

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 Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом

Обучающийся

К.Ю. Богословский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом.

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет монолитной железобетонной колонны, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство каркаса здания.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

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 здания..... | 10 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций | 10 |
| 1.7 Инженерные системы | 14 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел..... | 16 |
| 2.1 Описание конструкции..... | 16 |
| 2.2 Сбор нагрузок..... | 16 |
| 2.3 Описание расчетной схемы..... | 18 |
| 2.4 Определение усилий | 18 |
| 2.5 Расчёт по прочности колонны | 20 |
| 3 Технология строительства | 23 |
| 3.1 Область применения технологической карты | 23 |
| 3.2 Организация и технология выполнения работ..... | 23 |
| 3.3 Требование к качеству и приемке работ..... | 28 |
| 3.4 Техника безопасности и охрана труда..... | 30 |
| 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах..... | 32 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели | 32 |
| 4 Организация и планирование строительства | 34 |
| 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ..... | 34 |
| 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах | 34 |
| 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ..... | 34 |
| 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 35 |

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.5 | Разработка календарного плана производства работ..... | 35 |
| 4.6 | Расчет площадей складов..... | 36 |
| 4.7 | Расчет и подбор временных зданий..... | 37 |
| 4.8 | Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода..... | 38 |
| 4.9 | Определение потребной мощности сетей электропитания..... | 41 |
| 4.10 | Проектирование строительного генерального плана..... | 45 |
| 4.11 | Технико-экономические показатели ППР..... | 45 |
| 5 | Экономика строительства..... | 47 |
| 6 | Безопасность и экологичность объекта..... | 53 |
| 6.1 | Технологическая характеристика объекта..... | 53 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков..... | 53 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков..... | 54 |
| 6.4 | Идентификация классов и опасных факторов пожара..... | 55 |
| 6.5 | Обеспечение экологической безопасности объекта..... | 56 |
| | Заключение..... | 58 |
| | Список используемой литературы и используемых источников..... | 59 |
| | Приложение А Архитектурно-планировочный раздел..... | 64 |
| | Приложение Б Технология строительства..... | 69 |
| | Приложение В Организация и планирование строительства..... | 73 |

Введение

В настоящее время, в связи с развитием массового спорта в Российской Федерации, возникла необходимость строительства новых или реконструкции существующих различных спортивных сооружений, в том числе спортивных комплексов, которые уже не в полной степени удовлетворяют современным функциональным требованиям, а также требованиям организации и проведения соревнований.

Появление новых спортивных комплексов позволяет повысить доступность спорта среди населения, они улучшают архитектурный вид города, становятся местами активного отдыха населения.

Новые спортивные комплексы позволяют юношам и девушкам укрепить свое здоровье, реализовать себя в жизни, они помогают занять подрастающее поколение, что снижает криминогенную обстановку в городе.

Проектируемый комплекс должен стать местом притяжения населения и улучшить внешний вид города.

Необходимо произвести решение следующих задач:

- запроектировать оптимальное в данных условиях СПОЗУ;
- обосновать эффективное объемно-планировочное и конструктивное решения возводимого здания;
- выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций, отвечающий требованиям современной нормативной документации;
- выполнить расчет основных конструктивных элементов;
- для проектируемого здания произвести расчет технологической карты на ведущий вид работ;
- произвести разработку календарного плана и стройгенплана;
- произвести сметные расчеты стоимости возведения здания по укрупненным показателям;
- предусмотреть мероприятия по обеспечению безопасности.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Тольятти.

Климатический район строительства – IV.

Класс и уровень ответственности здания – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – 75 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – северо-восток» [29].

Насыпной грунт- суглинок, песок с включением строительного мусора и корней деревьев. Насыпные грунты залегают до глубины 2,0-3,0 м.

Суглинок светло-коричневый полутвердой консистенции. Мощность слоя до глубины 8 м.

Подземные воды до глубины 10 м не обнаружены.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Схема планировочной организации земельного участка, проектируемого пятиэтажного спортивного комплекса выполнена в увязке с существующими зданиями, сооружениями, автодорогами и рельефом местности, с соблюдением технологических, строительных, дорожных, санитарных и противопожарных требований» [21].

Рельеф площадки спокойный.

Инженерные сети размещаются вдоль проездов параллельно линиям застройки. Водопровод, канализация, кабели проложены в траншеях, тепловые сети в подземных каналах.

Покрытие подъездов и автостоянок - асфальтобетон.

«План организации рельефа выполнен с учетом окружающей территории и обеспечивает поверхностный водоотвод с участка проектирования от здания на существующие улицы путем создания уклонов в сторону существующих улиц.

Размещение здания на отведенном участке выполнено с учетом сложившихся линий застройки по прилегающим к участку улицам» [21].

Площадь участка – 4500м²,

Площадь застройки – 848 м²,

Плотность застройки – 20%,

Площадь озеленения – 1050м²,

Процент озеленения – 25%.

Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».

Вертикальная планировка выполнена с учетом существующего рельефа местности, технологических, строительных и дорожных норм.

Система вертикальной планировки принята сплошная.

Тип ливневой водосточной системы – открытый.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемый объект - пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом.

Спортивный комплекс представляет собой пятиэтажное здание с высотой этажа 3,3 м, размером в осях 30 м×27 м.

В состав здания входят: тир, спортивный зал, бассейн, столовая на 25 посадочных мест, кабинеты, жилые комнаты.

