

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 Крытый плавательный бассейн

Обучающийся

А.А. Марон

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, О.Б. Керженцев

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

канд.эконом.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

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

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

И.В. Дерябин

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

Аннотация

В пояснительной записке 109 страниц, 27 таблиц, 7 рисунков и 27 источников. На 8 листах формата А1 выполнена графическая часть.

В данной выпускной работе осуществляется разработка проекта строительства плавательного бассейна.

Архитектурно-планировочный раздел включает разработку конструктивного и планировочного решения здания, выбор конструкций для их проектирования в дальнейшем. Осуществляется подборка конструкций и на основании действующей нормативной литературы производятся расчеты стены и покрытия.

В программном комплексе выполнен расчет металлической фермы покрытия, который представлен в расчетно-конструктивном разделе. В результате выполненного расчета были получены усилия на основании которых производится дальнейшее конструирование фермы.

Технологическая карта разрабатывается в разделе технологии строительства. Технологическая карта разработана на устройство покрытия здания, в которой описывается технология данного процесса, контроль техники безопасности и качества работ, разрабатывается график работ и схемы выполнения, представлен разрез по схеме, производится расчет технико-экономических показателей.

Раздел организации строительства содержит разработку строительного генерального и календарного планов, расчеты для составления чертежей.

Экономический раздел содержит расчет общей стоимости строительства и себестоимости 1 кв. м. здания, необходимые для определения стоимости объектные сметные расчеты.

Раздел безопасности содержит разработку мероприятий по созданию безопасных условий работ.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	7
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.5 Архитектурно-художественное решение	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.7 Инженерные системы	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Описание конструкции.....	16
2.2 Сбор нагрузок.....	16
2.3 Описание расчетной схемы.....	17
2.4 Определение усилий.....	18
2.5 Расчет по несущей способности.....	21
3 Раздел технологии строительства	24
3.1 Область применения.....	24
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	25
3.3 Требования к качеству и приемке работ	33
3.4 Потребность в ресурсах.....	40
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	42
3.6 Технико-экономические показатели технологической карты	48
4 Раздел организация строительства.....	49
4.1 Определение объемов работ	49
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях	49
4.3 Подбор строительных машин	49
4.4 Калькуляция трудозатрат	50
4.5 Разработка календарного плана.....	50

4.6 Расчет временных здания и складов	51
4.6.1 Расчет временных зданий	51
4.6.2 Расчет складских помещений	52
4.6.3 Расчет водоснабжения	54
4.6.4 Расчет электроснабжения.....	55
4.7 Общие положения строительного генерального плана	57
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	58
4.9 Техничко-экономические показатели ППР	59
5 Раздел экономика строительства.....	60
6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	68
Заключение	71
Список используемой литературы и используемых источников	72
Приложение А Спецификации элементов заполнения проемов.....	76
Приложение Б Ведомость объемов работ	80

Введение

Актуальность работы заключается в том, что в наше время, к сожалению многие водоемы опасны для купания, а обеззараживание хлором воды в бассейнах часто вызывает аллергические реакции у посетителей, отрицательно влияет на кожу, в целом является устаревшим методом дезинфекции, в отличие от проектируемого здания где применена водоподготовка 100%-го озонирования. Тема бакалаврской работы является так же актуальной, так как плавание – это здоровье горожан, а также снижение социальных расходов.

Строительство крытого плавательного бассейна, дает возможность жителям и ученикам рядом стоящей школы заниматься плавательными видами спорта и отдыхать круглый год. Бассейн является сложным техническим сооружением и важно на этапе проектирования учесть и проработать все нюансы, начиная от чаши бассейна и заканчивая удобством планировки смежных с бассейном помещений, таких как душевые и гардеробные. Бассейн, спроектированный с учетом Российского и международного опыта строительства.

Цель работы – разработка в составе выпускной квалификационной работы проекта производства работ.

Для того, чтобы реализовать поставленную цель, необходимо решить следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочное решение здания;
- запроектировать ферму покрытия;
- разработать технологическую карту;
- разработать календарный план производства работ;
- разработать строительный генеральный план;
- рассчитать сметную стоимость строительства;
- разработать мероприятия по охране труда и технике безопасности [9].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Географическое местоположение строительства – г. Санкт-Петербург.
«Климатический район строительства – II, подрайон -II В» [23].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, уровень ответственности нормальный.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф2.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [16,26].

«Преобладающее направление ветра зимой – 3» [23].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок предназначенный для строительства плавательного бассейна, находится в Фрунзенском районе города Санкт-Петербург, в жилой зоне средне и много этажных многоквартирных жилых домов.

Данные по участку:

- с севера внутриквартальным проездом ул. Марины Расковой;
- с юга внутриквартальным проездом ул. Д. Бедного и территорией строящегося жилого дома;
- с запада территорией школы.
- с востока пустырь.

Рельеф участка ровный, с абсолютными отметками, колеблющимися в пределах от 156.50 до 158.00м.

Участок свободен от строений и представляет собой пустырь с редким порослевым кустарником. Инженерные сети, находящиеся на участке, сохраняются, за исключением силовых кабелей, которые переключаются.

Проектом предусмотрено строительство здания плавательного бассейна, устройство контейнерной площадки и открытых стоянок для автотранспорта на 14 парковочных мест [3,19].

Въезд на территорию бассейна предусмотрен с улицы Д.Бедного по существующему внутриквартальному проезду.

Проектом в рамках благоустройства предусмотрено посадка деревьев, газона, устройство проезда и автостоянки, а также тротуара.

Решение по проектированию организации рельефа основывается и учитывает архитектуру и планировку застройки участка, существующих проездов и окружающей архитектуры, а также условий водоотвода в запроектированную дождевую канализацию.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание оздоровительного плавательного бассейна – это отдельно стоящее двух этажное здание. Здание бассейна имеет подвал, прямоугольного сечения в плане, размеры по крайним осям 36.30м на 36.80м. Уровень чистого пола первого этажа принят за относительную отметку 0.000. Наиболее высокая точка здания составляет 9,930м, от уровня чистого пола до верха парапета и это не превышает допустимой высоты в 75 метров зданий, расположенных по фронту застройки участка.

Здание разделено по своему функционалу, на первом этаже запроектированы вестибюль, регистратура и касса, гардероб для посетителей, раздевальни с душевыми (мужские, женские), массажные (мужские, женские), камера сухого жара, залы с ванной бассейна, раздевальни тренеров и судей, зал отдыха, кабинет медсестры, кабинет врача, лаборатория,

разминочный зал, тренерская, административные помещения, санузлы, технические и вспомогательные помещения. На втором этаже запроектированы буфет, трибуны, комментаторская, венткамера, подсобное помещение, зал с ванной (второй свет), разминочный зал (второй свет), терраса. Экспликации помещений см. лист №3 чертежей. Экспликация помещений второго этажа см. таблицу 1.

Таблица 1 – Экспликация помещения 2 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ.
1.	Венткамера	77,8	В
2.	Буфет	27.5	
3.	Подсобные помещения буфета	11.4	
4.	Терраса	124.2	
5.	Зал с ванной (второй свет)	469.2	
6.	Санитарно-технический узел для зрителей	22	
7.	Венткамера	15.8	
8.	Разминочный зал (второй свет)	162.3	
9.	Галерея	38.8	
10.	Комментаторская	13.2	
11.	Подсобное помещение	12.2	
12.	Венткамера	26	
13.	Кулуар	20.3	
14.	Служебное помещение	11.4	
15.	Коридор	34.85	
16.	Общая площадь помещений	1067.51	

В подвале здания запроектированы помещения технического обслуживания бассейна и здания в целом - венткамера, водомерный узел, тепловой узел, помещения инженерных коммуникаций, а также подсобные помещения.

Эвакуация и связь между этажами происходит посредством лестничных клеток, обозначенных как Л1 с южной стороны и Л2 с северной стороны. Доступ МГН согласно [21].

Технико-экономические показатели:

- полезная площадь $A_{\text{жил}} = 2487,4 \text{ м}^2$;
- строительный объем $V_{\text{стр}} = 13416,2 \text{ м}^3$;
- общая площадь $A_{\text{общ}} = 3066,1 \text{ м}^2$;
- площадь застройки $A_{\text{застр}} = 1369,0 \text{ м}^2$.

1.4 Конструктивное решение здания

Пространственная жесткость проектируемого здания обеспечивается совместной работой кирпичных стен (внутренние, наружные), ж/б колонн, ж/б плит перекрытий и металлических ферм.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты здания (в том числе ванны бассейна) – свайные, плита днища ванны бассейна – на естественном основании. Отметка дна бассейна - 1,985, отметка пола насосной для слива воды находится на отметке -2,400. Отвод донного слива располагается между осями В–Д и 6/1–7, в непосредственной близости от насосной.

Сваи – забивные сечением 300×300 мм и длиной 7,0 м. Бетон В25, W6, F100. Относительная отметка острия свай -7,90 м. Сопряжение свай и ростверка является жёстким.

Ростверки запроектированы столбчатые под куст свай, высотой 700мм из тяжёлого монолитного железобетона. Бетон класса В25 [4,22],

водонепроницаемость класса W6 и морозостойкость F100, армирование плоскими каркасами из периодической арматуры А400 [5].

Подготовка под ростверки и плиту бассейна выполнить из слоя монолитного бетона класса В12,5, класс водостойкости W4 и класс морозостойкости F100 толщиной 100 мм по слою песка толщиной 500 мм, а плита под ванной бассейна из ж/б класса В40, класс водостойкости W8, класс морозостойкости F100 и толщиной 300мм, рабочая арматура класса А400 [5].

Наружные стены подвала железобетонные, имеют толщину 600мм. Стены подвала утепляются пеноплексом, толщиной 50мм.

1.4.2. Колонны

Колонны монолитные железобетонные сечением 400×400мм [4,22].

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Фермы зала с ванной бассейна [24] запроектированы стальными с шарнирным опиранием на колонны. Верхний пояс 180×140×5, нижний пояс 140×5, раскосы и опорные раскосы 100×4. Длина 19760мм. Материал элементов опорных раскосов, нижних и верхних поясов С245, фланцев С345-3. Пирог кровли опирается на прогоны выполненные из спаренного швеллера и состоит из: несущего стального профилированного настила, пароизоляции, теплоизоляционных плит из каменной ваты, гидро-ветрозащитной мембраны для кровель и стального профилированного настила с лакокрасочным покрытием. Прогон опирается на стропильную ферму в узлах решетки.

В остальных помещениях перекрытия приняты монолитными железобетонными толщиной 200мм.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены толщиной 380мм, запроектированы из керамического кирпича [25], утеплитель - плиты из каменной ваты ВЕНТИ БАТТС толщиной 150мм и отделкой по системе вентилируемого фасада керамогранитом.

Перегородки выполнены из керамического кирпича, влагостойкого гипсокартона с минераловатным заполнением по металлическому каркасу, а также влагостойкие перегородки из пазогребневых блоков в душевых.

Перегородки в административных помещениях, для соблюдения норм шумоизоляции, запроектированы толщиной 100мм из гипсокартона по алюминиевому профилю с мин. ватным заполнением между ним.

1.4.5 Лестницы

Лестные марши и площадки сборные железобетонные.

1.4.6 Окна и двери

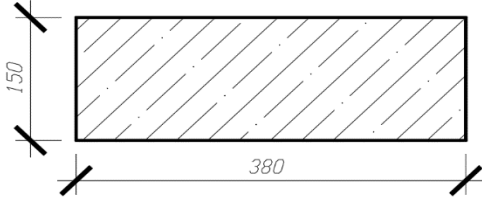
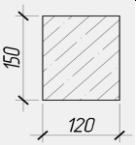
Окна состоят из металлопластиковых профилей с окраской под цвет наружной отделки с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

Двери металлопластиковые, металлические в соответствии с ГОСТ. На путях эвакуации система «антипаника». Спецификации элементов заполнения проемов см. приложение А.

1.4.7 Перемычки

В проекте приняты монолитные перемычки. Эскизы см. таблицу 1.

Таблица 1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1 (наруж. проемы)	
ПР2 (внутр. двери)	

1.4.8 Полы

Полы в зависимости от назначения помещений.

На уплотненный щебнем грунт, запроектированы бетонные полы толщиной 60мм в подвале.

Для первого и второго этажа запроектированы следующие виды полов по слоям: цементная стяжка толщиной 20 мм, гидроизоляция, затем опять цементная стяжка толщиной 20 мм и керамическая плитка на клеящем растворе. Следующий вид полов по слоям: цементная стяжка толщиной 20 мм, гидроизоляция, затем стяжка цементная толщиной 20 мм, затем подложка под ламинат, ламинат.

1.5 Архитектурно-художественное решение

1.5.1 Внутренняя отделка

Цоколь имеет отделку из керамогранита.

Отделка помещений и полы в зависимости от назначения помещений:

- отделка стены запроектирована из керамической плитки, штукатурки или водоземulsionной краски;
- полы в зале с ванной бассейна запроектированы по системе «теплые полы» из нескользящих материалов;
- потолки подвесные типа «Армстронг» или водоземulsionная окраска.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Показатели для расчета:

- расчетная температура внутри зала бассейна $t = +27\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- влажностный режим помещения влажный,
- условия эксплуатации Б» [20,23].

Состав стены см. таблицу 2. Расчет выполняем согласно положений [10].

Таблица 2 – Материалы стены

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Венти Батс	x	δ_3	0,045	$\delta_3/0,045$
Кирпич керамический	600	0,38	0,81	0,47
Штукатурка	1800	0,01	0,93	0,01

«Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 1:

$$\begin{aligned} GCOП &= (t_{в} - t_{от}) \times z_{от}, \\ GCOП &= (27 - (-1,3)) \times 213 = 6028\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{сут}, \end{aligned} \quad (1)$$

где $t_{в}$ – внутренняя температура;

$t_{от}$ – температура отопительного периода;

$Z_{от}$ – количество суток отопительного периода» [20,23].

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 2:

$$\begin{aligned} R_{mp} &= a \times GCOП + b, \\ R_{mp} &= 0,00035 \times 6028 + 1,4 = 3,5\text{ м}^2\text{C/Вт}, \end{aligned} \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты по СП 50.13330.2012» [20,23].

«Определяем общее сопротивление, см. формулу 3:

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H, \quad (3)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче;

α_B – теплоотдача внутренней поверхности;

α_H – теплоотдача наружной поверхности;

δ_i – толщина слоя;

λ_i – теплопроводность слоя» [20,23].

«Определяем общее сопротивление наружной стены:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,15/0,045 + 0,38/0,81 + 0,01/0,93 + 1/23 = 3,96 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$

$$R_0 = 3,96 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт} \geq R_{\text{тр}} = 3,5 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}.$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [20,23]. Конструкцию наружной стены, см. лист чертежей №4.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Состав покрытия в зоне ванны бассейна представляет собой пирог состоящий из утеплителя, уложенного между листами профнастила, а также слоя пароизоляции и ветрозащитной мембраны, в связи с малой толщиной листов профнастила, пароизоляции и мембраны их в расчет не вводим, в виду отсутствия влияния на расчет. В местах примыкания кровли и парапета, а также около приемной воронки предусмотрен эл. подогрев.

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 4:

$$R_{\text{тр}} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (4)$$

$$R_{\text{тр}} = 0,0005 \times 6028 + 2,2 = 5,21 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{\text{тр}}$, см. формулу 5:

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + 1/\alpha_H \quad (5)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,25/0,045 + 1/23 = 5,7 \text{ м}^2\text{С/Вт} \geq R_{\text{нр}} = 5,21 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 250мм» [20,23].

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение производится от существующей сети водопровода. Для здания запроектировано две системы водопровода. Одна для хозяйственно-питьевого и вторая для противопожарного водопровода. Водоснабжение бассейна организовано по циркуляционной схеме. Проектом предусмотрены: обратная система водообменная в бассейне, обработка воды, подпитка свежей водой. Работа технологической схемы очистки воды основана на применении озонной обработки воды.

В здании запроектированы системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, пожарной сигнализации. В системе видеонаблюдения за поверхностью воды в бассейне, предусмотрено программное обеспечение, распознающее неподвижное тело в воде. Также запроектировано дымоудаление без естественного освещения.

Вентиляция приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Для создания нормативных уровней шума в административной части здания запроектированы рациональные планировочные решения по размещению помещений с источниками шума, подвесных акустических потолков в шумных помещениях, установка шумоглушителей требуемой длины на вентиляторы.

Выводы по разделу.

В разделе рассмотрены исходные данные, разработано объемно-планировочное решение. Выбраны и запроектированы конструкции здания, такие как колонны, фундамент, стены, перегородки, лестницы, перемычки. Так же произведен теплотехнический расчет покрытия и ограждающей конструкции.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Для выполнения раздела, необходимо рассчитать стропильную ферму ФС-1 [17].

Ферма выполнена из труб прямоугольного и квадратного сечения.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок см. таблицу 3, выполняем согласно [18].

