3.43	119.36				
				3 эт	34.8	3.43	119.36				
				4 эт	34.8	3.43	119.36				
				5 эт	34.8	3.43	119.36				
				6 эт	34.8	3.43	119.36				
				7 эт	37.77	3.43	129.55				
8 эт	44.32	2.7	119.66								
		СУММА:	1429.17								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5							
17	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	531,97	Вычисление площади и объема кладки наружных стен:							
				Этаж	Длина стен, м	Высота стен, м	Площадь, м ²	Площадь проемов в кладке по всей высоте здания, м ²	Площадь кладки за вычетом проемов, м ²	Толщина кладки, м	Объем кладки, м ³
				1 эт	104.6	4.2	439.32	463.20	2127.88	0.25	531.97
				2 эт	104.2	3.6	375.12				
				3 эт	92.74	3.6	333.86				
				4 эт	92.74	3.6	333.86				
				5 эт	107.28	3.6	386.21				
				6 эт	72.44	3.6	260.78				
				7 эт	48.21	3.6	173.56				
				8 эт	106.8	2.7	288.36				
		СУММА:	2591.08								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
18	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ²	29,66	Вычисление площади перегородок:					
				Этаж	Длина перегородок, м	Высота перегородок, м	Площадь, м ²	Площадь проемов, м ²	Площадь за вычетом проемов, м ²
				1 эт	47.42	4.06	192.53	29.82	162.71
				2 эт	143.78	3.46	497.48	35.7	461.78
				3 эт	151.51	3.46	524.22	35.7	488.52
				4 эт	151.51	3.46	524.22	35.7	488.52
				5 эт	156.39	3.46	541.11	35.7	505.41
				6 эт	147.05	3.46	508.79	35.7	473.09
				7 эт	121.25	3.46	419.53	32.97	386.56
				ИТОГО Спер:		2966.59			
19	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	3.51	ЗПБ 18-37п -142 шт., ЗПБ 13-37п-28 шт., 2ПБ 16-2п-14 шт., 5ПБ 30-27п-2шт, 2ПБ 13-1п-82 шт., ЗПБ 16-37п-28 шт., ЗПБ 21-8п – 38 шт., 5ПБ 25-37п-16 шт., 5ПБ 36-20п – 1 шт. Всего N _{перемычек} = 351шт.					
IV. Кровля									
20	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	9,20	Скровли=920,34 м ²					
21	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в 2 слоя	100 м ²	9,20	Скровли=920,34 м ²					
22	Устройство кровли из ПВХ-мембраны	100 м ²	9,20	Скровли=920,34 м ²					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5						
V. Окна и двери										
23	Монтаж витражей фасадных	100 м ²	9,92	Витражи Вт-1...Вт-16: $4,94 \cdot 2 \cdot 1 + 0,94 \cdot 4,94 \cdot 2 + 1,2 \cdot 4,94 \cdot 2 + 2,53 \cdot 6,35 \cdot 1 + 1,33 \cdot 6,35 \cdot 5 + 11,3 \cdot 7,12 \cdot 1 + 3,26 \cdot 2,7 \cdot 1 + 6,9 \cdot 7,12 \cdot 1 + 1,2 \cdot 6,35 \cdot 3 + 4,94 \cdot 1,66 \cdot 1 + 0,95 \cdot 12,18 \cdot 2 + 2,85 \cdot 3,4 \cdot 4 + 0,94 \cdot 16,2 \cdot 2 + 15,48 \cdot 6,45 \cdot 1 + 7,5 \cdot 14 \cdot 1 + 2,7 \cdot 8,8 \cdot 1 + (3,75 \cdot 14 + 3,75 \cdot 10,4) \cdot 1 + 2,8 \cdot 1,75 \cdot 1 + 121,51 \cdot 1 + 1,37 \cdot 5,7 \cdot 2 + 29,13 \cdot 1 + 47,82 \cdot 1 + 102,45 \cdot 1 = 992,65 \text{ м}^2$						
	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема: более 2 м ² одностворчатых	100 м ²	1.39	Наимен.	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Количество, шт	Общ площадь, м ²	Количество створок
				ОК-1	1.2	1.75	2.1	2	4.2	1
				ОК-2	1.2	2.1	2.52	9	22.68	1
				ОК-3	1.75	1.8	3.15	5	15.75	2
				ОК-4	1.16	2.1	2.436	23	56.028	1
				ОК-5	1.37	2.1	2.877	6	17.262	1
				ОК-6	1.5	2.1	3.15	12	37.8	1
				ОК-7	0.94	1.8	1.692	1	1.692	1
				ОК-8	1.5	1.8	2.7	2	5.4	2
	более 2 м ² двухстворчатых	100 м ²	0.21					ИТОГО(1 ств):	139.66	
				ИТОГО(2 ств):	21.15					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
24	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах, площадь проема: до 3 м ²	100 м ²	2,25	Наимен.	Ширина, м	Высота, м	Площадь, м ²	Количество, шт	Общ площадь, м ²
				1	0.9	2.1	1.89	38	71.82
				1*	0.9	2.1	1.89	18	34.02
				2	1	2.1	2.1	5	10.5
	более 3 м ²	100 м ²	0.642	2*	1	2.1	2.1	2	4.2
				3	1.2	2.1	2.52	3	7.56
				3*	1.2	2.1	2.52	3	7.56
				4	0.8	2.1	1.68	4	6.72
				5	0.7	2.1	1.47	19	27.93
				5*	0.7	2.1	1.47	19	27.93
				6	0.9	2.1	1.89	1	1.89
				7	1.4	2.1	2.94	4	11.76
				8	1.7	2.1	3.57	18	64.26
				9	1.31	2.1	2.751	5	13.755
				ИТОГО (до 3м ²):					
ИТОГО (более 3м ²):								64.26	
				В т.ч. Снар. дв. = 22,05 м ²					
Устройство ворот		100м ²	0,075	S _{ворот} =2,5×3,0=7,5 м ²					
VI.Отделка									
25	Устройство вентиляруемого фасада	100 м ²	21,28	S _{вент.фас.} = S _{нар.ст} = 2127,88 м ²					
26	Высококачественное оштукатуривание стен и перегородок	100 м ²	80,059	Механизированным способом готовой растворной смесью t=20 мм: S _{штукат.вн.стен.} = S _{пер} × 2 + S _{нар.ст} = 2966,59 · 2 + 2127,88 = 8061,06 м ²					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5																																										
27	Окраска потолков	100 м ²	7,33	поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная (поверхность подготовленная под окраску) $S_{\text{пот}}=S_{\text{пола подв.}}=732,85 \text{ м}^2$																																										
28	Окраска стен	100 м ²	79,28	водно-дисперсионными акриловыми составами по штукатурке $S_{\text{штукат.вн.стен.}} \cdot S_{\text{облиц.плиткой}} + L_{\text{стены подвала}} \cdot h_{\text{подв.}}=8061,06-638,1+147,35 \cdot 3,43=7\ 928,37 \text{ м}^2$																																										
29	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	6,38	Расчет площади стен для отделки плиткой																																										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Этаж</th> <th>Длина стен, м</th> <th>Высота стен, м</th> <th>Площадь, м²</th> <th rowspan="10">Площадь проемов, м²</th> <th rowspan="10">Площадь за вычетом проемов, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>подв.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1 эт</td> <td>25.06</td> <td>4.03</td> <td>100.99</td> </tr> <tr> <td>2 эт</td> <td>28.66</td> <td>3.43</td> <td>98.30</td> </tr> <tr> <td>3 эт</td> <td>28.66</td> <td>3.43</td> <td>98.30</td> </tr> <tr> <td>4 эт</td> <td>28.66</td> <td>3.43</td> <td>98.30</td> </tr> <tr> <td>5 эт</td> <td>28.66</td> <td>3.43</td> <td>98.30</td> </tr> <tr> <td>6 эт</td> <td>28.66</td> <td>3.43</td> <td>98.30</td> </tr> <tr> <td>7 эт</td> <td>28.66</td> <td>3.43</td> <td>98.30</td> </tr> <tr> <td>8 эт</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Этаж	Длина стен, м	Высота стен, м	Площадь, м ²	Площадь проемов, м ²	Площадь за вычетом проемов, м ²	подв.	0	0	0.00	1 эт	25.06	4.03	100.99	2 эт	28.66	3.43	98.30	3 эт	28.66	3.43	98.30	4 эт	28.66	3.43	98.30	5 эт	28.66	3.43	98.30	6 эт	28.66	3.43	98.30	7 эт	28.66	3.43	98.30	8 эт	0	0	0.00
				Этаж	Длина стен, м	Высота стен, м	Площадь, м ²	Площадь проемов, м ²			Площадь за вычетом проемов, м ²																																			
				подв.	0	0	0.00																																							
				1 эт	25.06	4.03	100.99																																							
				2 эт	28.66	3.43	98.30																																							
				3 эт	28.66	3.43	98.30																																							
				4 эт	28.66	3.43	98.30																																							
				5 эт	28.66	3.43	98.30																																							
				6 эт	28.66	3.43	98.30																																							
7 эт	28.66	3.43	98.30																																											
8 эт	0	0	0.00																																											
$S_{\text{облиц.плиткой}}=638,1 \text{ м}^2$																																														
30	Устройство подвесных потолков «Арм-стронг»	100 м ²	44,11	$S_{\text{пот}} = S_{1\text{эт}} + S_{2\text{эт}} + S_{3\text{эт}} + S_{4\text{эт}} + S_{5\text{эт}} + S_{6\text{эт}} + S_{7\text{эт}} - (S_{\text{террас}}) =$ $=593,34+648,99+711,18+711,18+700,43+676,5+566,25-$ $(43,02+17,32+42,15+29,82+30,79+34,07)=4410,7$																																										