Назначение данного здания: предоставление помещений под офисы фирм и обеспечение комфортных условий для работы их сотрудников; расположение различных спортивных секций.

В подвальном этаже расположен тир. На первом этаже находятся: спортивный зал, в комплексе с которым предусмотрены раздевалки (мужские и женские) с душевыми кабинами, инвентарная и санузлы;

Бассейн с раздевалкой и душевыми кабинами; столовая на 25 посадочных мест с отдельным выходом на улицу, включающая в себя: обеденный зал, моечную, горячий цех, холодный цех, склад тары, комнату персонала, санузел и загрузочную.

На втором и третьем этаже располагаются кабинеты, зал собраний и комната отдыха. На этажах предусмотрены санузлы, равноудаленные от дальних помещений.

На четвертом и пятом этажах находятся помещения секций, шахмат и комнаты досуга. Экспликация помещений представлена в Приложении А.

Предусмотрены два эвакуационных выхода из здания и отдельный из столовой для разгрузки продуктов.

Коридоры - основные горизонтальные пути движения людских потоков. Коридоры имеют естественное освещение через окна в торцах. Ширина коридоров принята с учетом ширины дверей, открывающихся, как правило, внутрь коридора, по ходу человека из помещения.

Лестницы расположены в лестничных клетках и выполнены в пределах основного объема здания. Естественное освещение лестниц осуществляется через боковые светопроемы.

Выход на кровлю по лестнице в осях 6-7/Б-В.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания –каркасная с шагом колонн 6×6 м и 9×6 м.

Устойчивость здания обеспечивается постановкой сборных железобетонных диафрагм жесткости в плоскости и из плоскости рам.

Каркас здания в проекте принят из сборных железобетонных элементов по действующим сериям.

Фундаменты – столбчатые сборные стаканного типа. Под кирпичные стены – монолитный ленточный, спецификация приведена в Приложении А.

Колонны железобетонные, ригели – сборные железобетонные длиной 9 м, 6 м и 3 м по серии 1.020-1/83, с полками для опирания плит, спецификация приведена в Приложении А.

Плиты перекрытия – многопустотные

Диафрагмы жесткости – сборные железобетонные, спецификация приведена в Приложении А.

В качестве ограждающей конструкции принята кирпичная стена, утепленная материалом пеноплекс-комфорт.

Спецификация перемычек приведена в Приложении А.

Лестницы монолитные железобетонные.

Окна – деревянные с тройным остеклением, двери – деревянные, спецификация приведена в Приложении А.

Кровля – рулонная плоская.

Ливнёвая водосточная система-внутренняя.

Полы в служебных помещениях - ламинат, в туалетах, лестничных клетках, тамбурах, вестибюле – керамическая плитка, в электрощитовых, техподполье, машинном помещении лифта, насосной – бетонные класса В15, в спортивных помещениях – линолеум.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Композиция фасадов здания решена из современных архитектурных форм с использованием отделки фасадов облицовочным кирпичом, с установкой витражей, окон и дверей из металлопластиковых конструкций.

Внутренняя отделка выполняется в зависимости от функционального назначения помещений и в соответствии с рекомендациями противопожарных и санитарных норм.

Стены - декоративная улучшенная штукатурка с дальнейшей окраской красителями.

Поверхности потолков облицовываются подвесным потолком. Окраска производится вододисперсионными составами во всех помещениях с первого по четвертый этаж.

Металлические ограждения - из нержавеющей стали.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные:

Район строительства: Тольятти;

«Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$;

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены;

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ » [29].

«Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{o}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012, согласно формуле 1:

$$R_{o}^{TP}=a \cdot GCOП+b \quad (1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий» [29].

«Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0,0003$; $b=1,2$ » [29].

«Определим градусо-сутки отопительного периода $GCOП$, $^{\circ}C \cdot \text{сут}$ по формуле (2) СП 50.13330.2012

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

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}C$;

$$t_{в} = 20^{\circ}C;$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}C$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}C$ для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

$$t_{ов} = -4.7^{\circ}C;$$

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}C$ для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

$$z_{от} = 196 \text{ сут} \gg [29].$$

Тогда

$$GCOП = (20 - (-4.7))196 = 4841.2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{от}^{тp}$ ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{от}^{тp} = 0.0003 \cdot 4841.2 + 1.2 = 2.65 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Поскольку населенный пункт Тольятти относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А» [29].

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.

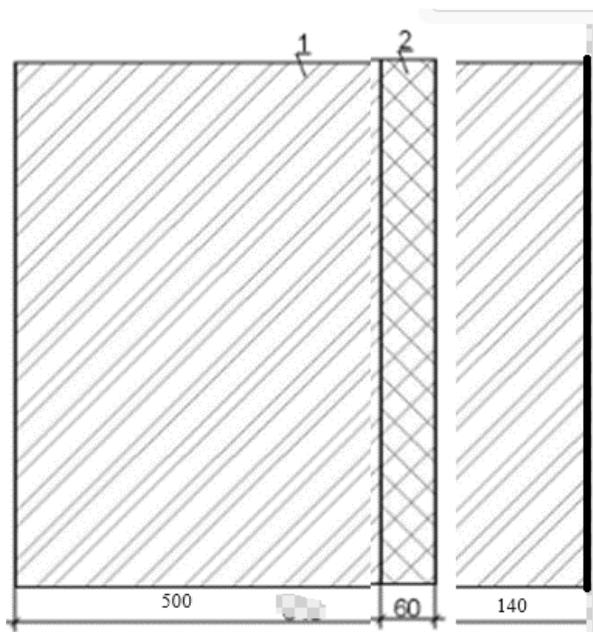


Рисунок 1 – Схема стены

«1. Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530 ($\rho=1100$ кг/м.куб), толщина $\delta_1=0,5$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,47$ Вт/(м^{°C})

2. Пеноплекс-комфорт, толщина $\delta_2=0,06$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,042$ Вт/(м^{°C}) (расположен внутри, толщины остаются такими же)

3. Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530 ($\rho=1100$ кг/м.куб), толщина $\delta_1=0,14$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,47$ Вт/(м^{°C})» [29].

«Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м²°C/Вт) определим по формуле 3 из СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext} \quad (3)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°C), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)};$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен» [29].

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.5/0.47+0.06/0.042+0.14/0.47+1/23$$

$$R_0^{усл}=2.95 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°C/Вт) определим по формуле 4 из СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{учл}} \cdot r \quad (4)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений;

$$r = 0,92 \gg [29].$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}} = 2,95 \cdot 0,92 = 2,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($2,71 > 2,65$) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

Источником теплоснабжения зданий является котельная.

Нагревательные приборы и трубопроводы систем отопления имеют защитные ограждения.

Источником водоснабжения принята городская сеть.

В случае недостаточного давления устанавливается повышающий насос. Внутренняя сеть хозяйственно - противопожарного водопровода проектируется кольцевая из стальных оцинкованных водопроводных труб.

Горячее водоснабжение принято местное от водонагревательной установки со скоростными подогревателями водопроводной воды, монтируемой в тепловом пункте. Сеть горячего водоснабжения внутри здания выполняется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб. Горячая вода подается к технологическому оборудованию через водоразборные краны, к остальным санитарным приборам – через смесители.

Отвод хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется в уличную существующую централизованную канализационную сеть.

Электроснабжение силовых и осветительных приборов осуществляется от воздушной линии. Наружное освещение территории осуществляется светильниками типа СКЗР – 125С, лампами типа ДРЛ-125. Опоры железобетонные высотой 6 м. Линия освещения - кабельная. Предусмотрена установка по резервному электропитанию.

Выводы по разделу 1:

В данном разделе были рассмотрены архитектурно-планировочные решения при строительстве объекта «Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом».

В пояснительной записке рассмотрен состав конструкций строящегося здания, проведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В графической части состоящей из 4 листов формата А1 представлены схема планировочной организации земельного участка, планы проектируемого здания, разрезы и фасады, а также узлы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

В данном разделе я произведу расчет колонны.

Колонна входит в состав каркаса пятиэтажного здания с жесткой конструктивной схемой. Сетка колонн $a \times b = 6 \times 9$ и 6×6 , высота этажа $H_i = 3,3$ м. Колонна сборная из шести элементов, место строительства г. Тольятти.

Материалы для колонны:

- Бетон тяжелый класса В15 ($R_b = 8,5$ МПа, $R_{bt} = 0,75$ МПа);
- Коэффициент условия работы $\gamma_{b2} = 1,0$;
- Арматура: продольная рабочая из стали класса А400 ($R_s = R_{sc} = 365$ МПа);
- Поперечная из стали класса А240 ($R_s = 225$ МПа).

Сечение ствола колонны квадратное 50×50 см.

Грузовая площадь: $a \times b = 7,5 \times 6 = 45$ м².

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от массы пола приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Подсчет нагрузки от массы пола

| Наименование нагрузок | Нормативная кН/м ² | Коэф. Надежности по нагрузке | Расчетная, кН/м ² |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Постоянная: 1,4,5этаж Керамич. плитка $\delta=0,01\text{м}$, $\rho=20\text{кН/м}^3$ | 0,6 | 1,3 | 0,78 |
| Цем.-песчаный р-р $\delta=0,05\text{м}$, $\rho=22\text{кН/м}^3$ | 3,3 | 1,3 | 4,29 |
| 3 этаж Линолеум $\delta=0,007\text{м}$, $\rho=10\text{кН/м}^3$ | 0,07 | 1,3 | 0,1 |
| Цем.-песчаный р-р $\delta=0,07\text{м}$, $\rho=22\text{кН/м}^3$ | 1,54 | 1,3 | 2 |
| Итого: | 2,91 | | 4,31 |
| Временная: | 9 | 1,2 | 10,8 |
| В том числе: длительная | 6,3 | 1,2 | 7,56 |
| кратковременная | 2,7 | 1,2 | 3,24 |

Нагрузки от покрытия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нагрузки от покрытия

| Наименование нагрузок | Нормативная кН/м ² | Коэф. Надежности по нагрузке | Расчетная, кН/м ² |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Постоянная: Собственный вес плиты | 2,5 | 1,1 | 2,75 |
| Утеплитель-мин. ватные плиты $\delta=0,22\text{м}$, $\rho=2\text{кН/м}^3$ | 0,44 | 1,2 | 0,528 |
| Цем.-песчаный р-р $\delta=0,025\text{м}$, $\rho=22\text{кН/м}^3$ | 0,55 | 1,3 | 0,715 |
| Рубероид $\gamma=6\text{кН/м}^3$, $\delta=0,015\text{м}$ | 0,09 | 1,2 | 0,108 |
| Керамзитовый гравий $\gamma=5\text{кН/м}^3$, $\delta=0,01\text{м}$ | 0,05 | 1,2 | 0,06 |
| Итого: | 3,6 | | 4,2 |
| Временная(Снеговая): | 1,5 | 1,4 | 2,1 |
| В том числе: длительная | 0,75 | 1,4 | 1,05 |
| Кратковременная | 0,75 | 1,4 | 1,05 |

2.3 Описание расчетной схемы

Принята жесткая конструктивная схема здания.