Таблица 3 – Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка:			
Профилированный настил	0,06	1,05	0,063
Плиты теплоизоляции	0,32	1,2	0,38
Профилированный настил	0,06	1,05	0,063
Прогоны	0,32	1,05	0,33
Итого постоянная:	0,76		0,83
Итого временная снеговая СП 20.13330.2016:	1,5	1,4	2,1
Полная нагрузка	2.26		2.93

Мембрана и пароизоляция имеют малую массу, в связи с этим в таблице сбора нагрузок не учтены. Собственный вес, программным комплексом учитывается автоматически, в таблицу сбора нагрузок не вносится.

2.3 Описание расчетной схемы

Статический расчет фермы произведен с использованием программы SCAD.

Сечения элементов определены исходя из максимальных усилий и прогибов, полученных расчетом и программным подбором в комплексе SCAD. Расчет выполняем согласно [27].

Пирог кровли опирается на прогоны узловой сосредоточенной нагрузкой. Прогоны переносят эту нагрузку на узлы стропильной фермы.

Признак расчетной схемы 5.

Параметры расчетной схемы:

- 17 узлов;
- 31 конечный элемент;
- 99 неизвестных поворотов и перемещений;
- 3 загрузки.

Расчетная схема с пронумерованными элементами отражена на рис. 1.

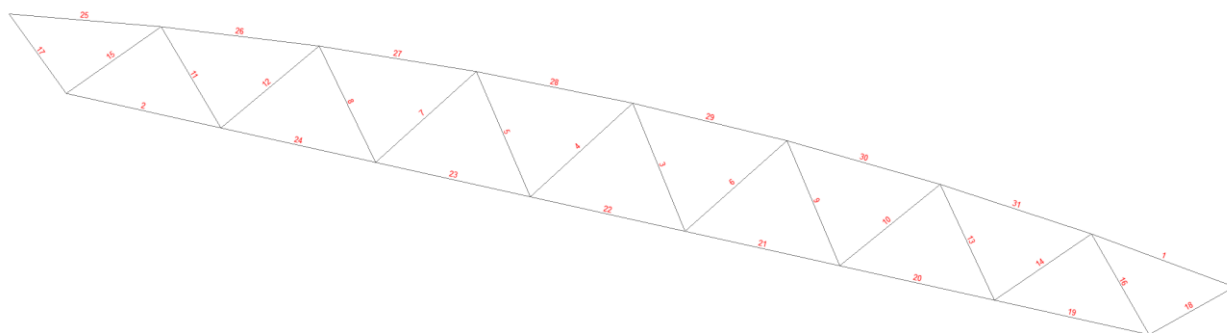


Рисунок 1 – Расчетная схема

2.4 Определение усилий

Параметры выборки см. таблицу 4.

Таблица 4 – Параметры выборки.

Элементы			
Номер элемента	Тип элемента	Тип жесткости	Узлы
1	2	1	2; 1
2	2	2	3; 4
3	2	3	5; 6
4	2	3	7; 5
5	2	3	8; 7
6	2	3	6; 9
7	2	3	10; 8
8	2	3	11; 10
9	2	3	9; 12
10	2	3	12; 13
11	2	3	14; 4
12	2	3	4; 11
13	2	3	13; 15
14	2	3	15; 2
15	2	3	3; 14
16	2	3	2; 16
17	2	4	17; 3
18	2	4	16; 1
19	2	2	15; 16
20	2	2	12; 15
21	2	2	6; 12
22	2	2	7; 6
23	2	2	10; 7
24	2	2	4; 10
25	2	1	17; 14
26	2	1	14; 11
27	2	1	11; 8
28	2	1	8; 5
29	2	1	5; 9
30	2	1	9; 13
31	2	1	13; 2

Комбинации загружений см. таблицу 5.

Таблица 5 – Комбинации загружений

Комбинации загружений	
Комб.	Формула
1	$(L1)*0.952+(L2)*0.833+(L3)*0.714$
2	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)$

L1 – собственный вес;

L2 – сосредоточенная нагрузка;

L3 – временная нагрузка.

Коэффициенты в комбинациях, SCAD назначает автоматически.

Усилия в элементах фермы см. таблицу 6.

Таблица 6 – Усилия

Сечение	Критерий	Тип комбинации	N	M _y	Q _z	Формула
			T	T* _M	T	
1	2	3	4	5	6	7
3	14	Нормативные длительные	19,772	0,053	-0,02	$0.952381*L1+0.833333*L2+0.214286*L3$
3	14	Нормативные значения	43,977	0,129	-0,02	$0.952381*L1+0.833333*L2+0.714286*L3$
3	14	Расчетные длительные	25,577	0,071	-0,021	$L1+L2+0.3*L3$
3	14	Расчетные значения	59,463	0,177	-0,021	$L1+L2+L3$
2	14	Нормативные длительные	19,777	0,066	-0,001	$0.952381*L1+0.833333*L2+0.214286*L3$
2	14	Нормативные значения	43,981	0,142	-0,001	$0.952381*L1+0.833333*L2+0.714286*L3$
2	14	Расчетные длительные	25,581	0,084	-0,001	$L1+L2+0.3*L3$
2	14	Расчетные значения	59,468	0,191	-0,001	$L1+L2+L3$
1	14	Нормативные длительные	19,781	0,055	0,019	$0.952381*L1+0.833333*L2+0.214286*L3$
1	14	Нормативные значения	43,985	0,131	0,018	$0.952381*L1+0.833333*L2+0.714286*L3$
1	14	Расчетные длительные	25,586	0,073	0,019	$L1+L2+0.3*L3$
1	14	Расч.знач.	59,472	0,18	0,019	$L1+L2+L3$

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
3	13	Нормативные длительные	9,439	0,021	-0,02	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
3	13	Нормативные значения	9,532	0,021	-0,02	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
3	13	Расчетные длительные	11,102	0,026	-0,021	L1+L2
3	13	Расчетные значения	11,214	0,026	-0,021	L1+L2
2	13	Нормативные длительные	9,443	0,034	-0,001	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
2	13	Нормативные значения	9,537	0,034	-0,001	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
2	13	Расчетные длительные	11,106	0,039	-0,001	L1+L2
2	13	Расчетные значения	11,219	0,039	-0,001	L1+L2
1	13	Нормативные длительные	9,448	0,022	0,019	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
1	13	Нормативные значения	9,541	0,023	0,019	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
1	13	Расчетные длительные	11,111	0,027	0,02	L1+L2
1	13	Расчетные значения	11,223	0,028	0,02	L1+L2
3	2	Нормативные длительные	9,399	0,021	-0,02	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
3	2	Нормативные значения	9,399	0,021	-0,02	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
3	2	Расчетные длительные	11,054	0,026	-0,021	L1+L2
3	2	Расчетные значения	11,054	0,026	-0,021	L1+L2
2	2	Нормативные длительные	9,403	0,034	-0,001	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
2	2	Нормативные значения	9,403	0,034	-0,001	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
2	2	Расчетные длительные	11,058	0,039	-0,001	L1+L2
2	2	Расчетные значения	11,058	0,039	-0,001	L1+L2
1	2	Нормативные длительные	9,407	0,022	0,019	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
1	2	Нормативные значения	9,407	0,022	0,019	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2$
1	2	Расч.длит.	11,063	0,027	0,02	L1+L2
1	2	Расч. знач.	11,063	0,027	0,02	L1+L2

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
3	1	Нормативные длительные	19,808	0,054	-0,02	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2 + 0.214286 \times L3$
3	1	Нормативные значения	44,097	0,13	-0,02	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2 + 0.714286 \times L3$
3	1	Расчетные длительные	25,62	0,071	-0,021	$L1 + L2 + 0.3 \times L3$
3	1	Расчетные значения	59,607	0,178	-0,021	$L1 + L2 + L3$
2	1	Нормативные длительные	19,813	0,066	-0,001	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2 + 0.214286 \times L3$
2	1	Нормативные значения	44,101	0,142	-0,001	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2 + 0.714286 \times L3$
2	1	Расчетные длительные	25,624	0,085	-0,001	$L1 + L2 + 0.3 \times L3$
2	1	Расчетные значения	59,612	0,191	-0,001	$L1 + L2 + L3$
1	1	Нормативные длительные	19,817	0,055	0,019	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2 + 0.214286 \times L3$
1	1	Нормативные значения	44,106	0,132	0,018	$0.952381 \times L1 + 0.833333 \times L2 + 0.714286 \times L3$
1	1	Расчетные длительные	25,629	0,073	0,019	$L1 + L2 + 0.3 \times L3$
1	1	Расчетные значения	59,616	0,18	0,019	$L1 + L2 + L3$

2.5 Расчет по несущей способности

Жесткости фермы см. рисунок 2.

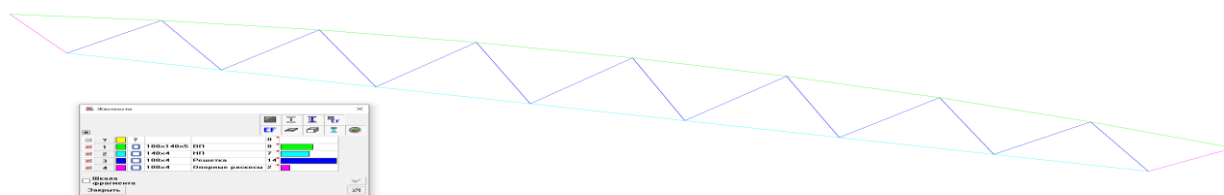


Рисунок 2 – Жесткости фермы

Усилия в элементах фермы см. рисунок 3.

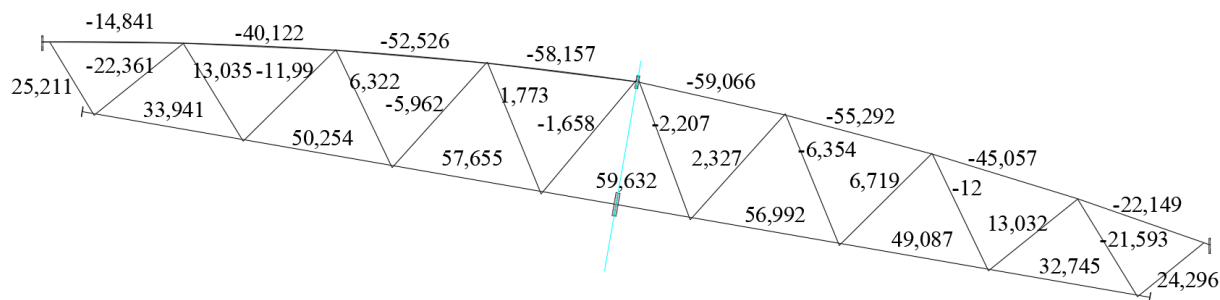


Рисунок 3 – Усилия в элементах фермы

В результате расчета, программный комплекс на основании полученных усилий подбирает жесткости стержневых элементов фермы. Результаты программного подбора представлены ниже.

Для верхнего пояса подобран стальной гнутый замкнутый сварной прямоугольный профиль 180×140×5мм. Сечение см. рисунок 3.

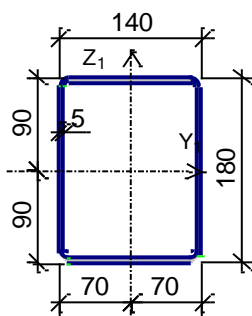


Рисунок 3 – Сечение верхнего пояса

Для нижнего пояса подобран стальной гнутый замкнутый сварной квадратный профиль 140×4мм. Сечение см. рисунок 4.

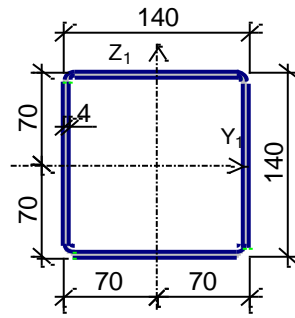


Рисунок 4 – Сечение нижнего пояса

Для опорных раскосов и решеток фермы подобран стальной гнутый замкнутый сварной квадратный профиль 100×4мм. Сечение см. рисунок 5.

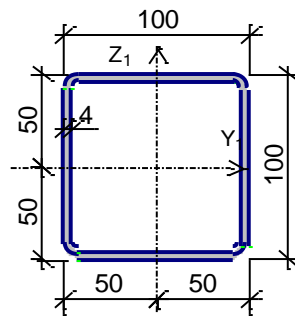


Рисунок 5 – Сечение раскосов

Заключение по разделу.

При выполнении раздела была рассчитана основная конструкция покрытия, ферма ФС-1. Расчет производился в программном комплексе SCAD. После расчета схемы получены усилия, на основании которых подобраны сечения элементов фермы.

3 Раздел технологии строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монтажа покрытия проектируемого здания.

Объект строительства представляет собой крытый плавательный бассейн в г. Санкт-Петербург.

Здание плавательного бассейна – это отдельно стоящее 2-этажное строение. Здание бассейна имеет подвал, прямоугольного сечения в плане, размеры по крайним осям 36.30м на 36.80м. Наиболее высокая точка здания составляет 9,930м, от уровня чистого пола до верха парапета и это не превышает допустимой высоты в 75 метров зданий, расположенных по фронту застройки участка.

Пространственная жесткость проектируемого здания обеспечивается совместной работой кирпичных стен (внутренние, наружные), ж/б колонн, ж/б плит перекрытий и металлических ферм.

Проектируемую технологическую карту нужно рассматривать при объемах монтажа до 50т конструкций.

Пространственная жесткость проектируемого здания обеспечивается совместной работой кирпичных стен (внутренние, наружные), ж/б колонн, ж/б плит перекрытий и металлических ферм.

Производство работ допускается при температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ / $+30^{\circ}\text{C}$.

Материалы используемые в технологической карте:

- фермы по ГОСТ 27579-88;
- прогоны по ГОСТ 26992-2016;
- связи по ГОСТ 23118-2012;
- профнастил по ГОСТ 24045-2016.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Технологическая карта рассматривает следующие процессы:

- монтаж ферм и связей;
- монтаж прогонов;
- антикоррозийное покрытие конструкции;
- монтаж листов профнастила с креплением.

Для обеспечения доступа монтажникам к опорным и соединительным узлам ферм покрытия используются коленчатые подъемники Haluotte HA16 RTJ см. рис. 6.

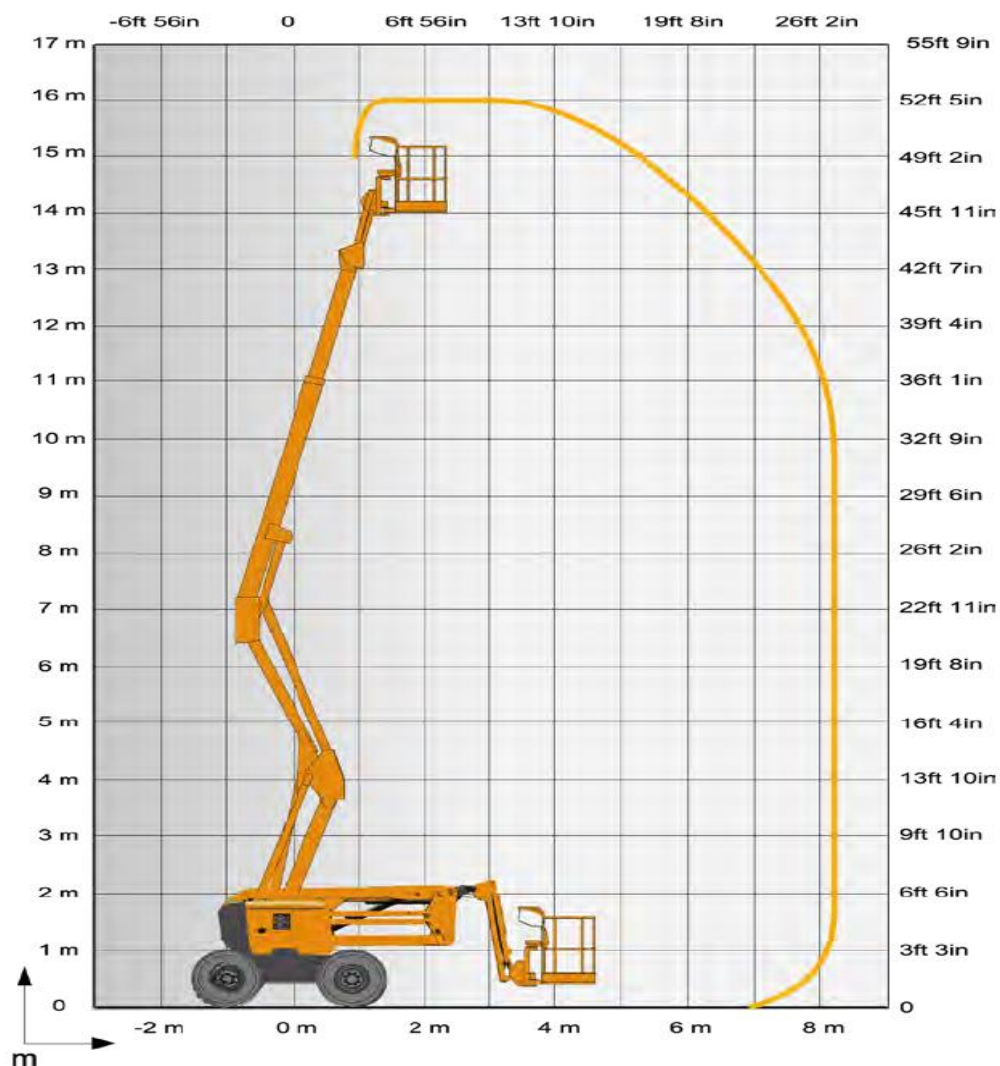


Рисунок 6 - Коленчатый подъемник Haluotte HA16 RTJ

В качестве монтажного крана приняты два башенных крана КБМ-401П. Выбор монтажных механизмов см. раздел 4, настоящей пояснительной записки.