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5											
VII. Полы															
31	Уплотнение грунта под полы подвала	100 м ²	7,33	Тип	Наименование слоев пола	Площадь полов по этажам, м ²								Итого, м ²	
						подв.	1	2	3	4	5	6	7		8
32	Устройство подстилающих слоев бетонных t=0.15 м	м ³	109.92	1	Бетонная стяжка с шлифованием 50 мм	732,9									732,85
33	Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя	100 м ²	9,50		Гидроизоляция 5 мм	732,9									732,85
					Бетонная подготовка 150 мм	732,9									732,85
					Уплотненный грунт	732,9									732,85
34	Устройство бетонного покрытия пола подвала	100 м ²	7,33	2	Керамогранитная плитка 10 мм		581,27	638,95	701,14	701,14	647,37	594,49	525,42	145,1	4534,9
35	Шлифование полов бетонных	100 м ²	7,33		Цементно-песчаная стяжка 20 мм		581,27	638,95	701,14	701,14	647,37	594,49	525,42	145,1	4534,9
36	Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м ²	47,53	3	Керамогранитная плитка 10 мм		12,07	10,04	10,04	10,04	53,06	82,01	40,83		218,09
37	Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	47,53		Гидроизоляция 5 мм		12,07	10,04	10,04	10,04	53,06	82,01	40,83		218,09
					Цементно-песчаная стяжка 20 мм		12,07	10,04	10,04	10,04	53,06	82,01	40,83		218,09

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				$S_{\text{гидроиз}} = 950,94 \text{ м}^2;$ $S_{\text{стяжки}20\text{мм}} = 4\,752,98 \text{ м}^2;$ $S_{\text{плитки}} = 4\,752,98 \text{ м}^2;$ $S_{\text{стяжки}50\text{мм}} = 732,85 \text{ м}^2;$ $V_{\text{бет подг.}} = 732,85 \cdot 0,15 = 109,92 \text{ м}^3;$ $S_{\text{упл.гр.}} = 732,85 \text{ м}^2;$
VIII. Благоустройство территории				
38	Устройство оснований городских проездов	1000 м ²	2,29	<p>Лист 1 ГЧ ВКР СПОЗУ</p> $S_{\text{основания дороги.}} = 2\,289,89 \text{ м}^2$ $S_{\text{покрытия дороги.}} = 2\,289,89 \text{ м}^2$ $S_{\text{дорожек.плитки}} = 1305,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{подг.под газон.}} = 1\,676,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{цветников.}} = 84 \text{ м}^2$ $N_{\text{пос.мест.саж.}} = 196 \text{ шт}$ $N_{\text{саженцы.}} = 196 \text{ шт}$
	Устройство покрытия из асфальтобетона дороги	1000 м ²	2,29	
39	Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м ² : 40 шт	10 м ²	130,58	
40	Подготовка почвы для устройства газонов	100 м ²	16,76	
	Посев газонов	100 м ²	16,76	
41	Посадка цветников	100 м ²	0,84	
42	Подготовка посадочных мест под саженцы	10 шт	19,6	
	Посадка саженцев	10 шт	19,6	

Продолжение Приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
2	3	4	5	6	7	8
Устройство монолитных столбчатых фундаментов под колонны	м ³	109,32	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{109,32}{273,3}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{109,32}{4,045}$
Устройство бетонной подготовки	м ³	48,3	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{48,3}{120,75}$
Устройство монолитных фундаментов ленточных и стен подвала	м ³	327,6	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{327,6}{819}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0853}$	$\frac{327,6}{27,974}$
Устройство гидроизоляции столбчатых фундаментов обмазочной	м ²	485	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{485}{1,164}$
Устройство гидроизоляции стен подвала оклеечной в 2 слоя (817,7 м ² ·2 слоя)	м ²	1635,4	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1635,4}{8,177}$
Устройство стальных колонн	т	164,27	К1 двут. 40К1 (L=1167,8 м.п.) К2 двут. 25К1 (L=48,38 м.п.)	т	1	164,27