Расчетная схема представлена на рисунке 2.

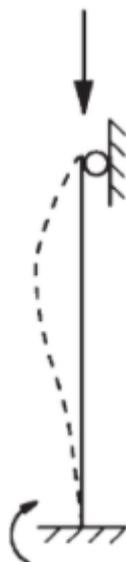


Рисунок 2 – Расчетная схема колонны

2.4 Определение усилий

Нагрузка на 1м² грузовой площади перекрытия от массы ригелей:

$$q_{\text{риг}} = (b_p \times h_p - 2 \times (b_{\text{пол}} \times h_{\text{пол}})) \times \rho \times \gamma_f / \ell,$$
$$\ell_p = 6\text{м} \quad q_{\text{риг}} = (0,45 \times 0,6 - 2 \times (0,1 \times 0,3)) \times 25 \times 1,1 / 6 = 0,96 \text{кН/м}^2,$$
$$\ell_p = 9\text{м} \quad q_{\text{риг}} = (0,5 \times 0,8 - 2 \times (0,1 \times 0,5)) \times 25 \times 1,1 / 6 = 1,56 \text{кН/м}^2,$$
$$q_{\text{риг}} = 0,96 + 1,56 = 3,52 \text{кН/м}^2.$$

где $\ell = 6\text{м}$ - расстояние между осями ригелей.

$\gamma_f = 1,1$ - коэффициент надежности по нагрузке.

Нагрузка от плит перекрытия:

$$2,5 \times 1,1 = 2,75 \text{ кН/м}^2,$$
$$q_{\text{перекр}} = 2,75 \times 5 = 13,75 \text{ кН/м}^2.$$

Итого от перекрытия:

$$q_{\text{пер}} = q_{\text{риг}} + q_{\text{перекр}} + q_{\text{пола}} + q_{\text{дл}},$$
$$q_{\text{пер}} = 3,52 + 13,75 + 4,31 + 7,56 = 29,14 \text{ кН/м}^2,$$
$$q_{\text{кр}} = 3,24 \text{ кН/м}^2.$$

Итого нагрузка от покрытия:

$$q_{\text{пок}}^{\text{дл.}} = 4,2 + 1,05 = 5,25 \text{ кН/м}^2,$$
$$q_{\text{пок}}^{\text{кр.}} = 1,05 \text{ кН/м}^2.$$

Собственный вес колонны в пределах этажа, при высоте этажа:

$$l_0 = H_i = 3,3 \text{ м},$$
$$q_{\text{кол}} = 0,5 \times 0,5 \times 3,3 \times 25 \times 1,1 = 22,7 \text{ кН} \times 5 = 113,5 \text{ кН}.$$

Расчетная нагрузка на колонну от перекрытия:

$$q_{\text{пер}}^{\text{дл.}} = 29,14 \times 45 = 1311,35 \text{ кН}$$
$$q_{\text{пер}}^{\text{кр.}} = 3,24 \times 45 = 145,8 \text{ кН}$$
$$q_{\text{пок}}^{\text{дл.}} = 5,25 \times 45 = 236,25 \text{ кН}$$
$$q_{\text{пок}}^{\text{кр.}} = 1,05 \times 45 = 47,25 \text{ кН}$$
$$N_{\text{дл.}} = 1311,3 + 236,25 + 113,5 = 1661 \text{ кН}$$
$$N_{\text{кр.}} = 145,8 + 47,25 = 193 \text{ кН}$$

Полная нагрузка:

$$N=1661+193=1854\text{кН}$$

2.5 Расчёт по прочности колонны

Эксцентриситет продольной силы N принимается равным $e_{сл.}$, т.к. $\ell_0/h=3,3/0,5=6,6<20$, то расчет на продольную силу производится по формуле:

$$N=\gamma b_2 \times \varphi (R_b \times A_b + R_c \times A_s)$$

При $N_{дл.}/N=1661/1854=0,9$, $\ell_0/h=3,3/0,5=6,6$.

по табл 2.15(8) находим $\varphi_b=0,918$,

тогда, $\varphi=(\varphi_b + \varphi_z)/2=0,918$.

Площадь сечения арматуры:

$$A_s=(N/\varphi - \gamma b_2 \times R_b \times A_b)/R_s=(1854000/0,917 - 1 \times 8,5 \times 500 \times 500)/365=1500\text{мм}^2$$

Принимаются: $4\Phi 22$ с $A_s=1520\text{ мм}^2$

Поперечные стержни (хомуты) из условия свариваемости с продольными стержнями диаметром $d=22$ мм, принимаются диаметром $d=6$ мм(прил.9,8)

Шаг хомутов должен быть не более $20d$ рабочей арматуры и не более 500мм .

$$S \leq 20d = 20 \times 22 = 440\text{мм}$$

Принимается $S=400\text{мм}$.

Расчет консоли колонны

Расчетная нагрузка на консоль $Q_k=292\text{кН}$.