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и складирования конструкций используется краны КБМ-401П.

Для строповки грузов используются мягкие текстильные стропы петлевые СТП и канатные двухветвевые стропы 2СК.

Для строповки ферм используется линейная балочная траверса 1СЭС-Т1-1.6/10.0 см. рисунок 7.

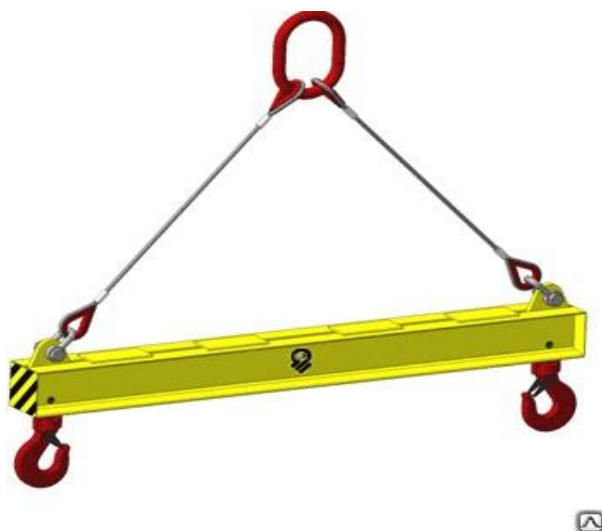


Рисунок 7 - Траверса 1СЭС-Т1-1.6/10.0

Подготовительные работы.

«До начала монтажа элементов покрытия должны быть выполнены следующие виды работ:

- планировка грунта с его уплотнением;
- обратная засыпка в пазух котлована;
- устройство конструкций надземной части;
- монтаж подстропильных балок;
- устройство временных подъездных дорог для автотранспорта и

работы крана;

- подготовка площадки для складирования и укрупнительной сборки конструкций;

- доставлены конструкции на строительную площадку, а также перегрузка в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

- доставка в зону монтажа конструкций необходимых монтажных приспособлений, оснастки и инструментов;

- выполнение обустройства площадки согласно строительному генеральному плану» [7,14].

Требования к транспортировке и хранению конструкций.

Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение конструкций следует производить, соблюдая меры, исключая возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций. Не допускается выгружать конструкции сбрасыванием, а также перемещать их волоком.

Размещение и крепление отдельных конструкций, пакетов, поддонов на транспортных средствах следует производить по схемам, разработанным в соответствии с действующими техническими условиями и правилами, действующими на транспорте данного вида.

Конструкции следует хранить на специально оборудованных складах рассортированными по заказам, сборочным единицам и маркам.

При хранении должно быть обеспечено устойчивое положение конструкций, пакетов и ящичных поддонов, исключено соприкосновение их с грунтом, а также предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них.

При многоярусном складировании конструкции пакеты и ящичные поддоны вышележащего яруса необходимо разделять от нижележащего деревянными прокладками, располагаемыми по одной вертикали с

подкладками.

Схемы складирования должны исключать деформации конструкций и обеспечивать безопасность расстроповки и строповки конструкций, пакета или ящичного полдона.

При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки конструкций.

Выгрузку элементов покрытия с автомобильных транспортных средств и складирование в зоне работы монтажного крана производит звено, состоящее из 3-х монтажников 4 и 3 разряда.

При погрузочно-разгрузочных работах следует применять мягкие стропы и траверсу. Запрещается сбрасывать металлоконструкции с автотранспорта, а также волочить их по поверхности.

Перед монтажом покрытия используется предварительная раскладка элементов у места монтажа: стропильные фермы складываются в монтируемых пролетах в зоне действия монтажного крана с запасом, обеспечивающим работу крана в течение трех дней. При складировании ферм для обеспечения их устойчивого положения, а также исключения соприкосновения с грунтом используются специальные кассеты. Складирование должно исключать деформации конструкции и обеспечивать безопасную строповку и расстроповку элементов. Также схемы складирования должны обеспечивать хорошую видимость маркировочных надписей.

Между складированными фермами и другими ограждающими конструкциями должен оставаться проход не менее 1000 мм, а также до поворотной части крана для обеспечения безопасного прохода монтажников.

Основные работы.

Укрупнительная сборка стропильной фермы выполняется 2-мя монтажниками 3 и 4 разряда.

Сборка фермы осуществляется на имеющей высоту 0,6 м и

предварительно выверенном (для этого используется уровень) стеллаже в горизонтальном положении. Отправочные марки фермы подаются краном и раскладываются на стеллаже.

Далее монтажниками осуществляется сборка стыков верхнего и нижнего поясов с установкой болтов нормальной прочности в стыке верхнего пояса и высокопрочных болтов в стыке нижнего пояса. Используя сборочные ключи осуществляют совмещение отверстий во фланцах поясов. В совмещенные отверстия забиваются кувалдой 3 оправки в стыке нижнего пояса и 2 верхнего. В свободные отверстия устанавливаются закручивающиеся гайками болты с шайбами – один монтажник держит ключом головку болта, а второй закручивает до отказа гайку электрогайковертом. После вбивают оправки кувалдой и в эти отверстия также устанавливаются закручивающиеся гайками болты с шайбами [7].

При установке высокопрочных болтов контактные поверхности фланцев не обрабатываются. Высокопрочные болты дотягиваются до усилия 25 т тарированным ключом (сигнальный тип). После того как ферма собрана, осуществляется проверка натяжения болтов в стыке нижнего пояса. Далее собранная ферма подается в зону складирования и устанавливается в кассету [8].

Монтаж стропильных ферм.

«До начала монтажа ферм должны быть выполнены следующие работы:

- работы нулевого цикла;
- монтаж колонн;
- монтаж подстропильных балок;
- прокладка временных дорог и проездов из железобетонных плит;
- устройство стендов для укрупнительной сборки ферм;
- доставка элементов ферм на строительную площадку;
- доставка инвентарных приспособлений, инструмента и прочих

материально-технических ресурсов, необходимых для монтажа ферм;

- укрупнительная сборка ферм;
- проведение инструктажа на рабочем месте; установка предупреждающих и запрещающих знаков безопасности.

В процессе монтажа металлических ферм монтажники должны находиться на надежно закрепленных средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения» [14].

«В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже ферм, входят:

- подготовка мест опирания ферм;
- закрепление на ферме распорок, оттяжек и монтажных лестниц;
- установка готовых ферм на опорные поверхности;
- выверка и закрепление ферм в проектное положение.

Монтаж стропильных ферм выполняется комплексным методом, отдельным потоком. В одном потоке с монтажом ферм устанавливаются все предусмотренные проектом постоянные связи.

Процесс монтажа ферм включает подачу отправочных марок к стенду для укрупнительной сборки, сборку фермы, подготовку к подъёму, строповку, подъём, установку на опоры, выверку и временное закрепление, окончательное крепление ферм к колоннам постоянными болтами» [23].

В процессе монтажа стропильных и подстропильных ферм задействовано звено из 6 монтажников.

Перед строповкой и подъемом конструкций проверяют их физическое состояние и геометрические размеры. В случае обнаружения повреждений (выпучивание стенок балок, погнутость и иные деформации элементов) измеряют размеры и количество дефектов. Если отклонения элементов от проектных форм и геометрических размеров превышают допустимые то данное изделие монтировать запрещается.

На площадках складирования на конструкции масляной краской наносят риски, необходимые для установки осей элементов, мест строповки, а также центра тяжести.

Для обеспечения доступа монтажникам к опорным и соединительным узлам ферм покрытия используются подъемники Haulotte.

Перед монтажом тщательно очищают места примыкания конструкций: поверхности чистят металлической щеткой от загрязнений и ржавчины, скребками очищаются отверстия, снимаются заусенцы. Места установки подготавливают монтажники М1 и М2 с подъемных устройств так же, как описано выше.

Строповка фермы производится в следующей последовательности: монтажник М5 дает команду машинисту подать крюк крана, монтажники М3 и М4 производят строповку фермы и крепят оттяжки, в это время монтажник М5 закрепляет на верхнем поясе фермы телескопические распорки.

До подъема на ферме устраивают приспособления, применяемые для удержания при подаче (оттяжки), а также инвентарные телескопические распорки (или расчалки) для временного закрепления фермы.

Подготовленные к монтажу фермы поднимают краном по сигналу монтажника М5. При подъеме все сигналы передает монтажник М5.

Подъем осуществляется в 2 этапа:

1. Сначала монтируемую конструкцию поднимают на 20–30 см, монтажники М5 и М3 проверяют надежность и правильность строповки, равномерность натяжения стропов.

2. При выполнении условий первого пункта монтажник М5 дает команду на дальнейший подъем, а монтажники М3 и М4 с помощью оттяжек корректируют ее направление и удерживают от раскачивания.

Подъем должен производиться плавно, без раскачивания, толчков, рывков, ударов и вращения. Конструкцию подводят к месту монтажа с учетом недопущения прохождения стрелы крана над монтажниками.

При завершении подъема конструкцию по команде монтажника М5 останавливают над проектным местом на высоте 20–30 см от него, в этот момент с помощью коленчатых подъемников 2 монтажника М1 и М2 поднимаются к местам установки фермы, направляют ее в проектное положение, совмещая осевые риски, после чего конструкцию плавно опускают на место установки. При опускании фермы на опорные столики через отверстия заводят болты (в шахматном порядке) и производят предварительную затяжку болтов, устанавливают телескопические распорки (в случае если ферма первая в пролете, ее закрепляют с помощью системы растяжек) для обеспечения временной устойчивости конструкции.

Выверка конструкции производится с помощью рулетки, отвесов, ломов, гаечных ключей и с помощью регулировочных винтов струбцин. После выверки конструкции болтовые соединения затягивают ключом мультипликатором с моментом затяжки по проекту. После окончательного закрепления конструкции один из монтажников на площадке коленчатого подъемника производит расстроповку смонтированного элемента. Затем монтажник М5 дает команду машинисту подать строповочное устройство к следующему элементу.

Монтаж связей.

В целях обеспечения конструкциям покрытия необходимой устойчивости монтаж связей выполняется после монтажа ферм.

Производство монтажа:

- конструкция подается на монтажный фронт краном;
- на весу производится сварка;
- после сварочных работ, осуществляется расстроповка конструкции.

Монтаж профнастила.

Профилированный настил покрытия укладывают после полного закрепления ферм, связей. Профилированный настил подается в зону монтажа в пачках с последующей раскладкой на кровле.

Монтаж настила производят при температуре от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости ветра не более 10 м/с.

Профнастил подается на покрытие краном с кузова транспортного средства с наружной стороны здания.

Монтаж первых листов происходит в следующей последовательности: звеньевой монтажник подает команду машинисту подать грузозахватные устройства, после чего с другим монтажником выполняет строповку профнастила; подает команду приподнять груз над землей на небольшую высоту, проверяет правильность строповки и равновесие груза; после проверки подъем продолжается; на монтажном горизонте два монтажника с подъемников принимают лист, наводят его на место установки и закрепляют.

Крепление профнастила производится самонарезающими винтами. Для резки листов используются электролобзик и электроножницы.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества состоит из:

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

Приемочный контроль качества см. таблицу 7.

Таблица 7 – Приемочный контроль качества

Контролируемый процесс	Параметры контроля	Вид контроля вид регистрации	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4
Приемка болтов, гаек и шайб	Документ о качестве поставляемой партии	Визуальный осмотр, журнал входного контроля	Наличие паспорта качества, сертификата соответствия
	Контроль внешнего вида	Визуальный осмотр, журнал входного контроля	Наличие дефектов поверхности. Не должно быть критических и значительных дефектов в соответствии с п. 3 ГОСТ 27017-86. Болты и гайки должны содержать клеймо производителя и класс прочности
	Контроль геометрических размеров	Визуальный осмотр, измерительный, журнал входного контроля	Проверяются следующие геометрические параметры: размеры профиля метрической резьбы, ширина и глубина шлицев, размеры и конусность штифтов. Отклонения не должны превышать 1,5 % приемочного уровня дефектов в соответствии с ГОСТ 27017-86

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Приемка металло-конструкций покрытий	Документ о качестве	Визуальный осмотр, журнал входного контроля	Паспорт качества, содержащий следующие документы и сведения: наименование и адрес производителя дата изготовления конструкции
	Геометрические параметры и количество	Визуальный осмотр, измерительный, журнал входного контроля	Соответствие количества поставляемых конструкций транспортной накладной; соответствие геометрических параметров КМ (конструкций металлических) и КМД (конструкций металлических детализированных)
	Контроль внешнего вида	Визуальный осмотр, журнал входного контроля	Внешнее лакокрасочное покрытие не должно быть повреждено; не должно быть различных дефектов металла в виде трещин и вмятин. Поверхности, которые после монтажа будут скрыты, должны быть очищены от грязи, ржавчины и наплывов краски
Подготовка мест установки	Контроль наличия вынесенных геодезических осей	Теодолит, ручными измерительными приборами	Нанесение разбивочных осей и рисков на опорных

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
<p>Приемка профнастила</p>	<p>Документ о качестве</p>	<p>Визуальный осмотр, журнал входного контроля</p>	<p>Наличие паспорта качества данной партии, содержащего следующие сведения: наименование изготовителя; условное обозначение поставляемой продукции; номер заказа; номер партии; штамп отдела технического контроля</p>
	<p>Геометрические параметры</p>	<p>Визуальный осмотр, измерительный, журнал входного контроля</p>	<p>Серповидность профилированных листов не должна превышать 1 мм на 1 м длины. Разность ширины крайних узких полок листов должна быть не менее 2 мм</p>
	<p>Внешний вид</p>	<p>Визуальный осмотр, журнал входного контроля</p>	<p>Проверка партии на наличие различных дефектов, вмятин, сквозных отверстий. Проверка наличия маркировки</p>
<p>Устройство болтовых соединений</p>	<p>Отклонения размеров</p>	<p>Измерительный</p>	<p>Предельное отклонение между центрами отверстий равно $\pm 1,0$ мм</p>
	<p>Качество соединения</p>	<p>Лабораторный</p>	<p>Зазор между соединяемыми элементами проверяется щупом 0,3 мм. Щуп не должен проникать в зону, ограниченную радиусом 1,3 диаметра отверстия</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Укрупнительная сборка полуферм	Порядок и правильность сборки	Визуальный осмотр, измерительный	Соответствие технологии сборки технологической карте. Соответствие размеров ферм проекту
	Смещение фермы в опорных узлах	Измерительный	Смещение фермы в опорных узлах не должно превышать предельно допустимых значений
Монтаж конструкций	Установка конструкций в проектное положение	Измерительный	Отклонения от центров опорных площадок, отклонения в вертикальной плоскости должны быть меньше предельно допустимых значений
	Надежность временного крепления конструкции	Визуальный осмотр	Болтами должна быть заполнена 1/3 всех отверстий. Должны быть установлены временные монтажные связи
	Качество сварных швов	Лабораторный	Должны отсутствовать трещины любых размеров, наплывы, прорезы, незаваренные кратеры и свищи

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
	Правильность и надежность строповки	Визуальный осмотр	Схема строповки должна соответствовать технологической карте, а также обеспечивать равномерное натяж.
Монтаж конструкций	Отметки	Заносят в журнал работ	± 10 мм
	На сколько смещаются размеры в плоскости	Схема геодезических	± 15 мм
	На сколько смещаются размеры в по верхним поясам	Натурные измерения	± 15 мм
	На сколько смещаются размеры в по верхним и нижним поясам, между друг другом	Натурные измерения	Предельное отклонение составляет 0,004 высоты фермы

Операционный контроль качества см. таблицу 8.