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Монтаж стальных балок перекрытий	т	279,11	Б1 – двут. 45Б2 (1558,56 м.п.) Б2 – двут. 30Б2 (2568,36 м.п.) Б3 – двут. 25Б1 (490,24 м.п.) Б4+Пр2 – шв. 16 (508,03 м.п.) Б5 – шв. 24 (25,12 м.п.) Б6 – двут. 35Б2 (284,06 м.п.) Б7 – 2 шв.30 (157,31 м.п.) Б8 – 2 шв. 40 (56,93 м.п.) Б9 – шв. 45Ш1 (23,37 м.п.) Б10 – шв. 30Ш1 (96,14 м.п.) Кн1+Пр-1-шв.12 (1164,04 м.п.) Косоуры и балки Л.К. – двут. 24 (386 м.п.)	т	1	279,11
Монтаж профлиста в качестве несъемной опалубки монолитных перекрытий и конструкции покрытия	м ²	5254	Профлист Н75-750-0,8 5254 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0105}$	$\frac{5254}{64,83}$
Укладка стержней арматуры для монолитных перекрытий по профлисту	т	46,413	Арматура А400	т	1	46,413
Бетонирование монолитных перекрытий по профлисту	м ³	536,26	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{536,26}{1340,65}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	м ³	32,624	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{32,624}{81,56}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,112}$	$\frac{32,624}{3,654}$
Кладка наружный и внутренних кирпичных стен	м ³	875,13	Кирпич	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{875,13}{1400,21}$
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,3 м ³ р-ра)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{262,54}{472,57}$
Кладка перегородок (на 1м ² перегородок 50 шт кирпича и 0,023 м ³ раствора)	м ²	2966	Кирпич (толщина пергородок 0,12 м.)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{355,92}{569,47}$
			Раствор (на 1м ² кладки 0,023 м ³ р-ра)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{68,22}{122,8}$
Укладка сборных железобетонных перемычек	шт.	351	Перемычки ЗПБ 18-37п -142 шт., ЗПБ 13-37п-28 шт., 2ПБ 16-2п-14 шт., 5ПБ 30-27п-2шт, 2ПБ 13-1п-82 шт., ЗПБ 16-37п-28 шт., ЗПБ 21-8п – 38 шт., 5ПБ 25-37п-16 шт., 5ПБ 36-20п – 1 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,112}$	$\frac{351}{39,406}$
Устройство кровли	м ²	920,34	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{920,34}{1,84}$
		920,34	Минераловатные плиты		$\frac{1}{0,0202}$	$\frac{920,34}{18,59}$
		920,34	ПВХ-мембрана ESOPLAST V-RP		$\frac{1}{0,0026}$	$\frac{920,34}{2,39}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Оконные блоки и витражи	м ²	1152	Оконные блоки по проекту (табл.2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1152}{57,6}$
Дверные блоки наружные, внутренние и ворота	м ²	296,7	Дверные блоки по проекту (табл.2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{296,7}{11,87}$
Устройство вентилируемого фасада	м ²	2128	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2128}{4,256}$
			Панели облицовочные композитные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2128}{12,768}$
Оштукатуривание внутренних стен t=20 мм	м ²	8061	Раствор готовый отделочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{161,22}{290,19}$
Окраска потолков и стен	м ²	8661,2	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{8661,2}{5,456}$
Облицовка стен плиткой	м ²	638	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{638}{9,76}$
			Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0038}$	$\frac{638}{2,42}$
Устройство подвесных потолков	м ²	4411	Панели потолочные «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{4411}{17,644}$
Уплотнение грунта щебнем под полы	м ²	733	Щебень (расход 0,051 м ³ на 1 м ²)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{37,38}{52,33}$
Устройство подстилающего слоя бетонного	м ³	109,92	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{109,92}{274,8}$
Гидроизоляция пола	м ²	950	Рулонные гидроизоляционные материалы (2слоя)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1900}{11,4}$
Устройство бетонного покрытия пола t=50 мм	м ²	733	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{36,65}{91,62}$
Устройство стяжки пола t=20 мм	м ²	4753	Раствор готовый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{95,06}{171,11}$
Устройство полов плитки	м ²	4753	Плитка керамогранитная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{4753}{57,036}$
			Клей плиточный (сухая смесь)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3,46}{6,228}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз с размерами, мм	характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент и удаленный элемент по горизонтали	2,77 (бадья с бетоном)	Четырехветвевой строп 4СК-3,0/1500		3,0	0,05	1,3
Удаленный элемент по горизонтали	2,165 т (связка арматуры)	Строп 2СК-3,0/4500 в комплекте с двумя стропами СКК1-2,0/3000		3,0	0,045	2,93
Удаленный элемент по горизонтали	1,0 т (поддон с профлистом)	Строп 4СК-2,0/2200		2,0	0,06	1,6
Удаленный элемент по высоте	0,34 т (балка покрытия)	Строп 2СК-1,0/3000 в комплекте с двумя стропами СКК1-1,0/1500		1,0	0,045	1,95 м