Вылет консоли при $\delta_{зад}=50\text{мм}$ и ширине ригеля 300мм ,

$$\ell_k = Q_k / \sqrt{b_2 \times R_b \times b_p + \delta_{зад}} = 292000 / (1 \times 8,5 \times 300 \times 50) = 1,96\text{мм}$$

Принимается $\ell_k = 200\text{мм}$.

Длина опорной части консоли $\ell_{оп} = \ell_k - \delta_{зад} = 200 - 50 = 150\text{мм}$

Высота консоли определяется из условий:

$$Q_k \leq 1,25 \times 1,2 \times R_{bt} \times b_k \times h_0^2 / a,$$

$$Q \leq 2,5 \times b_k \times h_0 \times R_{bt}, \text{ где } a = (\ell_k - \ell_{оп}) / 2 = (200 - 150) / 2 = 125\text{мм},$$

$$h_0 = \sqrt{Q_k \times a / (1,25 \times 1,2 \times R_{bt})} \times b_k = \sqrt{292000 \times 125 / (1,25 \times 1,2 \times 0,75 \times 500)} = 255\text{мм},$$

$$\text{Min } h_0 = Q_k / (2,5 \times R_{bt} \times b_k) = 292000 / (2,5 \times 0,75 \times 500) = 312\text{мм}.$$

Принимается $h_0 = 320\text{мм}$, тогда высота консоли при толщине защитного слоя бетона $a = 30\text{ мм}$:

$$h_k = h_0 + a = 320 + 30 = 350\text{мм}$$

Расчет продольной арматуры консоли

Принимается $A_s = A'_s$ и $a = a' = 30\text{мм}$.

Изгибающий момент у грани колонны с увеличением на 25% при:

$$Z_b = h_0 - a' = 320 - 30 = 290\text{мм}$$

$$M = 1,25 \times Q_k \times a = 1,25 \times 292000 \times 125 = 45625000\text{Нмм}$$

$$A_s = M / (R_{sc} \times Z_b) = 45625000 / (365 \times 290) = 430\text{мм}$$

Принимается $3\Phi 14$ с $A_s = 462\text{мм}^2$.

Т.к. $h_k / a = 350 / 125 = 2,8 > 2,5$, то поперечная арматура выполняется в виде

отогнутых стержней и горизонтальных хомутов.

Суммарная площадь сечения отгибов:

$$A_{\text{отг}}=0,002 \times b_k \times h_0=0,002 \times 500 \times 320=320\text{мм}^2$$

Принимается $2\Phi 16$ с $A_s=402\text{мм}^2$.

Длина отгибов:

$$\ell_{\text{отг}}=\sqrt{d} \cdot h_k=\sqrt{16} \times 500=2000\text{мм}$$

Проверка условия: $d_{\text{отг}} \leq \ell_{\text{отг}}/15$; $16 \leq 2000/15=133$ - условие соблюдается

Горизонтальные хомуты принимаются диаметром 6мм.

Шаг хомутов $S \leq h_k/4=500/4=125\text{мм}$

По конструктивным требованиям шаг хомутов должен быть не более 150мм. Окончательно принимается $S=100\text{мм}$.

Расчетные параметры и пример армирования ствола и консоли колонны представлен в графической части на листе 5.

Выводы по разделу 2:

В результате выполнения данного раздела выпускной квалификационной работы была рассчитана и запроектирована колонна, подобрано ее армирование.

Чертежи колонны представлены на листе 5 графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на монтаж элементов каркаса 4-5 этажей.

Проектируемый объект - пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом.

Спортивный комплекс представляет собой пятиэтажное здание с высотой этажа 3,3 м, размером в осях 30×27 м.

При выполнении работ необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

3.2 Организация и технология выполнения работ

В данной технологической карте, разработанной на монтаж элементов каркаса 4-5 этажей, принят поэлементный метод монтажа с приобъектных складов. Монтаж основных конструкций (колонны, ригели, плиты перекрытия и покрытия) ведется краном ДЭК50 с башенно-стреловым оборудованием, а перемычки, оконные и дверные блоки подаются вспомогательным пневмоколесным краном КС 4362. Погрузочно-разгрузочные работы производятся также вспомогательным краном КС 4362.

Перед началом строительно-монтажных работ на строительную площадку поставляются железобетонные конструкции фактической прочности бетона, соответствующей отпускной прочности, установленной на основании государственных стандартов.

Монтаж конструкций должен сопровождаться постоянным геодезическим контролем соответствия их проектному положению.

При монтаже с приобъектных складов ранее размещенные в зоне действия монтажных кранов в определенном порядке железобетонных конструкций, подаются непосредственно на место монтажа.

До начала монтажных работ необходимо: завести со склада на площадку определенное количество деталей, необходимых для монтажа; доставить к месту монтажа подъемные и монтажные приспособления; подготовить к работе монтажные краны.

До начала монтажных работ необходимо также подготовить материалы для заделки стыков железобетонных конструкций.

«Перед подъемом конструкций необходимо: очистить поднимаемые, а также установленные ранее смежные конструкции от грязи, мусора, а металлические детали – от ржавчины и наплывов бетона; проверить положение закладных деталей и наличие всех необходимых рисок; оснастить конструкции монтажными подмостями, лестницами, подготовить рабочее место» [4].

Ведомость объемов работ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Ведомость объемов работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во |
|--------------------|----------|--------|
| Ригели | шт | 158 |
| Электроды | кг | 15 |

Монтаж сборных железобетонных конструкций состоит из следующих последовательно выполняемых процессов: подготовки конструкций к подъему; строповки; подъема и установки конструкций в проектное положение; временного закрепления и выверки конструкций.