Таблица 8 – Операционный контроль качества

Технологический процесс	Контроль качества выполнения операции			
	Описание	Вид	Дата исполнения	Работник
1	2	3	4	5
Подготовительные работы по монтажу стропильных ферм	Наличие паспортов. Соответствие размеров, расположение закладных деталей, проверка антикоррозийного покрытия, наличие или отсутствие дефектов. Проверка укрупнительной сборки фермы в плане и по высоте	Визуально, стальным метром; тахеометр, нивелир.	Перед началом монтажа стропильных ферм	Прораб
Исполнительная съёмка монтажа стропильных ферм	Проверка установки стропильных ферм в плане и по высоте, проверка сварки стыков	Тахеометр	После монтажа стропильных ферм	Геодезическая служба, технадзор
Подготовительные работы по монтажу связей	Правильность складирования. Наличие паспортов. Соответствие размеров, проверка антикоррозийного покрытия, наличие или отсутствие дефектов	Визуально, стальным метром	Перед началом монтажа	Прораб
Выверка связей	Проверка установки в плане и по высоте	Тахеометр, нивелир, мерная лента	Во время монтажа	Прораб
Исполнительная съёмка монтажа связей	Проверка установки в плане и по высоте, проверка сварки стыков	Тахеометр, нивелир, мерная лента, визуально	После монтажа	Геодезическая служба, технадзор
Монтаж профнастила	Проверяется соответствие проекту. Сверка с допускаемыми отклонениями.	Визуально (уровень, отвес)	Во время работ	Мастер

3.4 Потребность в ресурсах

Ведомость потребности в материалах см. таблицу 9.

Таблица 9 – Ведомость потребности в материалах

Наименование	Тип, марка, ГОСТ, № чертежа, завод-изготовитель	Техническая характеристика	Назначение	Количество на здание
Ферма	ГОСТ 27579-88	Сталь С345;С245	Устройство кровельной части	3,8т
Прогоны	ГОСТ 26992-2016	Сталь С345;С245	-“-	1,1т
Связи	ГОСТ 23118-2012	Сталь С245	-“-	1,65т
Профнастил	ГОСТ 24045-2016	Н114-750-0,8-1	-“-	601м2

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах см. таблицу 10.

Таблица 10 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

Вид инструмента	Тип, марка, ГОСТ, № чертежа	Описание оснастки	Описание цели использования	Объем на производство работ
Отвес, шнур	Шнур, леска	Масса отвеса не более 0,4 кг. Длина шнура 5 м, диаметр 3 мм	Разграничение захваток, проверка вертикальности	2

Продолжение таблицы 10

Лазерный нивелир	BL 40 VHR СКБ «Стройприбор»	Точность измерения 0,1 мм/м	Измерение высот	1
Лазерный уровень	BL 20 СКВ «Стройприбор»	То же	Проверка горизонтальных плоскостей	1
Дрель	Интерскол ДУ 1000-ЭР	Мощность 1000 Вт. Максимальный диаметр сверления отверстия 20 мм	Сверление отверстий	1
Рулетка стальная	P20УЗК, ГОСТ 7502-98	Длина 20 м, масса 0,35 кг	Измерение линейных размеров	2
Отвертка с рычажным наконечником	Отвертка Профи ООО «ИНФОТЕКС»	Реверсивная рычажная	Завинчивание/отвинчивание гаек, винтов, болтов	2
Приспособление для закручивания гаек	HAMMER GWT380A	Момент, 380кН	Для устройства гаечного крепежа	2
Заклепочник	KENDO 45602	Масса 1 кг	Монтаж заклепок	1
Аккумуляторный инструмент для резки металла	MAKITA DSC191Z	Максимальная толщина резки 12мм	Резка металлических конструкций	2

Ведомость потребности в машинах и механизмах см. таблицу 11.

Таблица 11 – Машины и механизмы

Наименование	Тип, марка, ГОСТ, № чертежа, завод-изготовитель	Техническая характеристика	Назначение	Количество
Кран башенный	КБМ-401П	Грузоподъемность 10т (макс)	Производство монтажных работ	2
Коленчатый подъемник	Haluotte HA16 RTJ	Грузоподъемность 230кг	Для поднятия монтажников на монтажный горизонт	2

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

Территория стройплощадки огораживается на весь период производства строительно-монтажных работ временным защитно-охранным ограждением.

Перемещение строительных машин и механизмов в районе территории стройплощадки осуществляется с максимальной скоростью 10 км/час.

«При возникновении в процессе строительства аварийного состояния здания или возникновении сомнений в прочности его конструкций (появлении трещин, осадок и других деформаций конструкций) работу следует немедленно прекратить, предупредить об опасности находящихся вблизи людей и сообщить о происшедшем руководителю работ» [2].

Перед производством работ работники проходят инструктаж с росписью в журнале и ознакомиться с ППР.

Безопасность работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;

- безопасная организация работ;

- установка знаков безопасности.

«К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов относятся:

- прилегающая к строящемуся зданию территория;

- этажи (ярусы) здания и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций;

- зоны движения машин, оборудования и их частей, рабочих органов;

- участки, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами» [2].

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;

- безопасной организацией земляных и монтажных работ;

- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

Перед началом работ должно быть приказом назначено лицо из числа ИТР, ответственного за безопасное производство работ кранами после проверки знаний соответствующих разделов настоящих правил и инструкций крановщиков и стропальщиков.

Не допускать к работе лиц без спецодежды, спецобуви, и средств индивидуальной защиты.

Ношение защитных касок для работающих и ИТР, специальных жилетов для стропальщиков обязательно.

Не применять незамаркированных, неисправных и не соответствующих грузоподъемности и характеру груза СГЗП.

Расстроповку элементов производить после прочного и устойчивого их закрепления.

При монтаже конструкций, монтажники придерживают их специальными расчалками.

При работе крана запрещается подъем груза:

- засыпанного землей.
- заложенного другими предметами.
- закрепленного болтами.

На видном месте вывесить схему строповок основных грузов с указанием их веса и габаритов.

За умышленную поломку замыкающих устройств СГЗП персональную ответственность несет стропальщик.

К монтажным работам с повышенной опасностью допускаются рабочие, прошедшие медосмотр, обученные правилам техники безопасности и имеющие удостоверения на право производства работ.

Бытовые помещения оборудовать аптечками с необходимыми медикаментами и бачками с питьевой водой.

При разгрузке автотранспорта нахождение людей в кабине запрещено.

Площадки складирования, рабочие места, в темное время суток должны быть освещены в соответствии с расчетом.

При работе на высоте монтажники должны иметь предохранительные пояса.

Прорабам и мастерам, или другим ответственным лицам находящимся на строительной площадке, необходимо делать записи в сменных журналах о разрешении производства работ и обнаружении нарушения правил техники безопасности и производственных инструкций.

Внутриплощадочные дороги и подъезды к месту складирования должны содержаться в чистоте.

«Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации.

Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера» [2].

Безопасность при монтаже ферм.

Перед началом монтажа конструкцию тщательно осматривают визуально, геометрические ее размеры проверяют и выявленные дефекты устраняют на земле на местах их складирования или непосредственного монтажа.

После устранения дефектов конструкцию укрупняют, очищают от ржавчины, восстанавливают поврежденную окраску и затем на опорных деталях наносят необходимые установочные риски.

Перед началом подъема проверяют правильность и надежность строповки конструкции, к ней прикрепляют гибкие канаты для дистанционной расстроповки, гибкие оттяжки для предотвращения раскачивания и вращения ее в процессе подъема и установки, а также (при необходимости) расчалки из стальных канатов, распорки и т. п., обеспечивающие устойчивость после расстроповки. Траверсы и тросовые захваты следует снабдить полуавтоматическими замками.

С целью избежать опасных факторов воздействия монтажной нагрузки ферму укрупняют в вертикальном положении в кондукторах.

В первоначальной стадии монтажа ферму приподнимают на высоту 0,3 м. После проверки надежности зацепления и тормозных устройств крана ее

разворачивают в положение, удобное для дальнейшего подъема, и перемещают к месту установки.

Ферму перемещают медленно и плавно с тем, чтобы не задеть за ранее установленные конструкции или разложенные монтажные элементы. Поднимают ее несколько выше опорных поверхностей, плавно опускают и устанавливают в проектное положение. Риски на торцах совмещают с осевыми рисками плоскостей опорных конструкций.

Первую установленную ферму закрепляют на опорах, кроме того, дополнительно ставят растяжки.

Временное крепление первой смонтированной фермы снимают только после обеспечения общей жесткости полученной конструкции.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50м. 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. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Экологическая безопасность.

Для соблюдения требований экологической безопасности в проекте предусматриваются соответствующие мероприятия, снижающие до минимума или исключают загрязнение близкой к строительной зоне территории, а именно:

- снижение до минимума вредных выбросов или полное их исключение;
- строительные работы выполняются только в границах пределов специально отведенной зоны;
- оборудование специальных площадок для машин и механизмов;
- вывоз строительного мусора в специально отведенные места;
- применение машин, обладающих низкими шумовыми характеристиками;
- обязательное производство рекультивации земель после окончания строительных работ;
- снижение выброса строительной пыли благодаря поставке готового оборудования и изделий;
- снижение динамического воздействия благодаря использованию виброгасителей и виброизоляторов.

Для того, что бы сохранить экологическое состояние атмосферы и воздушной среды, предусматриваются следующие мероприятия а именно:

- оборудование средствами для пылеулавливания и пылеподавления машин в процессе работы которых образуется пыль;
- соответствие средств механизации и строительных машин требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил;
- контролирование работы техники в период технического перерыва в работе или вынужденного простоя;
- контролирование предельно – допустимого уровня шума.

Устройство на стройплощадке временных дорог осуществляется таким образом, чтобы при транспортировке конструкций растущие кустарники и деревья не были повреждены.

При эксплуатации строительных машин важно отслеживать не попадание горюче-смазочных материалов на землю.

Соединение канализации с центральной необходимо предусмотреть при установке и устройстве туалетов, умывальников и душевых.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

3.6 Техничко-экономические показатели технологической карты

Расчет трудозатрат см. график производства работ, трудоемкость принята по сборникам ЕНиР.

График производства работ см. графическую часть объекта.

Техничко-экономические показатели см. графическую часть объекта.

4 Раздел организация строительства

4.1 Определение объемов работ

Объемы работ см. приложение Б, таблицу Б.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях

Используемые материалы см. приложение Б, таблицу Б.2.

4.3 Подбор строительных машин

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран, кран подбираем изначально для монтажа всего здания, а не только подземной части.

Монтажный кран необходимо выбрать на основании сравниваемых характеристик, представленных ниже в пояснительной записке:

- вылет стрелы крана;
- требуемая высота подъема крюка;
- величина требуемой грузоподъемности» [11].

Согласно расчету ниже выбираем кран, необходимый для производства работ для монтажа здания.

«Грузоподъемность определим по формуле 6-8:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (6)$$

где $Q_э = 3,0т$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр} = 0,05т$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр} = 0,1т$ – масса грузозахватного устройства» [11].

$$Q_k = 3,0 + 0,05 + 0,1 = 3,15т,$$

$$Q_{расч} = 3,15 \times 1,2 = 3,78m,$$

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} = 10m \geq 3,78m. \quad (7)$$

«Высоту подъема крюка определим по формуле 12:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{см}, \quad (8)$$

$$H_k = 9,93 + 1 + 1,77 + 4,2 = 16,9m,$$

где h_0 – 9,93м высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зап}$ = 1м – запас по высоте;

$h_{эл}$ = 1,77м – высота элемента который монтируют;

$h_{строп}$ = 4,2м – высота приспособлений которые используют для строповки» [11].

Согласно строительному генеральному плану исходя из рабочих зон определим необходимый вылет стрелы 30м.

Для выполнения работ принимаю два крана КБМ-401П в башенном исполнении. В случае применения 1 башенного крана, рабочая и опасная зона будут выходить за пределы площадки, опасная зона будет попадать на бытовой городок.

Ведомость машин см. лист календарного плана.

4.4 Калькуляция трудозатрат

Расчет трудоемкости работ см. приложение Б, таблицу Б.3.

4.5 Разработка календарного плана

«Календарный план (график) строительства - документированная модель строительного производства. Календарный план устанавливает

рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения отдельных работ и строительных процессов» [12].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле:

$$T = T_p / n \times k \quad (9)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [11].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (10)$$

$$\alpha = \frac{34}{60} = 0,56 \quad (11)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (12)$$

$$R_{cp} = \frac{5911,89}{175 \times 1} = 34 \text{ чел.} \quad (13)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [11].

Условие выполняется $0,5 < \alpha < 1, = 0,5 < 0,56 < 1$.

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{175}{200} = 0,875 \quad (14)$$

4.6 Расчет временных здания и складов

4.6.1 Расчет временных зданий

«Общее количество работающих определим по формуле 15:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (15)$$

$N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы = 85 человек

$$\begin{aligned} N_{\text{итр}} &= 60 \times 0,11 = 10, \\ N_{\text{служ}} &= 60 \times 0,032 = 3, \\ N_{\text{моп}} &= 60 \times 0,013 = 2, \\ N_{\text{общ}} &= 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \end{aligned}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке» [11] см. формулу 16:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times 70 = 74 \quad (16)$$

Состав помещений см. строительный генеральный план.

4.6.2 Расчет складских помещений

Расчеты см. таблицу 12.

Таблица 12 – Расчет складов

Вид материала	Сколько дней потребляют ресурс	Кол-во материала		Запас в днях		Площадь склада			Вид складирования
		общая	суточная	На сколько дней	Дней запаса	Сколько материала на единицу складирования	Площадь полезная	Площадь общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Опалубка для мон.конструкций	34	4025,86 м ²	4025,86/34=118,4м ²	6	118,4*6*1,1*1,3=1015,87м ²	8м ²	126,98 (1015,87/8)	126,98*0,7=88,9	Открытый склад, принимаем склад, 14*25=350м ² .
Арматура	34	255,6т	255,6/34=7,52т	5	7,52*5*1,1*1,3=53,8т	1,0т	53,8 (53,8/1,0)	53,8*0,7=37,7	

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемышк и	4	9,34т	9,34/4= =2,335т	2	2,335*2*1,1 *1,3= 6,7 т	1,2	5,6 (6,7/1,2)	5,6*0,7 = 3,9	
Лестничн ые огражден ия	3	0,422т	0,422/3= 0,14т	3	0,14*3*1,1* 1,3= 0,6т	0,7	0,86 (0,6 /0,7)	0,86*0,7 = 0,6	
Керамогр анит	20	172,2м ²	172,2/20 =8,6	5	8,6*5*1,1*1, 3= 61,5	1,5	41 (61,5/1,5)	41*0,7 = 28,7	
Гипсовые пазогребн евые плиты	4	12,69 м ³	12,69/4= 3,2	4	3,2*4*1,1*1, 3=18,3	1,6	11,5 (18,3/1,6)	11,5*0,7 = 8	
Кирпич	24	219 тыс шт.	219 /24= 9,1	5	9,1*5*1,1*1, 3= 65,1	2,5 тыс.шт.	26,1 (65,1/2,5)	26,1*0,7 = 18,3	
Песок	10	656,84м ³	656,84/1 0= 65,684	5	65,684*5*1, 1*1,3= 469,64	2,2	213,47 (469,64/2,2)	213,47 *0,7 = 149,5	
Закрытый									
Цемент	22	65,82т	65,82/22 = 3	5	3*5*1,1*1,3 = 21,45	1,3	16,5 (21,45/1,3)	16,5*0,4= 6,6	Закрытый склад
Штукатур ная смесь в мешках	20	11,8 т	11,8/20= 0,59	20	0,59*20*1,1 *1,3= 16,9	1,3	13 (16,9/1,3)	13*0,4= 5,2	
Краска в банках	16	0,474т	0,474 /16= 0,03	16	0,03*16*1,1 *1,3=0,68	0,8	0,858 (0,68/0,8)	0,858*0,4= 0,3432	
Окна и двери	21	903,8 м ²	903,8 /21= 43 м ²	5	43*5*1,1*1, 3= 307,45	25м ²	12,3 (307,45/25)	12,3*0,6 =7,4	
Потолок типа «Армстро нг»	10	291,17 м ²	291,17/1 0= 29,117 м ²	10	29,11*10*1, 1*1,3=416, 3	29м ²	14,4 (416,3/29)	14,4*0,6 =8,64	
Навес									
Плитки керамичес кие для полов	10	762,5 м ²	762,5 /10= 76,25 м ²	10	76,25*10*1, 1*1,3=1090 ,4	80	13,63 (1090,4/80)	13,63*0,6 = 8,2	Навес 5х2м принимает склад, общей площадью 10 м ²
Кровельн ый материал	2	462,6 м ² Рулон/ м ²	462,6/2= 231,3	2	231,3*2*1,1 *1,3= 661,6	(15- 22)/(200,0- 360,0)	2,64 (661,6/250)	2,64*0,7 = 1,85	

4.6.3 Расчет водоснабжения

«Расход воды на производственные нужды определяют по формуле 17:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \times q_n \times n_n \times K_q}{3600 \times t_{cm}}, \text{ л/сек}, \quad (17)$$

где K_{ny} – неучтенный расход воды;

$$K_{ny} = 1,3;$$

q_n – удельный расход воды на единицу объема работ;

n_n – объем бетонных работ в сутки;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_{cm} – число часов в смену = 8,2 ч» [11].

$$Q_{np} = \frac{1,3 \times 250 \times 74 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 2,13 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, определим по формуле 18.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \times n_p \times K_q}{3600 \times t_{cm}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/сек}, \quad (18)$$

где q_y – удельный расход на нужды 25л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;

K_q – коэффициент часовой неравномерности 1,5» [11].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \times 74 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 52}{60 \times 45} = 0,38 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{пж}$ принимаем 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [11] определим по формуле 19:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (19)$$

$$Q_{общ} = 2,13 + 0,38 + 10 = 12,51 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, формуле 19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{общ} \times 1000}{n \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 12,51 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 106,32 \text{ мм}, \quad (20)$$

$$D_{кан} = 106,32 \times 1,4 = 148,84 \text{ мм.}$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам» [11].