Продолжение Приложения Г

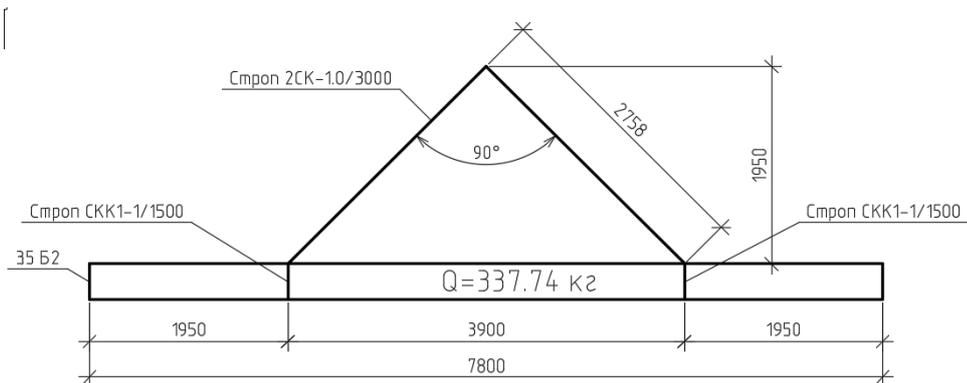


Рисунок Г.1 – Определение длины стропов для монтажа балки покрытия

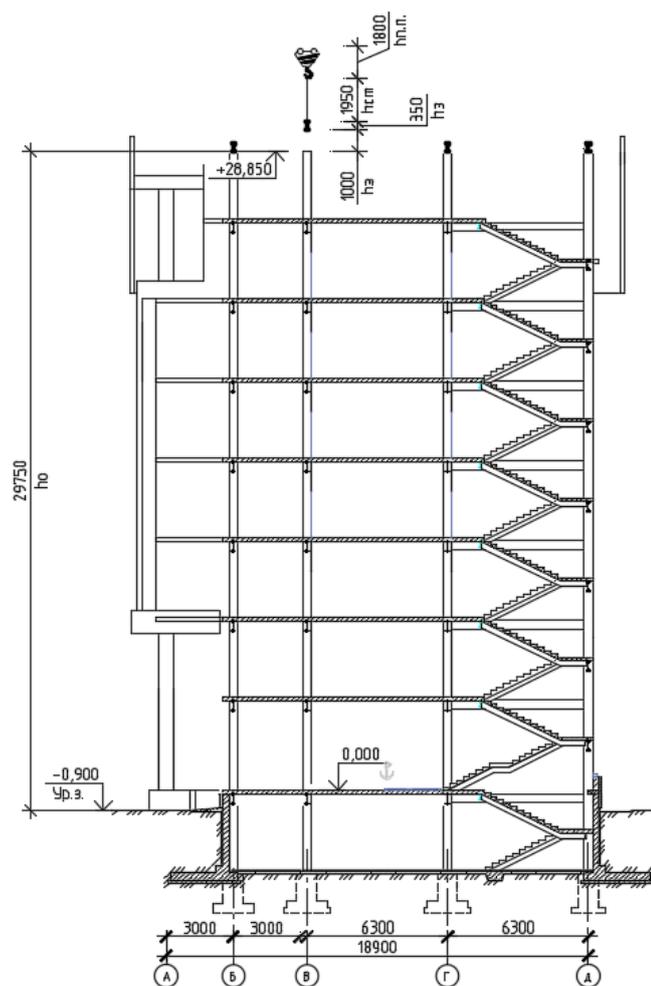


Рисунок Г.2 – К определению высоты подъема крюка

Продолжение приложения Г

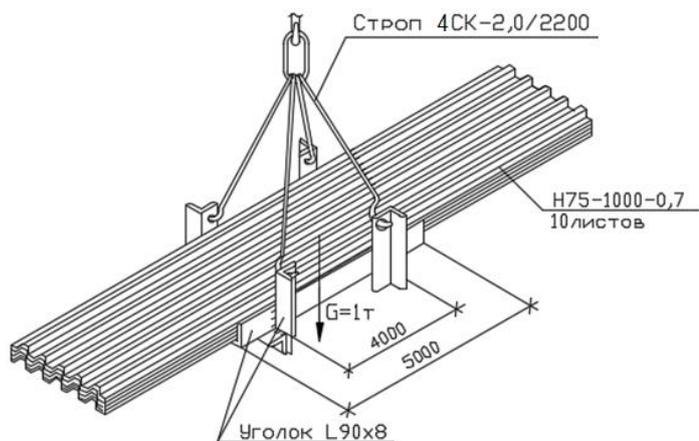


Рисунок Г.3 – Определение длины стропов для подъема профлиста на монтажный горизонт