Для строповки конструкций используют тросы или канаты, из которых делают стропы разного типа, удобные для того или другого случая монтажа. Для подъема тяжелых и длинных конструкций применяют траверсы. В этом

случае монтируемую конструкцию подвешивают в нескольких местах к траверсе, а последнюю - к крюку подъемного механизма.

«Расстроповка установленных на место конструкций разрешается только после надежного их крепления. Устройство временных креплений должно обеспечивать устойчивость конструкций до выполнения постоянного крепления, а также возможность выверки положения конструкций.

Железобетонные колонны устанавливаются в плане, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси в нижнем сечении монтируемой конструкции с рисками с рисками, фиксирующими геометрические оси нижеустановленных конструкций.

Приведение верха колонн в проектное положение должно производиться относительно разбивочных осей по двум взаимно-перпендикулярным вертикальным плоскостям» [4]. В качестве временного закрепления используются жесткие кондукторы.

Монтаж ведется способом подъема на весу. В него входят три операции:

Поднятие краном детали, горизонтальное перемещение и опускание на предназначенное место.

Окончательно закрепляют смонтированную и выверенную конструкцию

сваркой закладных деталей. Все сварочные материалы перед применением должны пройти входной контроль.

Свариваемые элементы конструкций должны быть предварительно очищены в обе стороны на 10мм от раствора, наплывов бетона, ржавчины и.т.п. сварка при температуре ниже 30°С не допускается.

«Работы по герметизации стыков и швов мастиками выполняются после постоянного соединения закладных деталей в узлах сопряжения, их противокоррозионной защиты, устройства проектной гидро-, теплоизоляции и замоноличивания. Герметизирующие мастики должны наноситься» [4].

На сухие поверхности, предварительно огрунтованные специальными составами.

Ригели монтируют с совмещением рисок, нанесенных на монтируемые и опорные конструкции с помощью траверсы.

Плиты перекрытий укладывают в одном потоке с остальными конструкциями. Для строповки плит перекрытия и покрытия применяют четырёхветвевые стропы. Перед подъемом плиты покрытия снабжаются инвентарным ограждением, которое крепят к монтажным петлям. У крайних плит это ограждение остаётся на весь период работ по крыше, у остальных его снимают после установки смежной плиты. «Укладывая плиты, необходимо обеспечивать равные и установленные проектом на площадки их опирания на опорные конструкции и выравнивать лицевые гладкие поверхности плит. Стыки между плитами можно заделывать одновременно с монтажом или после него.

Противокоррозионное покрытие сварных швов, участков закладных деталей должно выполняться во всех местах, где при монтаже и сварке нарушено заводское покрытие.

Заделку стыков бетоном производят после выверки правильности монтажа конструкции, приёмки сварных соединений и выполнения противокоррозионной защиты» [4].

Выбор монтажного крана.

Высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_Э + h_{СТ} = 0,5 + 1,64 + 1,8 + 15,75 = 19,69 \text{ м}$$

$$\text{tg } \alpha = 2(h_{СТ} + h_{П}) / (b_1 + 2S) = 2(1,8 + 3) / (18 + 2 \times 1,5) = 0,0079, \text{ при } \alpha = 50^\circ$$

где $h_{П} = 3 \text{ м}$, $b_1 = 18 \text{ м}$, $S = 1,5 \text{ м}$, $h_0 = 15,75 \text{ м}$, $h_3 = 0,5 \text{ м}$, $h_{СТ} = 1,8 \text{ м}$, $h_Э = 1,64 \text{ м}$.

Длина стрелы:

$$L_C = (H_K + h_{II} - h_C) / \sin \alpha = (19,69 + 3 - 1) / \sin 50^\circ = 28 \text{ м}$$

где $h_C = 1 \text{ м}$.

Вылет крюка:

$$L_K = L_C \times \cos \alpha + d = 28 \times \cos 50^\circ + 1,5 = 19,49 \text{ м};$$

где $d = 1,5 \text{ м}$.

Подбор крана произведен графически, для наиболее тяжелого элемента – ригеля массой 7,5 т и длиной 9 м.