«Принимается 1,5-2,0 м/с. Диаметр труб для временного водоснабжения принимаем 110 мм, а для водоотведения (канализации) 150 мм» [12].

4.6.4 Расчет электроснабжения

«В данной работе, необходимо рассчитать потребность в электричестве по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (21)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

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

P_c , P_m , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность токоприемников, кВт.

Установленная мощность определена по формуле 25.

$$P_{уст} = P_{св. маш} \times \cos \varphi, \text{ кВт}, \quad (22)$$

где $P_{св. маш}$ – мощность сварочных машин, кВт·А» [11].

Мощность силовых потребителей см. таблицу 13.

Таблица 13 – Мощность силовых потребителей

Приспособление	Ед. изм.	Сколько потребляет инструмент	Кол-во	Потребность всех элементов
Инструменты для проведения строительных процессов	шт.	1,5	10	15
Сварочный аппарат	шт.	25,2	2	50,4
Установка для удаления, пыли, мусора и продувания конструкций	шт.	10	1	10
				$P_c = 75,4$

Расчет потребности в электричестве на технологические нужды см. таблицу 14.

Таблица 14 – Мощность для технологических потребителей

Процесс	Ед. изм.	Мощность	Количество дней	Общая потребность в электричестве
В период низких температур прогрев бетона	м3	0,3	21 (сут)	6.3
				$P_T = 6.3$

Расчет освещения для внутренних помещений производится исходя из потребности в 1кВт на 100м² площади зданий. Наружное освещение см. таблицу 15.

Таблица 15 – Наружное освещение

Потребитель	Ед. изм.	Мощность	Норма в лк	Площадь	Общая мощность
Производство монтажных работ	1000 м ²	3,0	20	0,75	$3 \times 0,75 = 2,25$
Освещение складских помещений	1000 м ²	1,2	10	0,48	$1,2 \times 0,35 = 0,42$
Итого:					$\Sigma P_{он} = 2,67 \text{ кВт}$

Расчет потребности на внутреннее освещение см. Приложение Б, таблицу Б.6.

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,5 \times 75,4}{0,5} + \frac{0,5 \times 6,3}{0,85} + 0,8 \times 2,67 + 1 \times 4,67 \right) = 94,5 \text{ кВт}$$

«Перерасчет мощности определим по формуле по формуле 23:

$$P_y = P_p \times \cos\varphi, \quad (23)$$
$$P_y = 94,5 \times 0,8 = 75,6 \text{ кВт}.$$

Принимаем трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100кВ*А, закрытой конструкции, размерами 3,05*1,55м» [11].

Расчет количества прожекторов определим по формуле 24:

$$N = \frac{P_{y0} \times E \times S}{P_n}, \quad (24)$$
$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 4219}{500} = 5 \text{ шт.}$$

4.7 Общие положения строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [13].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м» [1,2].

«Через трещины и канавы делают мостики шириной не менее 1 м. с перилами высотой не менее 1,1 м., со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более 20°, оборудуют строениями или лестницами с односторонними перилами. Производство работ в неосвещенных местах не допускается» [1,2].

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. 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. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

- «1. Объем здания, 3066,1 м².
2. Сметная стоимость строительства, 166 022 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, 54,8 тыс.руб/м²
4. Общая трудоемкость работ, Тр, 5911.8 чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, 1,92 чел-дн/м²
6. Общая трудоемкость работы машин, 146,8 маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 28,08 тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, 4219м².
9. Общая площадь застройки 2351 м².
10. Площадь временных зданий 873 м².
- 11.Площадь складов:
 - открытых, 350м²;
 - закрытых, 30м²;
 - навесов, 10м².
12. Протяженность:
 - водопровода 161,6м;
 - временных дорог 112,2м;
 - осветительной линии 334.2м ;
 - высоковольтной линии 226.7м;
 - канализации 44.3м.
13. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное – 60ч;
 - среднее – 34ч;
 - минимальное – 5ч (сдача объекта).
14. Продолжительность строительства:
 - а) нормативная – 200дн;
 - б) фактическая – 175дн» [11].

5 Раздел экономика строительства

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г» [6,15].

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

«Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для г. Санкт-Петербург (Ленинградская область).

Показателями НЦС 81-02-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [6,15].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Санкт-Петербурге были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-05-2022 Сборник N01. Спортивные здания и сооружения;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-05-2022 выбираем таблицу 05-03-003, пункт 05-03-003-

01, принимаем стоимость посадочного места 2043,93 тыс.руб. Общее количество мест 200» [15].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на количество мест объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$C = 2043,93 \times 200 \times 0,93 \times 1,0 = 380170,98 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

0,93 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 05 НЦС 81-02-05-2022, таблица 1);

1,0 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [15].

ССР см. таблицу 16, смету ОС-1, см таблицу 17, смету ОС-2 см таблицу 18

Таблица 16 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номер сметы	Наименование глав	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Бассейн	380170,98
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4513,56
	Итого	384684,54
	НДС 20%	76936,90
	Всего по смете	461621,44

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Номер сметы	Вид работы	Ед.изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-05-2022 Таблица 05-03-003	Бассейн	посадочное место	200	2043,93	$2043,93 \times 200 \times 0,93 \times 1,0 = 380170,98$
	Итого:				380170,98

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Номер сметы	Вид работы	Ед.изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Покрытие дорожек асфальтом объекта строительства	100 м ²	18,4	213,53	$213,53 \times 18,4 \times 0,93 \times 1,0 = 3653,92$
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-004-01	Озеленение объекта строительства	100 м ²	9	98,47	$98,47 \times 9 \times 0,97 \times 1,0 = 859,64$
	Итого:				4513,56

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [6,15].

Показатели стоимости строительства см. таблицу 19.

Таблица 19 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 15.02.2022, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	461621,44
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	14954,00
Общее количество мест в здании	200
Стоимость, приведенная на 1 место здания	2308,10
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	34,4

6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 20.

Таблица 20 - Технологический паспорт объекта

Выполняемый вид работ	Вид работы	Профессия рабочего	Технологические машины и оборудование для процесса	Материал
Устройство монолитных колонн	Бетонирование	Бетонщики, плотники, арматурщики	Автобетоносмеситель СІFA, автобетононасос СІFA, вибратор глубинный, лопата, понижающий трансформатор, гладилка для бетона	Бетон В25

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, см. таблицу 21.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 20.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых

конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [2].

Таблица 21 - Идентификация профессиональных рисков

Процесс	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование колонн	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа машин
	укладываемая бетонная смесь имеет токсичное воздействие	Бетон
	при работе машин есть высокая вибрация и шум	Требуемые машины для производства работ
	работа без правильного ограждения по контуру фронта работ	Неправильная установка защитного ограждения
	большая масса материалов или конструкций, которые нужно переносить вручную	Транспортирование рабочих тяжелых материалов грузов
	работа машин техники	Башенный кран, стационарный насос, автобетоносмеситель.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 22 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 21 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [2].

Таблица 22 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Устранение опасного и вредного производственного фактора	Средства защиты
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Респиратор	Специальный костюм
Укладываемая бетонная смесь имеет токсичное воздействие	Защита кожных покровов	Перчатки и сапоги
При работе машин есть высокая вибрация и шум	Защита от шума	Специальные антивибрационные перчатки и наушники
Работа без правильного ограждения по контуру фронта работ	Пояс, жилет	Специальные пояса для работы на высоте
Большая масса материалов или конструкций, которые нужно переносить вручную	Обеспечение режима труда и отдыха	Ограничение ручного труда, использование машин и крана
Работа техники в зоне производства работ	Обеспечение безопасности рабочего	Специальная каска, строительные очки

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 223 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта, см. таблицу 20.

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2].

Таблица 23 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Цикл возведения здания	Применяемые машины	Класс пожара	Факторы опасности	Последствия
Зем. работы	Бульдозер, эскаватор	Класс Е	Пламя	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара
Монолит	Перфоратор			
Монтаж	Башенный кран			
Сварка	Аппарат и трансформатор			
Кровля	Горелки, баллоны с пропаном			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2].

Средства обеспечения пожарной безопасности см. таблицу 24.

Таблица 24 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные способы пожаротушения	Мобильные способы тушения пожара	Установки	Автоматика	Оборудование	Средства спасения	Инструмент	Оповещение
Пожарные щиты, ящики с песком, огнетушители,	Пожарная машина	Гидранты (см. СП)	Нет на проектируемом объекте	по гидранты, специальные пожарные щиты,	пр респираторы, противогазы,	багор, топор, лом	Звонок: 112, 01

«Разрабатываются организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов,

способствующих возникновению пожара.

В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 25 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 25.

Таблица 25 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Процесс	Вид работы	Безопасность
Крытый плавательный бассейн	Устройство монолитных колонн	Проведение всех видов инструктаже с рабочими перед началом работы, ведение журналов, выдача и обучение средств пожарной безопасности, обучение рабочих поведению в чрезвычайной ситуации

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 26 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [2].

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 26.

Таблица 26 - Идентификация экологических факторов

Проектируемое здание	Технологически выполняемый процесс	Как влияет объект на воздух	Как влияет объект на воду	Как влияет объект на землю
Крытый плавательный бассейн	Устройство монолитных колонн	Выхлопные газы от работы машин	Загрязнение в результате работы машин	При мойке, заправке, обслуживании и машин попадание данных веществ в землю и в следствии этого загрязнение

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, оформляется в таблице 27.

Таблица 27 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Проектируемое здание	Крытый плавательный бассейн
Способы уменьшения воздействия на воздух	использование новейшей техники, соответствующей требованиям экологии, соответствие этой техники евро сертификатам
Способы уменьшения воздействия на воду	очистка воды, применения технологий с как можно меньшими отходами воды, недопущение попадания грязных веществ в воду
Способы уменьшения меньшие воздействия на землю	обслуживание техники производить в специально отведенных для этого станций технического обслуживания

«Выводы по разделу:

- в таблице 20 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 21 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 22 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 23 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 24 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 25 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 26 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 27 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1,2].

Заключение

Мной была разработана выпускная работа на тему «Крытый плавательный бассейн».

Плавательный бассейн предназначен для оздоровительно – тренировочных занятий населения города

Район строительства плавательного бассейна – город Санкт- Петербург.

В архитектурном разделе разрабатываются конструктивные решения здания, чертежи схемы планировочной организации земельного участка, архитектурные решения, планы и разрезы здания, конструктивные узлы.

Расчетно-конструктивный раздел включает сбор нагрузок, расчет фермы, подбор сечения, спецификации и узлы.

В технологической части рассмотрена схема монтажа металлического покрытия здания. В раздел выбирается кран для производства работ по основным технологическим показателям.

Организационный раздел предусматривает подсчет объемов работ по архитектурной части, а также разработку стройгенплана участка.

В экологическом разделе по укрупненным нормам НЦС рассчитана сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассмотрена безопасность устройства монолитных колонн.

Таким образом задачи, которые ставились перед разработкой выпускной работы, мной полностью выполнены, цель - разработка проекта строительства плавательного бассейна выполнена, в результате выполнения работы, мои знания сильно расширились, я изучил программные комплексы. Полученный опыт пригодится для моей профессиональной деятельности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта": электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.

3. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст: электронный.

4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва: Стандартинформ, 2017. 12 с.

5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва: Стандартинформ, 2017. 42с.

6. Кабанов В.Н., Баянов Б.А. Строительные сметы. Практическое пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2016. 448 с.

7. Казаков, Ю. Н. Технология возведения зданий: учебное пособие для вузов / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-9772-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/199907> (дата обращения: 07.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кардаев, Е. М. Технология возведения зданий: учебно-методическое пособие / Е. М. Кардаев. — Омск: СибАДИ, 2019. — 52 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149527> (дата обращения: 07.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Коробова О.А. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2016. 73 с.: URL: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения: 18.12.2021).

10. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж: ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст: электронный.

11. Маслова Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти: ТГУ, 2015. - 147 с.: ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст: электронный.

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст: электронный.

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный

14. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

15. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст: электронный.

16. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М.: Минрегион России, 2013. 31с.

17. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 28.08.2017. М.: Минрегион России. 2017. 145с.

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М.: Минрегион России. 2017. 136с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М.: Минрегион России, 2017. 110 с.

20. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России. 2013. 96с.

21. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2017. М.: Минрегион России. 2017. 71с.

22. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

23. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М.: Минрегион России. 2018. 121с.

24. СП 310.1325800.2017. Бассейны для плавания. Правила проектирования Swimming pools. Design rules. Введ. 26.12.2017. М.: Минрегион России. 2017. 108с.

25. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 23.01.2022).

27. Туснина А.Р. Проектирование металлических конструкций. Часть 1: «Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования» [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Москва: Издательство Перо, 2020. - 468с.

Приложение А

Спецификации элементов заполнения проемов

Спецификацию элементов заполнения проемов подвала см. таблицу А.1.

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов подвала

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
Д-1	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П ДП Р 20*12	1	-	2000*1220
Д-2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П ДП Р 21*12	1	-	2070*1220
Д-3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 19*9	3	-	1900*920
Д-4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 20*9	2	-	2000*920
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 21*7	1	-	2070*700
Д-6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 19*9	1	-	1900*920
Д-7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 21*9	1	-	2070*920

Спецификацию элементов заполнения проемов см. таблицу А.2.

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов 1 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Фасад	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
В-1	ГОСТ 21519-2003	Витраж 32.5*29.55	1	-	А-Л	+0.550*
Д-10	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П ДП Р 23*19	1	-		1920*2300
Д-11	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 19*7	1	-		1900*720
Д-12	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 19*9	1	-		1900*920
Д-13	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 21*7	2	-		2070*720
Д-15	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 23*9	1	-		2300*920
Д-16	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 19*7	1	-		1850*720
Д-17	ГОСТ 31173-2016	Дсн Дп Прг Н 24*12	1	-	7-1	2385*1220
Д-18	ГОСТ 31173-2016	Дсн Дп Прг Н 24*15	1	-	7-1	2385*1520
Д-18	ГОСТ 31173-2016	Дсн Дп Прг Н 24*15	1	-		2385*1520
Д-18	ГОСТ 31173-2016	Дсн Дп Прг Н 24*15	1	-	1-7	1520*2385
Д-19	ГОСТ 31173-2016	Дсн Оп Прг Л Н 21*9	1	-	Л-А	920*2085
Д-2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П ДП Р 21*12	3	-		2070*1220
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 21*7	2	-		2070*720
Д-7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 21*9	14	-		920*2070
Д-8	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 21*9	8	-		2070*920
Д-9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П ДП Р 23*12	2	-		2300*1220
ОК-1	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 19*14	1	-	1-7	+0.080*
ОК-2	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 12*12	1	-	Л-А	+1.180*

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
ОК-2	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 12*12	1	-	7-1	+1.180*
ОК-2	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 12*12	7	-	1-7	+1.180*
ОК-2	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 12*12	2	-	А-Л	+1.200*
ОК-3	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 25*14	10	-	Л-А	+1.200*
ОК-4	ГОСТ 24700-99	О П Р2СП ПО П 22*14	6	-	Л-А	+0.080*

Спецификацию элементов заполнения проемов 2 этажа см. таблицу А.3.