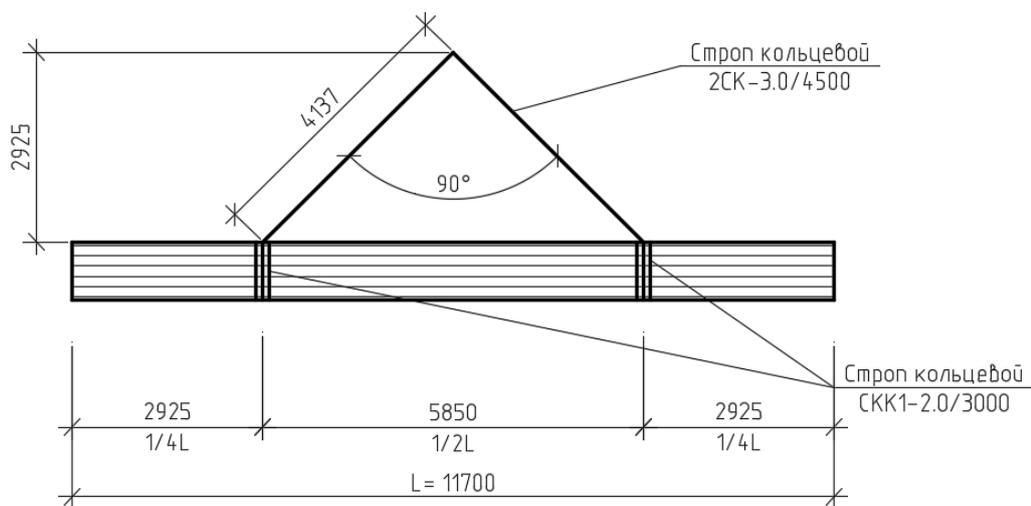


Рисунок Г.4 – Определение длины стропа для подачи арматуры

Продолжение Приложения Г

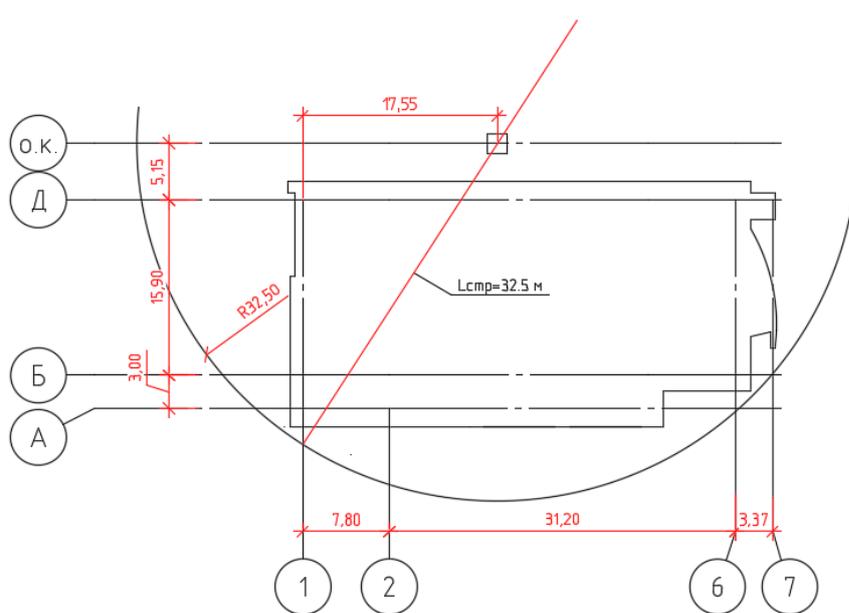


Рисунок Г.7 – Графическое определение длины стрелы башенного крана

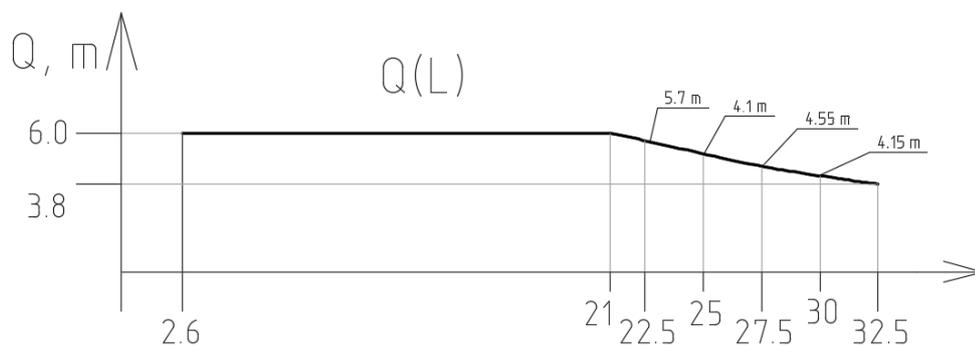


Рисунок Г.8 – Грузовая характеристика башенного крана «Liebherr 125 ЕС-В 6» $L_{стр}=32,5$ м, грузоподъемностью 3,8 т

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
2	3	4	5	6
Экскаватор Komatsu	PC130-8	объем ковша 1.25 м ³	Разработка грунта	1
Бульдозер Caterpillar	Cat C7.1	мощность 127 кВт	Планировка грунта, засыпка пазух котлована	1
Башенный кран Liebherr	125 EC-B 6	длина стрелы 32,5 м, г.п. 3,8 т	Основной грузоподъемный механизм	1
Автокран	КС 6473	длина стрелы 34.1	Вспомогательный кран для разгрузки материалов	1
рубочный станок ВРК	Р-40	максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Рубка арматуры для устройства монолитных фундаментов	1
Гибочный станок ВРК	Г-40	максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Гибка арматуры для устройства монолитных фундаментов	1
Вибратор глубинный	TSS	гибкий шланг, булава 40 мм; мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетона фундаментов	2
Компрессор AtlasCopco	ХА 57Е	Производительность 3 м ³ /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
Растворонасос	СО-50 АТМ	Производительность 6 м ³ /мин.	Устройство стяжек, отделочные работы	1
Растворонасос	СО -50 АТМ	7,5 кВт	Подача раствора	1
Штукатурная станция	"Салют"	10 кВт	Подача штукатурной смеси	1
Электропогрузчик кирпича	ЭПК -1000	5,6 кВт	Погрузка кирпича	1
Сварочный аппарат	СТЕ	54 кВт	Сварочные работы	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость затрат труда и машинного времени