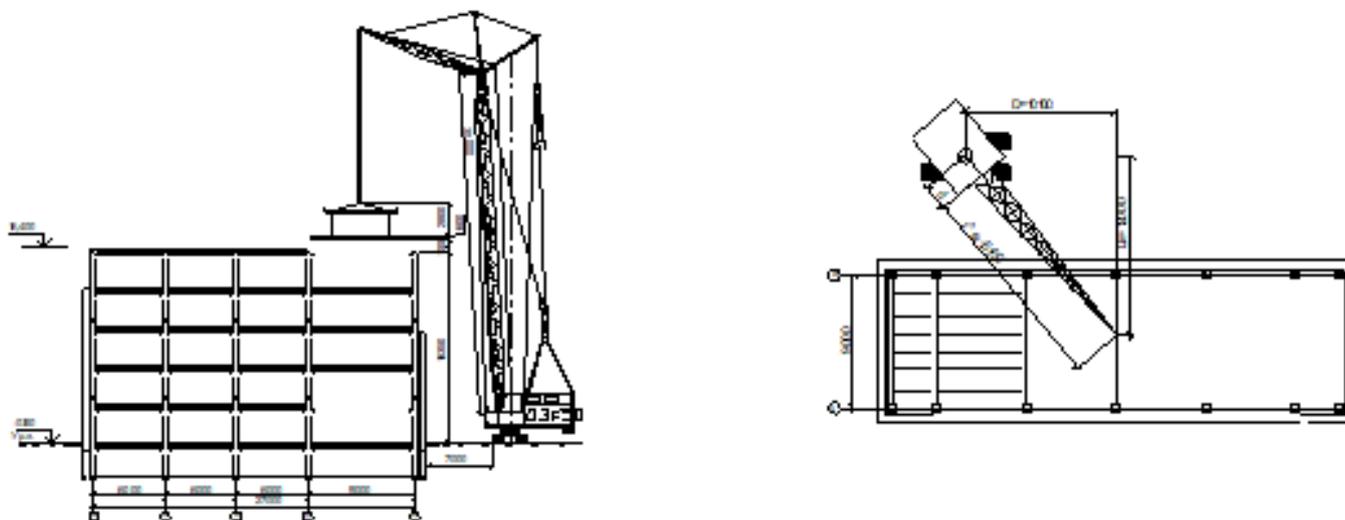


Рисунок 3 – Схема монтажа ригелей

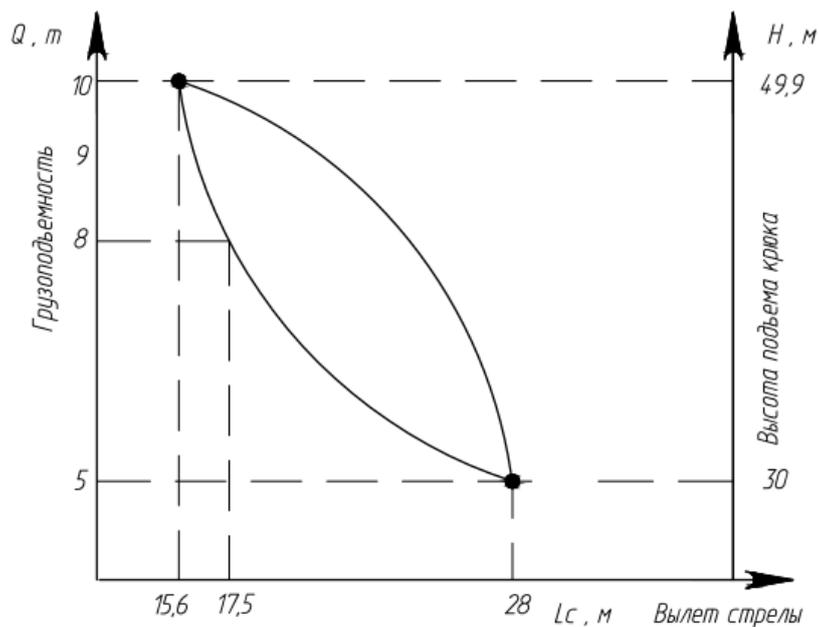


Рисунок 4 – График грузоподъемности крана

Принят монтажный кран ДЭК-50 с башенно-стреловым оборудованием (длина стрелы 24 м, высота башни 30 м).

3.3 Требование к качеству и приемке работ

В условиях строительной площадки на монтаже конструкции организован производственный контроль качества, который состоит из входного, операционного и приёмочного контроля. Данные производственного контроля фиксируются в журналах работ.

«Входной контроль предназначен для определения соответствия качества поступающих на строительную площадку материалов, изделий, конструкций требованиям проекта, соответствующих стандартов, технических условий, паспортов и рабочих чертежей. Производители работ проверяют качество изделий, конструкций, материалов путём внешнего осмотра и сопоставления с требованиями рабочих чертежей, технических условий и стандартов.

Операционный контроль осуществляется после завершения определённых монтажных операций или строительных процессов. Он направлен на своевременное выявление дефектов в процессе производства работ, установление причин их возникновения и принятие мер по устранению и дальнейшему предупреждению дефектов. Операционный контроль выполняется производителями работ и мастерами и осуществляется параллельно с самоконтролем, выполняемым непосредственно исполнителями работ, и направлен на соблюдение принятых в проекте технологических процессов и операций» [4].

Основными документами операционного контроля служат схемы, разрабатываемые в составе проекта производства работ.

Приёмочный контроль выполняется для проверки и оценки качества, законченных строительством зданий или их частей. Операционный и приёмочный контроль при производстве монтажных работ тесно связаны с выполнением большого количества измерений и проверок. Точность установки отдельных конструкций и определение геометрических размеров частей сооружения устанавливаются при помощи геодезических инструментов с проверкой соблюдения монтажных допусков, предусмотренных в соответствующих строительных нормах и правилах.

В процессе производственного контроля на монтаже значительное внимание должно уделяться устройству соединений и стыков, при этом контролируют качество сварных соединений, качество и плотность заполнения стыков бетоном.

Допускаемые отклонения представлены в Приложении Б.

3.4 Техника безопасности и охрана труда

Организация работ

В процессе монтажа элементов конструкций, следует организовать мероприятия по предотвращению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов:

- размещение рабочих мест вблизи перепада высот более 1,3 м;
- перемещение конструкций и грузов;
- обрушение плохо закрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение конструкций или инструмента с высоты;
- опрокидывание машин;
- повышение напряжения в электрической цепи.