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов 2 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
В-4	ГОСТ 21519-2003	Витраж 15*82	1	-	+4.380*
В-2	ГОСТ 21519-2003	Витраж 25*16.66	1	-	+3.680*
В-3	ГОСТ 21519-2003	Витраж 25*53.1	1	-	+3.680*
Д-2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П ДП Р 21*12	2	-	2070*1220
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 21*7	3	-	2070*700
Д-20	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 21*8	2	-	2070*800
Д-8	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 21*9	9	-	2070*920
Д-13	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 21*7	1	-	2070*700
Д-21	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 21*8	2	-	2070*800
Д-7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп П Р 21*9	2	-	2070*920

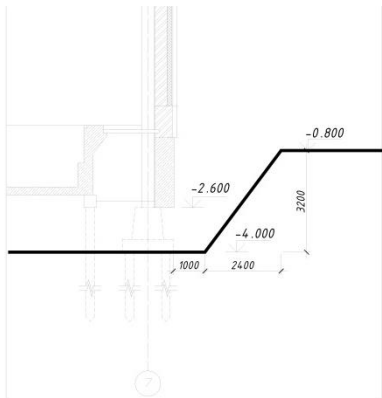
Приложение Б
Ведомость объемов работ

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Вид процесса	Ед. изм	Кол.	Расчеты объемов работ
1	2	3	4
Предварительная срезка	1000 м ³	1,83195	<p>Для определения площади здания воспользуемся измерениями в программном продукте AutoCAD, т.к. здание имеет сложную конфигурацию тогда:</p> $F=67,76 \times 67,59 = 4579,89 \text{ м}^2$ <p>где F – площадь разрабатываемой площадки</p> <p>Культурный слой составляет $H_{\text{ср}} = 0,4 \text{ м}$ $V = F \times H_{\text{ср}} = 4579,89 \times 0,4 = 1831,95 \text{ м}^3$</p>
Выравнивание территории с помощью бульдозера	1000 м ²	4,57989	$F=67,76 \times 67,59 = 4579,89 \text{ м}^2$
<p>Разработка котлована:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на вывоз в машину $V_{\text{изб}} = 5005,08 \text{ м}^3$ - навывмет $V_{\text{обр.зас}} = 696,23 \text{ м}^3$ 	1000 м ³	5,00508 0,69623	<p>Все размеры определяем по чертежу в программном комплексе AutoCAD $H_{\text{котл}}$ - глубина котлована. Состав грунта после срезки культурного слоя: суглинок</p> <p>1) Для котлованов под ванной бассейна глубина котлована составляет $H_{\text{котл}} = 3,2 \text{ м}$, тогда для котлованов глубиной от 3м до 5м угол откоса составляет 1:0,75 (53°)</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			 <p> $F_H = 876,39 \text{ м}^2;$ $F_B = 1151,3 \text{ м}^2;$ </p> <p>- Определяем полный объем котлована:</p> $V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ <p>Тогда</p> $V_{\text{котл}} = \frac{3,2}{3} \cdot (1151,3 + 876,39 + \sqrt{1151,3 \cdot 876,39}) = 3234,32 \text{ м}^3$ <p>- Определим объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = V_{\text{песч.подг}} + V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{подвал}},$ <p>где</p> <p>- $V_{\text{песч.подг}}$ - объем песчаной подготовки;</p> $V_{\text{песч.подг}} = F_{\text{песч.подг}} \cdot h_{\text{песч.подг}} = 706,34 \cdot 0,5 = 353,17 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{песч.подг}}$ - площадь песчаной подготовки, м.</p> $h_{\text{песч.подг}} = 0,5 \text{ м},$ - толщина песчаной подготовки. <p>- $V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки;</p> $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} = 706,34 \cdot 0,1 = 70,634 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{бет.подг}}$ - площадь бетонной подготовки, м.</p> $h_{\text{бет.подг}} = 0,1 \text{ м},$ - толщина бетонной

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>подготовки.</p> <p>- $V_{\text{подвал}}$ – объем подвала, лежащего ниже уровня земли</p> $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{тех.под}} =$ $= 787,84 \cdot 3,2 = 2521,09 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{подвал}}$ – площадь подвала, по контуру наружной стены, м.</p> <p>$h_{\text{тех.под}} = 3,2 \text{ м}$, - глубина подвала, по отношению к земле.</p> <p>Тогда,</p> $V_{\text{констр}} = 353,17 + 70,634 + 2521,09 =$ $= 2944,89 \text{ м}^3$ <p>2) Для котлована под второй части бассейна глубина котлована составляет $H_{\text{котл}} = 2,4 \text{ м}$, тогда для котлованов глубиной от 1,5м до 3м угол откоса составляет 1:0,5 (63°)</p> <p>S котлована составляет:</p> $F_{\text{н}} = 749,18 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в}} = 876,39 \text{ м}^2;$ <p>- Объем всего котлована:</p> $V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ <p>Тогда</p> $V_{\text{котл}} = \frac{2,4}{3} \cdot (876,39 + 749,18 +$ $+ \sqrt{876,39 \cdot 749,18} =$ $= 1948,69 \text{ м}^3$ <p>- Определим объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = V_{\text{песч.подг}} + V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{подвал}},$ <p>где</p> <p>- $V_{\text{песч.подг}}$ - объем песчаной подготовки;</p> $V_{\text{песч.подг}} = F_{\text{песч.подг}} \cdot h_{\text{песч.подг}} =$ $607,34 \cdot 0,5 = 303,67 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{песч.подг}}$ – площадь песчаной подготовки, м.</p> <p>$h_{\text{песч.подг}} = 0,5 \text{ м}$, - толщина песчаной</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ПОДГОТОВКИ.</p> <p>- $V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки;</p> $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} =$ $607,34 \cdot 0,1 = 60,734 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{бет.подг}}$ - площадь бетонной подготовки, м.</p> <p>$h_{\text{бет.подг}} = 0,1\text{м}$, - толщина бетонной подготовки.</p> <p>- $V_{\text{подвал}}$ - объем подвала, лежащего ниже уровня земли</p> $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{тех.под}} =$ $= 689,32 \cdot 1,8 = 1240,78\text{м}^3$ <p>где $F_{\text{подвал}}$ - площадь подвала, по контуру наружной стены, м.</p> <p>$h_{\text{тех.под}} = 1,8\text{м}$, - глубина подвала, по отношению к земле.</p> <p>Тогда,</p> $V_{\text{констр}} = 303,67 + 60,734 + 1240,78 =$ $= 1605,18 \text{ м}^3$ <p>Суммарный объем котлована</p> $V_{\text{котл}} = 3234,32 + 1948,69 =$ $= 5183,01\text{м}^3$ <p>Суммарный объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = 2944,89 + 1605,18 =$ $= 4550,07 \text{ м}^3$ <p>3) Определяем объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p =$ $= (5183,01 - 4550,07) \cdot 1,1 =$ $= 696,23 \text{ м}^3$ <p>5. Объем вывозимого грунта:</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{обр.зас}} =$ $= 5183,01 \cdot 1,1 - 696,23 =$ $= 5005,08 \text{ м}^3$
Ручная зачистка котлована	100 м ³	2,85065	$V_{\text{руч.зач}}=5701,31 \times 0,05=285,065\text{м}^3$
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно	1000 м ³	0,1626	$V_{\text{уплотн}} = F_n \cdot h_{\text{уплотн.}} =$ $= 1665,78 \cdot 0,3 = 499,734 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см			
Обратная засыпка пазух котлована при помощи бульдозера	1000 м ³	0,69623	$V_{\text{обр.зас}} = 696,23\text{м}^3$
Устройство свайного поля	м ³	52,92	$V_{\text{свай}} = F_{\text{свай}} \cdot h_{\text{свай}} \cdot n =$ $= (0,3 \cdot 0,3) \cdot 7 \cdot 84 = 52,92\text{м}^3$ <p>де $F_{\text{свай}}$ – площадь железобетонной свай, м. $h_{\text{свай}} = 7\text{м}$, - высота свай. n – количество свай</p>
Устройство железобетонного ростверка	100 м ³	0,6165	<p>а) Опалубка,</p> $F_{\text{роств}} = (L_{\text{роств}} \cdot h_{\text{роств}}) \cdot 2 =$ $= 385,32 \cdot 0,4 \cdot 2 = 308,3 \text{ м}^2$ <p>б) Бетон В25,</p> $V_{\text{роств}} = F_{\text{роств}} \cdot L_{\text{роств}} =$ $= (0,4 \cdot 0,4) \cdot (184,7 + 11,35 + 24,99 +$ $+ 8,97 \cdot 4 + 36,4 + 30,86 + 30,57 \cdot 2) =$ $= 61,65 \text{ м}^3$ <p>де $F_{\text{роств}}$ – площадь ростверка $L_{\text{роств}} = 7\text{м}$, - длина ростверка. в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Арматура Ø6ВрI, 14518,58 кг</p>
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м ³	100 м ³	0,2464	<p>а) Опалубка,</p> $F_{\text{жбфун}} = 61,6 \text{ м}^2$ <p>б) Бетон В25,</p> $V_{\text{жбфун}} = F_{\text{жбфун}} \cdot L_{\text{жбфун}} \cdot n =$ $= 1,54 \cdot 1,6 \cdot 10 = 24,64\text{м}^3$ <p>де $F_{\text{свай}}$ – площадь железобетонного фундамента под колонны, м. $L_{\text{свай}} = 7\text{м}$, - длина ж/б фундамента. n – количество свай в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Арматура Ø6ВрI, 5802,72 кг</p>
Устройство подготовки из песка	м ³	656,84	$V_{\text{песч.подг}}$ - объем песчаной подготовки; $V_{\text{песч.подг}} = F_{\text{песч.подг}} \cdot h_{\text{песч.подг}} =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$(607,34 + 706,34) \cdot 0,5 = 656,84 \text{ м}^3$ где $F_{\text{песч.подг}}$ – площадь песчаной ПОДГОТОВКИ, м. $h_{\text{песч.подг}} = 0,5 \text{ м}$, - толщина песчаной ПОДГОТОВКИ.
Устройство подготовки из бетона толщиной 60мм	м ³	78,82	$V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки; $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} =$ $(607,34 + 706,34) \cdot 0,06 = 78,82 \text{ м}^3$ где $F_{\text{бет.подг}}$ – площадь бетонной ПОДГОТОВКИ, м. $h_{\text{бет.подг}} = 0,06 \text{ м}$, - толщина бетонной ПОДГОТОВКИ.
Устройство наружных и внутренних монолитных стен подвальной части	100 м ³	2,6823	См план и разрез а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} - F_{\text{проем}}) \cdot 2 =$ $(184,7) \cdot 2,5 -$ $-1,9 \cdot 0,92 - 1,8 \cdot 1,8 \cdot 4) = 447,04 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} - F_{\text{проемов}} =$ $= (184,7 \cdot 2,5 -$ $-1,9 \cdot 0,92 - 1,8 \cdot 1,8 \cdot 4) \cdot 0,6$ $= 268,23 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен подвальной части толщиной 380мм	100 м ³	1,8404	См план и разрез а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} - F_{\text{проем}}) \cdot 2 =$ $(11,35 + 24,99 +$ $+8,97 \cdot 4 + 36,4 + 30,86 +$ $+30,57 \cdot 2) \cdot 2,5 -$ $-1,9 \cdot 0,92 \cdot 3 - 2 \cdot 0,92 \cdot 2 - 2 \cdot 1,22 -$ $-2,07 \cdot 0,92 - 0,7 \cdot 2,07 -$ $-1,09 \cdot 2,3 = 484,32 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} - F_{\text{проемов}} =$ $= ((11,35 + 24,99 +$ $+8,97 \cdot 4 + 36,4 + 30,86 +$ $+30,57 \cdot 2) \cdot 2,5 -$ $-1,9 \cdot 0,92 \cdot 3 - 2 \cdot 0,92 \cdot 2 - 2 \cdot 1,22 -$ $-2,07 \cdot 0,92 - 0,7 \cdot 2,07 -$ $-1,09 \cdot 2,3) \cdot 0,38 = 184,04 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Арматура Ø6ВрI, 43342 кг</p>
<p>Устройство плиты бассейна толщиной 250 мм</p>	<p>100 м³</p>	<p>0,7084</p>	<p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}} =$ $= (11,38 + 24,9) \cdot 2 \cdot 0,25 =$ $= 18,14 \text{ м}^2$ <p>где $P_{\text{фунд}}$ – периметр фундамента, м. $h_{\text{фунд}}$ – толщина фундаментной плиты, м</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{фунд.пл}}$ - объем фундаментной плиты $V_{\text{фунд.пл}} = F_{\text{фунд.пл}} \cdot h_{\text{фунд.пл}} =$ $= (11,38 \cdot 24,9) \cdot 0,25 = 70,84 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{фунд.пл}}$ – площадь фундаментной плиты, м. $h_{\text{фунд.пл}} = 0,25\text{м}$, - толщина фундаментной плиты.</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500, поперечное армирование – из арматуры класса А400, 16682,93 кг</p> </p></p>
<p>Устройство монолитных стен бассейна железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 1000 мм</p>	<p>100 м³</p>	<p>2,704</p>	<p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}} =$ $= (2,19 + 2,15) \cdot 72,56 =$ $= 314,91 \text{ м}^2$ <p>где $P_{\text{фунд}}$ – периметр фундамента, м. $h_{\text{фунд}}$ – толщина фундаментной плиты, м</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{фунд.пл}}$ - объем фундаментной плиты $V_{\text{стен}} = F_{\text{стен}} \cdot L_{\text{стен}} =$ $= 10,86 \cdot 72,56 = 270,42 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{стен}}$ – площадь сечения стены, м. $h_{\text{фунд.пл}}$ - длина бассейна.</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500, поперечное армирование – из арматуры класса А400, 17087,88 кг</p> </p></p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Возведение монолитных колонн колонн	100 м ³	0,0352	<p>а) Опалубка,</p> $F_{\text{опал}} = P_{\text{кол}} \cdot h_{\text{кол}} \cdot n =$ $= ((0,4 + 0,4) \cdot 2) \cdot 2,2 \cdot 10 = 35,2 \text{ м}^2$ <p>где $P_{\text{кол}}$ – периметр колонн, м. $h_{\text{кол}}$ – высота колонн, м n – количество колонн.</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{кол}}$ - объем колонн</p> $V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h_{\text{кол}} \cdot n =$ $= (0,4 \cdot 0,4) \cdot 2,2 \cdot 10 = 3,52 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{кол}}$ – площадь колонн, м². $h_{\text{кол}} = 2,2 \text{ м}$, - высота колонн.</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500, поперечное армирование – из арматуры класса А400, 829 кг</p>
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м ²	4,6145	<p>См план и разрез,</p> $F_{\text{верт.гидроиз}} = P_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} = 184,7 \cdot 2,5 =$ $= 461,45 \text{ м}^2$
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 200 мм	100 м ³	2,2875	<p>а) Опалубка,</p> $F_{\text{опал}} = F_{\text{перек}} + P_{\text{перек}} \cdot h_{\text{перек}} =$ $= 1143,73 + 184,7 \cdot 0,2 = 1180,67 \text{ м}^2$ <p>где $P_{\text{перек}}$ – периметр перекрытия, м. $h_{\text{перек}}$ – высота перекрытия, м</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{пп}}$ - объем плиты перекрытия</p> $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= 1143,73 \cdot 0,2 = 228,75 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{пп}}$ – площадь плиты перекрытия, м². $h_{\text{пп}} = 0,2 \text{ м}$, - высота перекрытия.</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500, поперечное армирование – из арматуры класса А400, 53870,6 кг</p>
Возведение монолитных колонн колонн	100 м ³	0,12976	<p>а) Опалубка,</p> $F_{\text{опал}} = P_{\text{кол}} \cdot h_{\text{кол}} \cdot n =$ $= ((0,4 + 0,4) \cdot 2) \cdot 6,42 \cdot 5 +$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$+((0,4 + 0,4) \cdot 2) \cdot 9,8 \cdot 5 =$ $= 155,5\text{м}^2$ <p>где $P_{\text{кол}}$ – периметр колон, м. $h_{\text{кол}}$ – высота колон, м n – количество колон. б) Бетон В25, $V_{\text{кол}}$ - объем колон</p> $V_{\text{кол}} = F_{\text{кол}} \cdot h_{\text{кол}} \cdot n =$ $= (0,4 \cdot 0,4) \cdot 6,42 \cdot 5 +$ $+(0,4 \cdot 0,4) \cdot 9,8 \cdot 5 = 12,976 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{кол}}$ – площадь колон, м². $h_{\text{кол}}$ - высота колон. в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500, поперечное армирование – из арматуры класса А400, 3055,85 кг</p>
Устройство стен из кирпича	м ³	345,41	<p>См план и разрез,</p> $V_{\text{кирп.стены}}=(L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $(93,4 \cdot 6,3 + 78,8 \cdot 8,8 - 29,55 \cdot 7,5 - 2,385 \cdot 1,22 -$ $2,385 \cdot 1,52 \cdot 2 - 0,92 \cdot 2,085 - 1,4 \cdot 1,9 -$ $1,2 \cdot 1,2 \cdot 11 - 2,5 \cdot 1,4 \cdot 10 - 2,2 \cdot 1,4 \cdot 6 - 1,5 \cdot 8,2 -$ $2,5 \cdot 16,66 - 2,5 \cdot 5,31) \cdot 0,38 =$ $= 345,41 \text{ м}^3$
Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м, толщиной 380 мм	м ³	1,1598	<p>См план и разрез,</p> $V_{\text{кирп.стены}}=(L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $((35,3 + 5,11 + 7,29 + 7,6 + 24,8 + 8,98 \cdot 2 + 18,15) \cdot$ $3,1 - 1,9 \cdot 0,92 - 0,92 \cdot 2,07 \cdot 4 - 2,3 \cdot 1,22 \cdot 2 -$ $1,92 \cdot 2,3 -$ $(0,7 \cdot 1,5 + 1,2 \cdot 3,1 + 0,7 \cdot 2,1 \cdot 4 + 2,5 \cdot 2,5 \cdot 4)) \cdot 0,38 =$ $= 115,98 \text{ м}^3$
Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа свыше 4 м, толщиной 380 мм	м ³	2,037	<p>См план и разрез,</p> $V_{\text{кирп.стены}}=(L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $((31,17 + 20) \cdot 10,8 - 2,07 \cdot 0,92 \cdot 4 - 0,92 \cdot 2,07 -$ $2,07 \cdot 1,22 - (0,92 \cdot 2,1 + 1,18 \cdot 2,1)) \cdot 0,38 =$ $= 203,74 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 200 мм	100 м ³	1,5486	<p>а) Опалубка,</p> $F_{\text{опал}} = F_{\text{перек}} + P_{\text{перек}} \cdot h_{\text{перек}} =$ $= 387,16 + 141,9 \cdot 0,2 \cdot 2 = 831,08 \text{ м}^2$ <p>где $P_{\text{перек}}$ – периметр перекрытия, м.</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$h_{\text{перек}} - \text{высота перекрытия, м}$ б) Бетон В25, $V_{\text{пп}} - \text{объем плиты перекрытия}$ $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= (229,43 + 157,73) \cdot 0,2 \cdot 2 =$ $= 154,86 \text{ м}^3$ где $F_{\text{пп}}$ - площадь плиты перекрытия, м^2 . $h_{\text{пп}} = 0,2 \text{ м}$, - высота перекрытия. в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м^3 бетона. Для армирования используется сталь класса А500, поперечное армирование – из арматуры класса А400, 36470,6 кг
Устройство монолитных ЛП	100 м^3	0,01216	а) Опалубка, $S = 3,04 \cdot 2 + 7,5 \cdot 0,2 \cdot 2 = 9,08 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.плоск.}} = 3,04 \cdot 2 \cdot 0,2 = 1,216 \text{ м}^3$ в) Арматура $\text{Ø}6\text{ВрI}$, 286,37 кг
Устройство монолитных ЛМ	100 м^3	0,0198	а) Опалубка, $S = (6,25 \cdot 2 + 1,6 \cdot 10 + 0,15 \cdot 10) \cdot 6 = 180 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = 0,033 \cdot 60 = 1,98 \text{ м}^3$ в) Арматура $\text{Ø}6\text{ВрI}$, 466,29 кг
Монтаж металлических стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т	7,56	Фермы стальные $m = 0,937 \cdot 5 + 0,576 \cdot 5 = 7,56 \text{ т}$
Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	6,2	Прогоны - сдвоенный швеллер ГОСТ 8240-89 18П Масса составляет $m = 0,0163 \cdot 30,9 \cdot 9 + 0,0163 \cdot 24,7 \cdot 4 = 6,2 \text{ т}$
Кладка перегородок из кирпича: толщиной в 250 мм при высоте этажа до 4 м	1 м^3	9,75	См план и разрез, $V_{\text{кирп.стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= ((3,96 \cdot 2 + 9,8) \cdot 2,3 - 1,9 \cdot 0,92) \cdot 0,25 =$ $= 9,75 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м^2	5,7153	См план и разрез, Подвал $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $= ((5,37 + 4,1 + 8,97 + 2 + 1,4 + 11,3) \cdot 2,3 -$ $2,07 \cdot 0,92 - 1,22 \cdot 2,1) = 71,75 \text{ м}^2$ 1 этаж