Нумерация	Наименование работ	Ед. изм.	Графа ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалифицированный состав звена
				чел-часов	маш-час	Объем работ	Чел-дней	Маш-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя	1000 м ²	01-01-030-05	5.5	5.5	6.272	4.31	4.31	Машинист бр-1
	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.)	1000 м ²	01-01-036-03	0.17	0.17	6.272	0.13	0.13	
2	Разработка грунта котлована экскаватором (группа грунтов 2): – с погрузкой в т.с.	1000 м ³	01-01-012-26	20.78	9.79	3.163	8.22	3.87	Машинист бр-1
	Разработка грунта котлована экскаватором (группа грунтов 2): – навывет	1000 м ³	01-01-010-08	15.45	6.19	4.751	9.18	3.68	
3	Доработка грунта вручную: дна котлована, группа грунтов 2	1000 м ²	01-01-111-02	129	0	1.052	16.96	0.00	Землекоп 4 р-2, 2р-2
4	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т при толщине: 30 см	1000 м ³	01-02-003-02	12.3	12.3	0.315	0.48	0.48	Машинист 6 р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	01-01-033-02	6.71	6.71	4.751	3.98	3.98	Машинист бр-1
2. Подземная часть здания									
6	Устройство монолитных железобетонных фундаментов под колонны объемом: до 3м ³	100 м ³	06-01-001-05	666.12	59.98	0.601	50.04	4.51	Плотник-бетонщик 4р-1, 2р-2; Арматурщик 6р-1, 3р-1; Маш. 6р-1
	...до 5м ³	100 м ³	06-01-001-06	501.68	50.43	0.439	27.55	2.77	
	...до 10 м ³	100 м ³	06-01-001-07	360.36	42.11	0.053	2.38	0.28	
7	Гидроизоляция столбчатых фундаментов обмазочная в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21.4	2.05	4.850	12.97	1.24	Изолировщик 4р-2, 2р-2
8	Устройство бетонной подготовки на отм. -4.180	100 м ³	06-01-001-01	180	24.05	0.483	10.87	1.45	Бетонщик 4 р-2, 2р-2
9	Устройство монолитных ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м ³	06-01-001-23	286.73	143.73	1.827	65.47	32.82	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
	Устройство монолитных стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 6 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	06-04-001-06	972.17	182.57	1.452	176.39	33.13	
10	Гидроизоляция стен подвала, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-03	20.8	4.11	3.462	9.00	1.78	Изолировщик 4р-2, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	...вертикальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-05	47.35	4.13	4.715	27.91	2.43	
11	Монтаж стальных колонн подземной части	т	09-03-002-11	10.71	5.62	49.490	66.25	34.77	Монтажник 6р-1, 5р-2, 4р-2, 2р-2, Маш. 6р-1
	Монтаж стальных балок перекрытия подземной части	т	09-03-002-13	19.4	6	28.360	68.77	21.27	
12	Монтаж несъемной опалубки перекрытия подземной части из профлиста	10 м ²	06-16-001-02	6.835	2.45	71.520	61.10	21.90	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
	Укладка стержней арматуры диаметром до 8 мм	т	06-16-006-09	52.77	0.58	3.615	23.85	0.26	
	... свыше 8 мм	т	06-16-006-10	28.97	0.6	1.740	6.30	0.13	
	Бетонирование монолитного перекрытия по профлисту	10 м ²	06-16-005-07	3.11	2.71	71.520	27.80	24.23	
3. Надземная часть здания									
13	Монтаж стальных колонн надземной части	т	09-03-002-11	10.71	5.62	114.78	153.66	80.63	Монтажник 6р-1, 5р-2, 4р-2, 2р-2, Маш. 6р-1
	Монтаж стальных балок перекрытий надземной части здания	т	09-03-002-13	19.4	6	249.75	605.64	187.31	
14	Монтаж несъемной опалубки перекрытия надземной части из профнастила	10 м ²	06-16-001-02	6.835	2.45	453.87	387.78	139.00	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
	Укладка стержней арматуры диаметром до 8 мм	т	06-16-006-09	52.77	0.58	27.73	182.91	2.01	
	... свыше 8 мм	т	06-16-006-10	28.97	0.6	13.22	47.87	0.99	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Бетонирование монолитного перекрытия по профлисту	10 м ²	06-16-005-07	3.11	2.71	453.87	176.44	153.75	
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	06-19-005-01	2472.72	151.32	0.061	18.85	1.15	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
	Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3286.61	336.21	0.265	108.70	11.12	
16	Укладка профлиста покрытия	100 м ²	09-04-002-01	34.63	5.65	9.200	39.82	6.50	Монтажник 6р-1, 5р-2, 4р-2, 2р-2, Маш. 6р-1
17	Кладка внутренних стен из кирпича	м3	08-02-001-07	5.21	0.4	343.160	223.48	17.16	Каменщик 6р-1, 4р-1, 2р-1 Маш 6р-1
	Кладка наружных стен из кирпича	м3	08-02-001-01	5.4	0.4	531.970	359.08	26.60	
18	Кладка перегородок	100 м ²	08-02-002-05	96.61	4.11	29.660	358.18	15.24	Каменщик 6р-1, 4р-2, 2р-2 Маш 6р-1
19	Укладка перемычек	100 шт	07-05-007-10	23.88	9.08	3.510	10.48	3.98	Каменщик 4р-1, 2р-2
4. Работы по устройству кровли									
20	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	12-01-015-03	7.15	0.62	9.200	8.22	0.71	Изолировщик 4р-3, 2р-3
21	Утепление кровли плитами из минеральной ваты в 2 слоя	100 м ²	12-01-013-03+2-01-013-04	73.16	5.15	9.200	84.13	5.92	Изолировщик 4р-3, 2р-3
22	Устройство кровли из ПВХ-мембраны	100 м ²	12-01-028-01	7.04	0.5	9.200	8.10	0.58	Изолировщик 4р-3, 2р-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Окна и двери									
23	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема: более 2 м ² одностворчатых	100 м ²	10-01-034-04	163.15	3.94	1.390	28.35	0.68	Монтажник 4 р-1, 3р-2, Маш бр-1
	...более 2 м ² двухстворчатых	100 м ²	10-01-034-06	149.13	3.94	0.210	3.91	0.10	
	Монтаж витражей фасадных	100 м ²	09-04-010-03	342.68	19.95	9.920	424.92	24.74	
24	Устройство ворот	100 м ²	10-01-046-01	240.59	62.91	0.075	2.26	0.59	Монтажник 4 р-1, 3р-1, Маш бр-2
	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах, площадь проема: до 3 м ²	100 м ²	10-01-039-03	119.07	4.07	2.250	33.49	1.14	
	...более 3 м ²	100 м ²	10-01-039-04	102.7	4	0.642	8.24	0.32	
6. Отделка									
25	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-02	226.1	18.12	21.28	601.43	48.20	Монт. вент. фасада бр-1, 4р-1, 2р-2
26	Оштукатуривание стен и перегородок толщиной 20 мм	100 м ²	15-02-026-09	77.98	8.62	80.61	785.75	86.86	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4
27	Окраска водоэмульсионными составами потолков	100 м ²	15-04-005-06	26.11	0.11	7,33	23,46	0.09	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
28	Окраска водоэмульсионными составами внутренних стен	100 м ²	15-04-007-03	32.73	0.01	79.28	324.35	0.10	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
29	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-020-11	181.38	1.65	6.38	144.65	1.32	Облицовщик бр-3, 4р-3, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Устройство подвесных потолков по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	15-01-047-15	107.8	5.34	44.110	594.38	29.44	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
7. Полы									
31	Уплотнение грунта щебнем под полы	100 м ²	11-01-001-02	7.69	0.88	7.33	7.05	0.81	Бетонщик 4р-1, 2р-1
32	Устройство подстилающих слоев бетонных под полы	1 м ³	11-01-002-09	3.66	0.48	109.920	50.29	6.60	Бетонщик 4р-4, 2р-4
33	Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя	100 м ²	11-01-004-03+11-01-004-04	50.94	13	9.500	60.49	15.44	Изолировщик 4р-2, 2р-2
34	Устройство бетонного покрытия пола подвала	100 м ²	11-01-015-01+4 (11-01-015-02)	64.28	9.6	7.330	58.90	8.80	Бетонщик 4р-2, 2р-2
35	Шлифование пола подвала	100 м ²	11-01-015-07	69	29.39	7.330	63.22	26.93	Бетонщик 4р-2, 2р-2
36	Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м ²	11-01-011-01	24.60	9.09	47.530	146.15	54.01	Бетонщик 4р-4, 2р-4
37	Устройство покрытий из керамогранита	100 м ²	11-01-047-02	236.65	1.73	47.530	1406.00	10.28	Облицовщик бр-2, 4р-4, 2р-4
8. Благоустройство территории									
38	Устройство оснований городских проездов	1000 м ²	27-06-017-01	281.50	42.70	2.290	80.58	12.22	Асфальтобетонщик 4р-1, 2р-2, Маш бр-1
	Устройство покрытия из асфальтобетона дороги	1000 м ²	27-06-020-06	57.36	20.46	2.290	16.42	5.86	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	Устройство покрытий из тротуарной плитки, количество плитки при укладке на 1 м ² : 40 шт.	10 м ²	27-07-005-01	10.59	0.66	130.580	172.86	10.77	Облицовщик 4р-2, 2р-2
40	Подготовка почвы для устройства газонов	100 м ²	47-01-046-03	26.83	0.05	16.760	56.21	0.10	Раб. зел. стр-ва 6р-1, 4р-1, 2р-2
	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м ²	47-01-046-06	5.99	2.74	16.760	12.55	5.74	Раб. зел. стр-ва 6р-1, 4р-1, 2р-3
41	Посадка многолетних цветников	100 м ²	47-01-050-01	153.91	8.21	0.840	16.16	0.86	Раб. зел. стр-ва 6р-1, 4р-1, 2р-4
42	Подготовка посадочных мест под саженцы	10 шт	47-01-015-03	11.95	0.44	19.600	29.28	1.08	Раб. зел. стр-ва 6р-1, 4р-1, 2р-5
	Посадка саженцев	10 шт	47-01-017-01	8.48	0.27	19.600	20.78	0.66	Раб. зел. стр-ва 6р-1, 4р-1, 2р-6
							∑ =8625,87	∑ =1205,82	
9. Работы по укрупненным показателям									
43	Подготовительные работы	-	(10%СМР)				862,59		Сантехник 4р-4, 2р-4
44	Санитарно-технические работы	-	(7%СМР)				603,81		Сантехник 4р-4, 2р-4
45	Электромонтажные работы	-	(5%СМР)				431,29		Электрик 4р-4, 2р-4
46	Неучтенные работы	-	(16%СМР)				1380,14		Разнорабочие -8 ч
							∑ =11903,7	∑ =1205,82	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