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $(16,9 + 4,03 \times 8 + 3,21 + 5,01 + 1,51 + 1,22 + 2,3 \times 3 + 5,11 \times 2 + 4,7 + 2,5 + 2 \times 2 + 8,5 + 2,1 + 3,38 + 2,85 + 9 + 1,84 + 1,21 + 1,34 + 5,11 \times 3) \times 2,9 - 0,92 \times 2,07 \times 14 - 0,92 \times 2,3 - 0,82 \times 2,1 \times 3 = 354,54 \text{ м}^2$ <p style="text-align: center;">2 этаж</p> $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $= (4,75 + 2,5 + 3,06 \times 2 + 0,78 \times 2 + 4,7 + 2,5 + 5,11 \times 5 + 1,8 \times 2 + 2,8) \times 2,9 - 0,8 \times 2,07 \times 7 = 145,24 \text{ м}^2$
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит: в 1 слой при высоте этажа до 4 м	100 м ²	1,2694	<p style="text-align: center;">См план и разрез, 1 этаж</p> $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $= (1,15 + 3,06 + 5,11 + 2,08 + 0,9 \times 5 + 5,11 + 2,64) \times 2 \times 2,9 - 2,07 \times 0,72 \times 2 - 1,52 \times 2,385 \times 2 =$ $= 126,94 \text{ м}^2$
Монтаж перемычек	100 шт.	1,13	Пр 1 – 37шт Пр 2 – 76шт
Устройство лестничных ограждений	100 м	0,24	МВ39.21-39.9Р
Устройство пароизоляции	100 м ²	15,3139	Пароизоляция - 1 слой полиэтиленовой пленки F _{кровли} = 1531,39 м ²
Утепление покрытий плитами	100 м ²	15,3139	Твердая минераловатная плита "Rockwool" типа РУФ БАТТС - 250мм F _{кровли} = 1531,39 м ²
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100 м ²	10,6877	Гидро-ветрозащитная мембрана для кровель F _{кровли} = 1068,77 м ²
Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м ²	10,6877	Стальной профилированный настил с лакокрасочным покрытием F _{кровли} = 1068,77 м ²
Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в три слоя	100 м ²	4,6262	Трехслойный водоизоляционный ковер из наплавливаемого битумно - полимерного материала, верхний слой ковра с крупнозернистой подсыпкой F _{кровли} = 462,62 м ²
Устройство стяжек ЦПС	100 м ²	22,898	Выравнивающая стяжка из цем.-песчаного раствора М150 в 2 слоя

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_{\text{пола}} = 68,7+28,75+126,36+8+6,28+10,24+15,05+2,3+11,98+13,15+469,2+40,98+12,78+14,82+2,14+42,3+11,24+14,82+2,14+11,42+11,41+9,61+8,31+8,44+12,14+8,84 \times 4+8,02+8,73+15,19+10,78+20,76+3,39+2,07 \times 2+3,39+34,85+1,7=2289,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11,449	$F_{\text{пола}} = 1144,9 \text{ м}^2$
Ламинат	100 м ²	4,2024	$F_{\text{пола}} = 420,24 \text{ м}^2$
Керамическая плитка	100 м ²	7,2466	$F_{\text{пола}} = 10,24+15,05+2,3+11,98+469,2+40,98+12,78+14,82+2,14+42,31+11,24+14,82+2,14+11,41+9,61+8,02+8,73+15,19+10,78+3,39+2,07+2,07+3,39=724,66 \text{ м}^2$
Установка пластиковых окон	100 м ²	0,7198	ОК-1 О П Р2СП ПО П 19x14 – 1 шт ОК-2 О П Р2СП ПО П 12x12 – 11 шт ОК-3 О П Р2СП ПО П 25x14 – 10 шт ОК-4 О П Р2СП ПО П 22x14 – 6 шт $F_{\text{ок}} = 1,9 \times 1,4 + 1,2 \times 1,2 \times 11 + 2,5 \times 1,4 \times 10 + 2,2 \times 1,4 \times 6 = 71,98 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м ²	6,637	В-1 Витраж 7.5x29.55 – 1 шт В-2 Витраж 25x166.6 – 1 шт В-3 Витраж 25x53.1 – 1 шт В-4 Витраж 15x82 – 1 шт $F_{\text{в}} = 7,5 \times 29,55 + 25 \times 16,66 + 2,5 \times 5,31 + 1,5 \times 8,2 = 663,7 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков: - в наружных стенах	100 м ²	0,1557	Д-17 Дсн Дп Прг Н 24x12 – 1 шт Д-18 Дсн Дп Прг Н 24x15 – 3 шт Д-19 Дсн Оп Прг Л Н 21x9 – 1 шт $F_{\text{нд}} = 2,4 \times 1,2 + 2,4 \times 1,5 \times 3 + 2,1 \times 0,9 = 15,57 \text{ м}^2$
- во внутренних стенах	100 м ²	1,5253	Д-1 ДПВ Г П ДП Р 20x12 – 1 шт Д-2 ДПВ Г П ДП Р 21x12 – 6 шт Д-3 ДПВ Г П Оп Л Р 19x9 – 3 шт Д-4 ДПВ Г П Оп Л Р 20x9 – 2 шт Д-5 ДПВ Г П Оп Л Р 21x7 – 6 шт Д-6 ДПВ Г П Оп П Р 19x9 – 1 шт Д-7 ДПВ Г П Оп П Р 21x9 – 17 шт Д-8 ДПВ Г П Оп Л Р 21x9 – 16 шт Д-9 ДПВ Г П ДП Р 23x12 – 12 шт Д-10 ДПВ Г П ДП Р 23x19 – 1 шт Д-11 ДПВ Г П Оп Л Р 19x7 – 1 шт Д-12 ДПВ Г П Оп Л Р 19x9 – 1 шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Д-13 ДПВ Г П Оп П Р 21x7 – 3 шт Д-15 ДПВ Г П Оп Л Р 23x9 – 1 шт Д-16 ДПВ Г П Оп П Р 19x7 – 1 шт Д-20 ДПВ Г П Оп Л Р 21x8 – 2 шт Д-21 ДПВ Г П Оп П Р 21x8 – 2 шт $F_{вд} = 2 \times 1,2 + 2,1 \times 1,2 \times 6 + 1,9 \times 0,9 \times 3 + 2 \times 0,9 \times 2 + 2,1 \times 0,7 \times 6 + 1,9 \times 0,9 + 2,1 \times 0,9 \times 17 + 2,1 \times 0,9 \times 16 + 2,3 \times 1,2 \times 12 + 2,3 \times 1,9 + 1,9 \times 0,7 + 1,9 \times 0,9 + 2,1 \times 0,7 \times 3 + 2,3 \times 0,9 + 1,9 \times 0,7 + 2,1 \times 0,8 \times 2 + 2,1 \times 0,8 = 152,53 \text{ м}^2$
Устройство вент. фасада	100 м ²	9,0898	Вентилируемый фасад Венти Баттс $F_{стен} = 908,98 \text{ м}^2$
Облицовка цоколя керамогранитными плитами полированными толщиной 40 мм при числе плит в 1 м ² : до 6	100 м ²	1,7226	Облицовка стен фасада (цоколь здания) гранитными плитами $F_{стен} = 172,26 \times 1 = 172,26 \text{ м}^2$
Штукатурка стен улучшенная	100 м ²	24,9961	См план и разрез, 1-2 этаж $F_{стен} = 931,36 + 345,41 + 115,98 \times 2 + 203,74 \times 2 + 145,24 \times 2 + 39,04 + 126,94 \times 2 = 2499,61 \text{ м}^2$
Штукатурка потолков улучшенная	100 м ²	14,314	См план и разрез, 1-2 этаж $F_{потолок} = 6,28 + 10,24 + 15,05 + 2,3 + 469,2 + 14,82 + 2,14 + 11,41 + 9,61 + 8,84 \times 2 + 8,02 + 3,39 + 2,07 + 2,07 + 3,39 + 853,73 = 1431,4 \text{ м}^2$
Устройство покрытия из плитки керамической	100 м ²	7,6256	Помещения 1 и 2 этажа, $F_{стен} = (29,7 \times 2 + 6,2 + 7,25 + 8,7 \times 2 + 6,3 \times 2 + 30,51 + 13,59 + 116) \times 2,9 = 762,56 \text{ м}^2$
Устройство: подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	2,9117	См план и разрез, 1-2 этаж $F_{потолок} = 291,17 \text{ м}^2$
Окрашивание потолков	100 м ²	14,314	См план и разрез, 1-2 этаж $F_{потолок} = 6,28 + 10,24 + 15,05 + 2,3 + 469,2 + 14,82 + 2,14 + 11,41 + 9,61 + 8,84 \times 2 + 8,02 + 3,39 + 2,07 + 2,07 + 3,39 + 853,73 = 1431,4 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Окрашивание стен	100 м ²	17,3706	См план и разрез, 1-2 этаж F _{потолок} =1737,06 м ²
Уплотнение грунта отмостки: гравием	100 м ² упло тнен ия	1,8809	См план и разрез, Площадь отмостки по наружному контура и внутреннему определяются в программе автокад. Ширина отмостки составляет 1 м. F _{отмостки} =188,09 м ²
Устройство песчаного подстилающего слоя для отмостки толщиной 0,1м	1м ³	18,809	V= F _{отмост.} *0,1=188,09*0,1=18,809м ³
Устройство покрытий бетонных для отмостки	100 м ²	1,8809	F _{отмостки} =188,09 м ²

Потребность в строительных конструкциях

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Предварительная срезка	м ³	1831,95	-	-	-	-
Выравнивание территории с помощью бульдозера	м ²	4579,89	-	-	-	-
Разработка котлована	м ³	5701,31	-	-	-	-
Ручная зачистка котлована	м ³	285,065	-	-	-	-
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими плитами	м ³	499,734	-	-	-	-
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	м ³	696,23	-	-	-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство свайного поля	м ³	52,92	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{52,92}{132,3}$
Устройство монолитного ростверка	т	14,51 8	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{1,86}{14,518}$
	м ²	308,3	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{308,3}{16,5}$
	м ³	61,65	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{61,65}{154,125}$
Устройство фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м ³	т	5,802	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,74}{5,802}$
	м ²	61,6	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{61,6}{3,296}$
	м ³	24,64	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{24,64}{61,6}$
Устройство подготовки из песка	м ³	656,8 4	Бетон $\gamma = 1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{656,84}{1050,94}$
Бетонная подготовка	м ³	78,82	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{78,82}{197,05}$
Устройство стен подвальной части, 600мм	т	63,16 8	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{8,09}{63,168}$
	м ²	447,0 4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{447,04}{23,92}$
	м ³	268,2 3	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{268,23}{670,6}$
Устройство стен	т	43,34 2	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{5,55}{43,342}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
подвальной части, 380мм	м ²	484,3 2	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{484,32}{25,91}$
	м ³	184,0 4	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{184,04}{460,1}$
Устройство фп плиты бассейна толщиной 250 мм	т	16,68 2	Арматура А400; А240 γ = 7800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{2,14}{16,682}$
	м ²	18,14	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{18,14}{0,97}$
	м ³	70,84	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{70,84}{177,1}$
Устройство стенок бассейна из монолита	т	17,08 7	Арматура А400; А240 γ = 7800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{2,2}{17,087}$
	м ²	314,9	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{314,9}{16,84}$
	м ³	270,4	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{270,4}{676}$
Возведение монолитных колонн колонн	т	0,829	Арматура А400; А240 γ = 7800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,10628}{0,829}$
	м ²	35,2	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{35,2}{0,4708}$
	м ³	3,52	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,52}{8,8}$
Устройство гидроизоляции	м ²	461,4 5	Битумная мастика 2 слоя γ = 1,5 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{461,45}{0,69}$
Устройство монолитных ж/б плит перекрытия толщиной 200 мм	т	53,87	Арматура А400; А240 γ = 7800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{6,9}{53,87}$
	м ²	1180, 7	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1180,67}{63,2}$
	м ³	228,7 5	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{228,75}{571,9}$
Устройство монолитных колонн	т	3,055	Арматура А400; А240 γ = 7800кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,39}{3,055}$
	м ²	155,5	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{155,5}{8,32}$
	м ³	12,98	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{12,98}{32,45}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стен из кирпича	м ³	348,6	Кирпич обыкновенный глиняный m = 0,07395 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,07395}$	$\frac{348,6}{25,77}$
	м ³	52,82	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{52,82}{95,1}$
Устройство плит перекрытия из монолита	т	36,47	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{4,67}{36,47}$
	м ²	831,08	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{831,08}{44,46}$
	м ³	154,8 6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{154,86}{387,15}$
Устройство монолитных ЛП	т	0,286	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,036}{0,286}$
	м ²	9,08	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{9,08}{0,486}$
	м ³	1,216	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,216}{3,04}$
Устройство монолитных ЛМ	т	0,466	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,06}{0,4666}$
	м ²	180	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{180}{9,63}$
	м ³	1,98	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,98}{4,95}$
Монтаж металлических ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т	7,56	Фермы стальные с шарнирным опиранием на колонны	-	-	-
Монтаж металлических прогонов	т	6,2	Прогоны - сдвоенный швеллер ГОСТ 8240-89 18П	-	-	-
Возведение перегородок из кирпича 250мм	м ³	9,75	Кирпич обыкновенный глиняный m = 0,07395 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,07395}$	$\frac{9,75}{0,721}$
	м ³	1,47	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1,47}{2,66}$
Возведение перегородок из кирпича 120мм	м ³	68,58	Кирпич обыкновенный глиняный m = 0,07395 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,07395}$	$\frac{68,58}{5,07}$
	м ³	1,47	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1,47}{3,91}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит: в 1 слой при высоте этажа до 4 м	м ³	12,69	Пазогребневые плиты m = 0,038 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{12,69}{0,48}$
	м ³	1,33	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1,33}{2,4}$
Монтаж перемычек	шт.	37	Пр 1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{37}{4,4}$
	шт.	76	Пр 2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{76}{4,94}$
Монтаж ограждений лестничного узла	1 м	24	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{24}{0,4224}$
Процессы возведения кровли	м ²	1531,39	Пароизоляция - 1 слой полиэтиленовой пленки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000093}$	$\frac{1531,39}{0,14}$
	м ²	1531,39	Теплоизоляционные плиты "Rockwool"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1531,39}{53,6}$
	м ²	1068,77	Гидро-ветрозащитная мембрана для кровель	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1068,77}{1,6}$
	м ²	1068,77	Стальной профилированный настил с лакокрасочным покрытием	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0098}$	$\frac{1068,77}{10,47}$
	м ²	462,6	Трехслойный водоизоляционный ковер из наплавляемого битумно-полимерного материала	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{462,6}{2,54}$
Устройство стяжек ЦПС	м ²	2289,8	Ц/П стяжка из раствора М-150, толщиной 20 мм V= F*h = 2289,8*0,02=45,8 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{45,8}{82,43}$
Устройство гидроизоляции	м ²	1144,9	Гидроизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1144,9}{2,29}$
Ламинат	м ²	420,24	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{420,24}{3,15}$
Керамическая плитка	м ²	724,66	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0148}$	$\frac{724,66}{10,73}$
Установка пластиковых	шт	1	ОК-1 О П Р2СП ПО П 19x14	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,095}$	$\frac{1}{0,095}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
окон		11	ОК-2 О П Р2СП ПО П 12x12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,076}$	$\frac{11}{0,836}$
		10	ОК-3 О П Р2СП ПО П 25x14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,114}$	$\frac{10}{1,14}$
		6	ОК-4 О П Р2СП ПО П 22x14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,105}$	$\frac{6}{0,63}$
Установка вitraжей	м ²	663,7	В-1 Витраж 7.5x29.55 – 1 шт В-2 Витраж 25x166.6 – 1 шт В-3 Витраж 25x53.1 – 1 шт В-4 Витраж 15x82 – 1 шт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{663,7}{49,8}$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт	74	Д-17 Дсн Дп Прг Н 24x12 – 1 шт Д-18 Дсн Дп Прг Н 24x15 – 3 шт Д-19 Дсн Оп Прг Л Н 21x9 – 1 шт Д-1 ДПВ Г П ДП Р 20x12 – 1 шт Д-2 ДПВ Г П ДП Р 21x12 – 6 шт Д-3 ДПВ Г П Оп Л Р 19x9 – 3 шт Д-4 ДПВ Г П Оп Л Р 20x9 – 2 шт Д-5 ДПВ Г П Оп Л Р 21x7 – 6 шт Д-6 ДПВ Г П Оп П Р 19x9 – 1 шт Д-7 ДПВ Г П Оп П Р 21x9 – 17 шт Д-8 ДПВ Г П Оп Л Р 21x9 – 16 шт Д-9 ДПВ Г П ДП Р 23x12 – 12 шт Д-10 ДПВ Г П ДП Р 23x19 – 1 шт Д-11 ДПВ Г П Оп Л Р 19x7 – 1 шт Д-12 ДПВ Г П Оп Л Р 19x9 – 1 шт Д-13 ДПВ Г П Оп П Р 21x7 – 3 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{74}{4,07}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
			Д-15 ДПВ Г П Оп Л Р23х9 – 1 шт Д-16 ДПВ Г П Оп П Р 19х7 – 1 шт Д-20 ДПВ Г П Оп Л Р 21х8 – 2 шт Д-21 ДПВ Г П Оп П Р 21х8 – 2 шт			
Устройство вент. фасада	м ²	908,9 8	Вентилируемый фасад Венти Баттс	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{908,98}{16,36}$
Облицовка цоколя керамогранитн ыми плитами	м ²	172,2 6	Гранитные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{172,26}{3,27}$
Штукатурка стен улучшенная	м ²	2499, 61	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2499,61}{7,5}$
Штукатурка потолков улучшенная	м ²	1431, 4	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1431,4}{4,3}$
Устройство покрытия из плитки керамической	м ²	762,5 6	Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{762,56}{12,2}$
Устройство: подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	м ²	291,1 7	Подвесные потолки типа «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{291,17}{1,74}$
Окрашивание потолков	м ²	1431, 4	Краска бирстiх для стен и потолка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1431,4}{0,214}$
Окрашивание стен	м ²	1737, 06	Краска бирстiх для стен и потолка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1737,06}{0,26}$
Выполнение уплотнения грунта для отмостки	м ²	188,0 9	Гравий для строительных работ марка Др.8, фракция 40- 70 мм, с расходом 0,051 м ³ на 1 м ²	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{9,6}{2,4}$
Песчаный слой	1м ³	18,8	Песок для строительных работ природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{18,8}{26,32}$
Бетонное покрытие	м ²	188,0 9	Бетон, толщина 100 мм γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{188,09}{470,23}$

Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица Б.3 – Калькуляция трудозатрат и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН - 2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав
			Чел-час	Ма ш-час	Объем работ	Чел.-дн	Ма ш.-см	Чел.-дн	Ма ш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Работы подготовительного периода	-				3% от ΣС МР			126,94		Геодезист, Разнораб, Монтаж.
Предварительная срезка	1000 м3	01-01-030-04		36,4	1,83195		8,335		8,335	Машинист: 6 р.-2 чел.
Выравнивание территории с помощью бульдозера	1000 м2	01-01-036-01		0,35	4,57989		0,200		0,200	Машинист: 6 р.-1 чел.
Устройство котлована	1000 м3									Машинист: 6 р.-1 чел.
- отвал		01-01-010-26	12,98	12,98	0,69623	1,130	1,130	5,240	2,500	Водитель - 1 чел
- с погрузкой на вывоз		01-01-011-02	6,57	2,19	5,00508	4,110	1,370			
Ручная зачистка котлована	100 м3	01-02-056-02	233		2,85065	83,025		83,025		Землекоп: 3 р.-10 чел.
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими плитами	1000 м3	01-02-004-01		3,72	0,49973		0,232		0,232	Машинист: 6 р.-1 чел.
Погружение дизель-молотом железобетонных свай	м3	05-01-001-04	4,35	2,35	52,92	28,775	15,545	28,775	15,545	Бетонщик: 3р.-2чел., 2р.-2чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитного ростверка	100 м3	06-01-001-22	323,32	27	0,6165	24,916	2,081	24,916	2,081	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.,
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м3	100 м3	06-01-001-22	785,88	32,29	0,2464	24,205	0,995	24,205	0,995	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.,
Устройство подготовки из песка	м3	11-01-002-01	3,41	0,3	656,84	279,978	24,632	279,978	24,632	Бетонщик: 3р.-10чел., 2р.-5чел.
Устройство бетонного подстилающего слоя толщиной 60мм	м3	11-01-002-09	3,66	0,48	78,82	36,060	4,729	36,060	4,729	Бетонщик: 3р.-3чел., 2р.-2чел.
Устройство стен подвальной части, 600мм	100 м3	06-01-024-04	698,56	36,12	2,6823	234,218	12,111	234,218	12,111	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Устройство стен подвальной части, 380мм	100 м3	06-01-024-04	698,56	36,12	1,8404	160,704	8,309	160,704	8,309	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Устройство фп плиты бассейна толщиной 250 мм	100 м3	06-01-001-16	179	28,56	0,7084	15,850	2,529	15,850	2,529	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство стенок бассейна из монолита	100 м3	06-01-024-05	534,54	29,02	2,704	180,675	9,809	180,675	9,809	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Возведение монолитных колонн	100 м3	06-05-002-01	147,9,17	551,15	0,0352	6,508	2,425	6,508	2,425	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.,
Устройство вертикальной оклеенной гидроизоляции с использованием рулонного наплаваемого материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания	100 м2	06-22-009-04	173		4,6145	99,789		99,789		Изоляровщик: 3 р.- 5 чел.
Устройство перекрытия	100 м3	06-08-001-01	806	30,95	2,2875	230,466	8,850	230,466	8,850	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Засыпка пазух	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	0,69623	0,701	0,701	0,701	0,701	Машинист: 6 р.-1 чел.
Возведение монолитных колонн	100 м3	06-05-002-01	147,9,17	551,15	0,12976	23,992	8,940	23,992	8,940	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик:

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										4 р.-2 чел.,
Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа, толщиной 380 мм	м3	08-02-001-04	5,52	0,3 5	345, 41	238, 333	15, 112			
Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м, толщиной 380 мм	м3	08-02-001-07	5,21	0,4	1,15 98	0,75 5	0,0 58	240, 374	15,2 59	Каменщик: 3 р.-10 чел.
Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа свыше 4 м, толщиной 380 мм	м3	08-02-001-08	5,05	0,3 5	2,03 7	1,28 6	0,0 89			
Введение перекрытия	100 м3	06-08-001-01	806	30, 95	1,54 86	156, 021	5,9 91	156, 021	5,99 1	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщи к: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Устройство монолитных ЛП	100 м3	06-20-001-01	305 0,65	235 ,96	0,01 216	4,63 7	0,3 59	10,6 08	0,50 7	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщи к: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Устройство монолитных ЛМ	100 м3	06-19-005-01	241 2,6	60, 12	0,01 98	5,97 1	0,1 49			
Монтаж стропильных и подстропил	т	09-03-012-01	25,5 3	4,9 2	7,56	24,1 26	4,6 49	24,1 26	4,64 9	Монтажник 4р- 3 чел., сварщик 3р-2ч

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ьных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т										
Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	09-03-015-01	15,7 9	1,7 5	6,2	12,2 37	1,3 56	12,2 37	1,35 6	Монтажник 4р- 3 чел., сварщик 3р-2ч
Кладка перегородок из кирпича: толщиной в 250 мм при высоте этажа до 4 м	1м3	08-02-001-07	5,21	0,4	9,75	6,35 0	0,4 88	6,35 0	0,48 8	Каменщик: 3 р.-4 чел.
Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-02-002-05	143, 99	4,1 1	5,71 53	102, 868	2,9 36	102, 868	2,93 6	Каменщик: 3 р.-6 чел.
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит: в 1 слой при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-04-001-09	100, 71	2,9 4	1,26 94	15,9 80	0,4 67	15,9 80	0,46 7	Каменщик: 3 р.-4 чел.
Установка перемычек над проемами	100 шт	07-01-021-01	81,3	35, 84	1,13	11,4 84	5,0 62	11,4 84	5,06 2	Монтажник 4р- 2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., Машинист 5р-2 чел.
Устройство лестничных	100 м	07-05-016-01	174	5,8	0,24	5,22 0	0,1 74	5,22 0	0,17 4	Монтажник 4р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ограждений										чел.;Электр осварщик Зр-1 чел.
Устройство пароизоляц ии	100 м2	12-01- 015-03	6,94	0,2 1	15,3 139	13,2 85	0,4 02	13,2 85	0,40 2	Кровельщи к 4р-4 чел.,Зр-2 чел.
Утепление покрытий плитами, толщиной 100мм	100 м2	12-01- 013-03	40,3	0,8 3	15,3 139	77,1 44	1,5 89	77,1 44	1,58 9	Кровельщи к 4р-4 чел.,Зр-2 чел.
Устройство плоских однослойны х кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделитель ного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлическ ого листа	100 м2	12-01 - 028-01	6,99	0,0 5	10,6 877	9,33 8	0,0 67	9,33 8	0,06 7	Кровельщи к 4р-4 чел.,Зр-2 чел.
Монтаж кровельного покрытия: из профилиров анного листа при высоте здания до 25 м	100 м2	09-04- 002-01	35,5	2,9 3	10,6 877	47,4 27	3,9 14	47,4 27	3,91 4	Кровельщи к 4р-4 чел.,Зр-2 чел.
Устройство кровель плоских из наплавляем ых материалов: в три слоя	100 м2	12-01- 002-08	20,2 9	0,4 3	4,62 62	11,7 33	0,2 49	11,7 33	0,24 9	Кровельщи к 4р-4 чел.,Зр-2 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство стяжек ЦПС	100 м2	11-01-011-01	23,3 3	1,2 7	22,8 98	66,7 76	3,6 35	66,7 76	3,63 5	Бетонщик 3р.-8 чел., 2р.-2 чел.
Устройство гидроизоляции	100 м2	11-01-004-05	26,9 7	0,4 3	11,4 49	38,5 97	0,6 15	38,5 97	0,61 5	Изоляровщик 4р-8 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Устройство полов из ламината	100 м2	11-01-034-04	25,6 1	0,1	4,20 24	13,4 53	0,0 53	13,4 53	0,05 3	Изоляровщик 4р-2 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Устройство полов с облицовкой	100 м2	11-01-027-02	119, 78	2,9 4	7,24 66	108, 500	2,6 63	108, 500	2,66 3	Плиточник 3р.-8 чел., 2р.-2 чел.
Монтаж МПО окон	100 м2	10-01-027-02	116, 77	5,9 5	0,71 98	10,5 06	0,5 35	10,5 06	0,53 5	плотник 4р- 4 чел., 2р-2 чел.
Монтаж конструктивных витражей	100 м2	09-04-010-03	322, 73	19, 85	6,63 7	267, 745	16, 468	267, 745	16,4 68	плотник 4р- 2чел.
Монтаж дверей	100 м2	10-01-039-01	89,5 3	13, 04	1,68 1	18,8 12	2,7 40	18,8 12	2,74 0	плотник 4р- 4 чел.
Устройство вент. фасада	100 м2	15-01-090-01	334, 66	34, 02	9,08 98	380, 249	38, 654	380, 249	38,6 54	Облицовщик к синтетическим материалам и 4р.-10 ч.
Облицовка цоколя керамогранитными плитами полированными толщиной 40 мм при числе плит в 1 м2: до 6	100 м2	15-01-001-04	180 4	4,2 4	1,72 26	388, 446	0,9 13	388, 446	0,91 3	Облицовщик- плиточник 4р-10 чел.
Штукатурка стен улучшенная	100 м2	15-02-016-03	74	5,5 4	24,9 961	231, 214	17, 310	231, 214	17,3 10	Штукатур 4р-10 чел.
Штукатурка потолков улучшенная	100 м2	15-02-016-04	87	6,2 9	14,3 14	155, 665	11, 254	155, 665	11,2 54	Штукатур 4р-10 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство покрытия из плитки керамической	100 м2	15-01-019-01	200	0,86	7,6256	190,640	0,820	190,640	0,820	Облицовщи к- плиточник 4р-10 чел.
Устройство: подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2	15-01-047-15	102,46	5,34	2,9117	37,292	1,944	37,292	1,944	Облицовщи к синтетическими материалам и 4р.-4 ч.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100 м2	15-04-005-03	23,1	0,11	14,314	41,332	0,197	41,332	0,197	Маляр 3р-6 чел.
Окраска водоэмульсионной краской стен	100 м2	15-04-005-03	39	0,17	17,3706	84,682	0,369	84,682	0,369	Маляр 3р-10 чел.
Выполнение уплотнения грунта для отмостки	100 м2 упл отнения	11-01 - 001 -01	6,81	0,88	1,8809	1,601	0,207	1,601	0,207	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Песчаный слой	1м3	11- 01-002-01	2,99	0,3	18,809	7,030	0,705	7,030	0,705	Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-2 чел.
Бетонное покрытие	100 м2	11-01-015-01	40	1,93	1,8809	9,405	0,454	9,405	0,454	Бетонщик 3р.-2чел., 2р.-4 чел.
ВСЕГО SQ								4231,243	255,569	
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	-				6%SQ			253,875		
	-				4%SQ			169,250		
Сантехнические работы								423,124		Звено из 10 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(стадия 1, стадия 2)										
Электромонтажные работы(стадия 1, стадия 2)	-				5%SQ			211,562		
	-				3%SQ			126,937		
Электромонтажные работы								338,499		Звено из 10 чел.
Ввод коммуникаций	-				2%SQ			84,625		Звено из 10 чел.
Благоустройство	-				2%SQ			84,625		Звено из 10 чел.
Монтаж оборудования	-				6%SQ			253,875		Звено из 10 чел.
Пусконаладка	-				12%MO			30,465		Звено из 8 чел.
Неучтенные работы	-				8%SQ			338,499		Звено из 10 чел.
Сдача объекта								1,000		Звено из 5 чел.
ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ								5911,893		