Характеристики здания	Наименование временных зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры здания, м	К-во зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
31315	Прорабская	4	3	12	18	6.7×3.0×3.0	1
31315	Гардеробная с сушилкой	41	1	41	18	6.7×3.0×3.0	2
инд. пр.	Проходная	2 выезда	6	12	12	3.0×2,0	2
31315	Кабинет по охране труда	41	0.02	0.82	18	6.7×3.0×3.0	1
ЛВ-16	Помещения для обогрева рабочих	0.5×32=16	0.75	12	7,5	3.8×2.2×2.5	2
ГОСС-Б-8	Буфет	0.3×41=13	1	13	24	9×3.0×3.0	1
ГОСС Т-6	Туалет	41	0.07	2.87	24	9×3.0×3.0	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Расчёт площади складов строительных материалов и конструкций

Нумерация	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	«Потребность в ресурсах»		«Запасы материалов»		«Площадь склада»			«Размер склада и способ хранения»
				Общая	Суточная	Кол-во дней	Qзап, кол-во	Норматив на 1м ²	Полезная Fпол, м ²	Общая Fобщ, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые склады											
1	Арматура	94	т	82.08	0.87	3	3.75	1.2	3.12	3.75	навалом
2	Кирпич	103	1000 шт	498.35	4.84	3	20.76	0.4	51.89	64.86	штабель
3	Щебень	2	м ³	37.38	18.69	2	53.45	2	26.73	30.74	навалом
4	Панели вентфасада (10 панелей на 1 поддоне 1м ²)	76	м ²	2128	28,0	2	80,08	10	8,01	10,01	штабель
4	Перемычки жб	6	м ³	15.76	2.63	3	11.27	2	5.63	7.32	штабель
5	Стальные конструкции (колонны, балки)	57	т	443.38	7.78	3	33.37	0,5	66,74	80,09	штабель
Итого:										196,77	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Навесы											
6	Гидроизоляция фундаментов и полов (вертикально в рулонах 15 рул/м ² =150 м ²)	18	м ²	3535.4	196.41	3	842.60	150	5.62	7.58	Вертикально в рулонах
7	Кровельная мембрана (31.5 м ² в рулоне) на поддоне 18 рулонов. 18 рулонов занимают 2.1 м ² 31.5·18=567/2.1=270 м ²	3	м ²	920.34	306.78	3	1316.09	150	4.87	6.58	Штабель на поддонах
Итого:										14.16	
Закрытые склады											
8	Сталь кровельная (профлист)	32	т	64.83	2.03	3	8.69	6	1.45	1.74	Пачки
9	Блоки оконные	58	м ²	1152	19.86	3	85.21	20	4.26	5.96	Штабель
10	Блоки дверные	6	м ²	296.7	49.45	3	212.14	20	10.61	14.85	Штабель
11	Краска и битумная мастика	28	т	6.62	0.24	3	1.01	0.6	1.69	2.03	На стеллажах
12	Плитка керамическая и керамогранитная	98	м ²	5391	55.01	3	235.99	80	2.95	3.83	Штабель
13	Штукатурная смесь в мешках и плиточный клей в мешках	138	т	298.84	2.17	3	9.29	1.3	7.15	8.58	Штабель
14	Утеплитель плитный	98	м ²	3048.34	31.11	3	133.44	4	33.36	40.03	Штабель
Итого:										77.02	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран «Liebherr 125 EC-B 6»	1	35	1	35
Электропогрузчик кирпича ЭПК - 1000	1	5,6	1	5,6
Растворонасос СО -50 АТМ	1	7,5	1	7,5
Штукатурная станция "Салют"	1	10	1	10
Рубочный станок ВРК	1	3	1	3
Гибочный станок ВРК	1	3	1	3
Сварочный аппарат СТЕ	1	54	1	54
Вибратор глубинный ТSS	1	2,3	2	4,6
Компрессор	1	5,5	1	5,5
			ИТОГО:	128,2

Таблица Г.9 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт	Объем конструкции	Общий расход, кВт
Электропрогрев бетона монолитных плит в зимнее время	1 м ³	95	S _{пер} =670 м ² ·0,08=53,6 м ³	5 092
			ИТОГО	5 092

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Площадь территории строительства	1000 м ²	0,4	2	7,708	3,083
Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,196	0,196
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,315	1,106
Прожекторы	шт	0,9	0,3	6	5,4
				ИТОГО:	9,78

Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Контора прораба	100 м ²	1	75	0.18	0.18
Гардеробные	100 м ²	1	50	0.36	0.36
Проходная	100 м ²	1	50	0.12	0.12
Кабинет по охране труда	100 м ²	1	50	0.18	0.18
Помещение для обогрева	100 м ²	1.5	50	0.15	0.225
Буфет	100 м ²	1	75	0.24	0.24
Туалет	100 м ²	0.8	50	0.24	0.192
Закрытые склады	1000 м ²	1.2	15	0.0772	0.093
				ИТОГО:	1.59

Приложение Д
Локальные сметы

Таблица Д.1 – Локальная смета на устройство монолитных столбчатых и ленточных фундаментов на естественном основании на отметках минус 5.580 м и минус 4.180 м

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2020 г.)					Пересчет в цены		Сметная стоимость			10517413,20 руб.
Поз.	Шифр и номер позиции норматив	Наименование работ и затрат, единица изме- рения	Кол-во единиц	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	06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения	0.601	<u>12384.43</u>	<u>2828.36</u>	7443	3250	<u>1700</u>	<u>634</u>	<u>381</u>
		под колонны объемом: до 3 м3, 100 м3		5408.02	431.06			259	32.12	19
2	04.1.02.05-	Смеси бетонные тяжелого бетона	61.002	<u>665</u>		40566				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	0007	(БСТ), класс В20 (М250), м3								
3	08.4.03.03-	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс	2.7045	<u>7997.23</u>		21629				
	0032									
		А-III, диаметр 12 мм,								
4	06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения	0.439	<u>9867.71</u>	<u>2350.58</u>	4332	1779	<u>1032</u>	<u>475</u>	<u>209</u>
		под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3		4051.75	357.94			157	26.68	12
5	04.1.02.05-	Смеси бетонные тяжелого бетона	44.559	<u>665</u>		29631				
	0007	(БСТ), класс В20 (М250),								

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	08.4.03.03-	Сталь арматурная, горячекатаная,	1.4487	<u>7997.23</u>		11586				
	0032	периодического профиля, класс								
		А-III, диаметр 12 мм,								
8	04.1.02.05-	Смеси бетонные тяжелого бетона	5.3795	<u>665</u>		3577				
	0007	(БСТ), класс В20 (М250), м3								
9	08.4.03.03-	Сталь арматурная, горячекатаная,	0.1749	<u>7997.23</u>		1399				
10		фундаментов общего назначения, под колонны объемом: до 10 м3, 100 м3		2857.55	340.27			18	25.36	1
	0032	периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм,								

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная	4.85	358.13	71.64	1737	978	347	21.2	103
		битумная в 2 слоя по выровненной		201.61	2.32			11	0.2	1
		поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2								
11	01.2.03.03-0011	Мастика битумная гидроизоляционная МГ-1, т	1.164	7669.69		8928				
12	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0.483	3528.33 1053	1566.06 244.39	1704	509	756 118	135 18.12	65 9
13	04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона(БСТ), класс В20 (М250), м3	49.266	665		32762				
14	06-01-001-23	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при	1.827	9447.16	3175.19	17260	4209	5801	260	475
		ширине по верху более 1000 мм, 100 м3		2303.6	356.81			652	26.73	49

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона(БСТ), класс В20 (М250), м3	185.44	<u>665</u>		123318				
16	08.4.03.03-0022	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 12 мм, т	12.058	<u>5950</u>		71746				
17	06-04-001-06	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных	1.452	<u>23209.18</u>	<u>4724.97</u>	33700	11764	<u>6861</u>	<u>927</u>	<u>1346</u>
		высотой: до 6 м, толщиной до300 мм, 100 м3		8101.98	601.34			873	45.17	66
18	04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона(БСТ), класс В20 (М250), м3	147.38	<u>665</u>		98006				
19	08.4.03.03-0032	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм, т	18.731	<u>7997.23</u>		149795				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	08-01-003-03	Гидроизоляция стен, фундаментов:	3.462	<u>1828.25</u>	<u>148.3</u>	6329	594	<u>513</u>	<u>20.1</u>	<u>70</u>
		горизонтальная оклеечная в 2 слоя, 100 м2		171.45	8.12			28	0.7	2
21	04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый, м3	8.655	<u>424.88</u>		3677				
22	12.1.02.15-0094	Материал рулонный на основе этилен-пропиленовых каучуков толщиной 1,1 мм, м2	761.64	<u>48.88</u>		37229				
23	08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов:	4.715	<u>2164.91</u>	<u>143.54</u>	10208	2099	<u>677</u>	<u>46.8</u>	<u>221</u>
		боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя, 100 м2		445.07	6.38			30	0.55	3

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	12.1.02.15-0094	Материал рулонный на основе этилен-пропиленовых каучуков толщиной 1,1 мм, м2	1084.5	<u>48.88</u>		53008				
		Итого прямые затраты по смете				769970	25333	<u>17806</u> 2146		<u>2888</u> 162
		Итоги по смете								
		Стоимость строительных работ				817881				
		в том числе								
		прямые затраты				769970	25333	<u>17806</u> 2146		<u>2888</u> 162
		накладные расходы				29489				
	МДС81-33.2004 прил.4 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 122% от ФОТ=3740				4563				
	МДС81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% от ФОТ=23739				24926				
		сметная прибыль				18422				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 80% от ФОТ=3740				2992				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=23739				15430				
		Итого по смете				817881				
	Письмо Минрегиона РФ №26064-СК/08	Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР 10,2				8342386				
		Проектные и изыскательские работы 3%				250272				
		Итого				8592658				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
	МДС81-35-20 04п.4.96, Приказ Минрегиона Р	Непредвиденные работы и затраты 2%				171853				
		Итого				8764511				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Налоги								
	ФЗ РФ от 03.08.18 №303-ФЗ	НДС 20%				1752902.2				
		Итого				10517413				
		Всего по смете				10517413				
		Составил		Поженская И.А.						
		Проверил		Шишканова В.Н.						

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Локальная смета на производство земляных работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)					Пересчет в це- ны		Сметная стоимость		434826.00 руб.	
Поз.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измере- ния	Кол-во единиц	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 едини- цу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-030-05	Разработка грун- та с перемеще- нием до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3	6.272	<u>478.37</u>	<u>478.37</u> 81.68	3000		<u>3000</u> 512	6.05	38
2	01-01-036-03	Планировка площадей буль- дозерами мощ- ностью: 132 кВт (180 л.с.), 1000 м2	6.272	<u>25.23</u>	<u>25.23</u> 2.57	158		<u>158</u> <u>16</u>	0.19	1

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	01-01-012-26	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,6 (1,25-1,6) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	3.163	<u>2975.08</u> 32.99	<u>2929.08</u> 277.93	9410	104	<u>9265</u> 879	<u>4.23</u> 20.01	<u>13</u> 63
4	01-01-010-08	Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,6 (1,25-1,6) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	4.751	<u>2318.03</u> 28.24	<u>2289.79</u> 203.67	11013	134	<u>10879</u> 968	<u>3.62</u> 14.6	<u>17</u> 69
5	01-01-111-02	Планировка вручную: dna и откосов выемок каналов, группа грунтов 2, 1000 м2	1.052	<u>1100.37</u> 1100.37		1158	1158		<u>129</u>	<u>136</u>

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	01-02-003-02	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см, 1000 м3	0.315	<u>988.17</u>	<u>988.17</u> 176.55	311		<u>311</u> 56	13.6	4
7	01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт(80 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м3	4.751	<u>527.5</u>	<u>527.5</u> 102.89	2506		<u>2506</u> 489	8.87	42
		Итого прямые затраты по смете				27556	1396	<u>26119</u> 2920		<u>166</u> 217
		Итоги по смете								
		Стоимость строительных работ				33814				
		в том числе								
		прямые затраты				27556	1396	<u>26119</u> 2920		<u>166</u> 217
		накладные расходы				4100				
	МДС81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=4316				4100				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		сметная прибыль				2158				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=4316				2158				
		Итого по смете				33814				
	Письмо Минрегиона РФ №26064-СК/08	Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР 10.2				344903				
		Проектные и изыскательские работы								
		3.%				10347				
		Итого				355250				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2.%				7105				
		Итого				362355				
	НДС	Налоги 20.%				72471				
		Итого				434826				
		Всего по смете				434826				
		Составил				Поженская И.А.				
		Проверил				Шишканова В.Н.				

Приложение Е
Обеспечение пожарной безопасности

Таблица Е.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка проектируемого здания	Автомобильный кран КС-4574А; автобетосмеситель КРАЗ 6124Р4; вибратор глубинный TSS	Класс А, класс Е	Горение твердых веществ, напряжение электрического тока	Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества. Замыкание высокого электрического напряжения

Таблица Е.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь
Огнетушители, пожарные щиты	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Пожарный гидрант	Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, лопата	Номер телефона 01, 112

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – 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 фундаментов	Сборка опалубки; арматурные работы; укладка бетонной смеси	<p>«К нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. 2. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. 3. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. 4. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [2].