В случае наличия опасных и вредных производственных факторов безопасность монтажных работ обеспечивается на основе выполнения следующих решений по охране труда:

- расчет марки крана, точки его установки, а также опасных зон в процессе его работы;
- обеспечение условий безопасного выполнения работ на высоте;
- определение очередности установки конструкций;
- обеспечение устойчивости объекта в процессе сборки;
- определение схем и методов укрупненной сборки элементов конструкций.

Выполнение других видов работ и нахождение посторонних лиц на участке проведения монтажных работ строго запрещено.

Организация рабочих мест

При монтаже элементов зданий или сооружений рабочим необходимо находиться на заранее установленных, надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Во время подъема и перемещения запрещено

нахождение людей на элементах конструкций и оборудования. Приспособления, необходимые для осуществления работ на высоте, необходимо устанавливать на монтируемые конструкции до их подъема.

Для перемещения монтажников между конструкциями используются лестницы, переходные мостики и трапы, которые должны иметь ограждения. Передвижение монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых обеспечение требуемой ширины прохода невозможно запрещается, без использования специальных предохранительных приспособлений (натянутых вдоль фермы или ригеля каната для закрепления на нем карабина предохранительного пояса).

Порядок производства работ

Перед выполнением монтажных работ следует установить порядок обмена сигналами между руководящим монтажом и машинистом.

Строповку монтируемых элементов необходимо производить в местах, которые указаны в рабочем проекте, и обеспечивать их подъем и перемещение к месту монтажа в положении, близком к расчетному. Подъем и перемещение элементов строительных конструкций, которые не имеют монтажных отверстий, петель или маркировки и меток, которые обеспечивают их правильную строповку и монтаж не допустим.

В процессе перемещения элементов конструкций или частей оборудования расстояние между ними и выступающими элементами ранее смонтированного оборудования или других конструкций должно по горизонтали быть не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Расстроповка элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, должна производиться только после постоянного или временного их закрепления. Перемещение установленных элементов конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных ППР, запрещается

Выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане запрещено. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и других конструкций с большой парусностью прекращаются при скорости ветра 10 м/с и более.

Укрупнительная сборка и доизготовление конструкций и оборудования, подлежащих монтажу, выполняются, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах представлена в Приложении Б. Ведомость потребности в инструменте и инвентаре представлена на листе 6 графической части.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени.

«Трудовые затраты на устройство кровли определяют согласно ЕНиР» [11]

«Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение Б. Трудоемкость работ определяется по формуле 5:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{ep}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} \quad (5)$$

где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [10].

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат.

График производства работ.

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР [11]»/

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 6:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (6)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [10].

График производства работ представлен в графической части.

Основные ТЭП.

1. Трудоемкость выполнения работ (чел/ч) – 549,92.
2. Продолжительность работ, дн – 47.
3. Выработка на одного рабочего, м/ч-см – 38.

Выводы по разделу 3:

В результате выполнения данного раздела выпускной квалификационной работы была разработана технологическая карта на монтаж элементов 4-5 этажа, определены основные технико-экономические показатели, продолжительность работ по данному виду работ составила 47 дней.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение здания пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства[22]».

Описание конструкций приведено в «Архитектурно-планировочном» разделе данной ВКР.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице В.1» [10]:

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах [8]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2» [10]:

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор крана осуществлен в разделе 3 «Технология строительства».

Принят монтажный кран ДЭК-50 с башенно-стреловым оборудованием.

Применяемые машины и механизмы представлены в таблице В.3» [10]:

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [5]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле (7)» [10]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел-см (маш-см)} \quad (7)$$

«где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [10].

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение В, таблицу В.4 в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью» [10]:

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ. Ее рассчитываем по формуле (8):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (8)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [10].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих рассчитываем по формуле (9):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{22}{40} = 0,55 \quad (9)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{7915,38}{362} = 22 \text{ чел}$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику» [10].

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала» [10].

Его определяем по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (10)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)» [10].

После этого производится «расчет полезной площади для складирования каждого материала по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (11)$$

где q – норма складирования» [10].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (12)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблице В.5.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Удельный вес всех работающих принимается:

– численность рабочих, занятых на СМР принимается равным R_{max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;

– численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) определяется в процентном соотношении от R_{max} по таблице 11» [10]

«Общее количество работающих определяем по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \text{ »}$$

$$N_{\text{раб}} = 40 \text{ чел. ;}$$

$$N_{\text{итр}} = 40 \cdot 0,11 = 4,4 \approx 5 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 40 \cdot 0,032 = 1,28 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 40 \cdot 0,013 = 0,52 \approx 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел.} \text{ [10].}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяем по формуле:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}},$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 48 = 50,4 \approx 51 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.6» [10]:

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}} \text{ л}}{3600 \cdot t_{\text{см}} \text{ с}},$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену;

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}},$$

где $t_{\text{дн}}$ – число дней монтажа;

$n_{\text{см}}$ – число смен;

V – объем работ, м³» [10].

«Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство монолитного ленточного фундамента» [10]:

$$n_n = \frac{168}{7 \cdot 1} = 24 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 24 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,325 \text{ л/с.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \text{ л/сек},$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [10]:

$$n_d \cdot 0,8 = 40 \cdot 0,8 = 32 \text{ чел};$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,7 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ составляет 10 л/сек при площади строительной площадки до 10 га, степени огнестойкости здания II, категории пожарной опасности В и объема здания 11664 м³.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле» [10]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ л/сек [8],}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,325 + 0,7 + 10 = 11,03 \text{ л/сек.}$$

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

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

где $\pi - 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [10].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,03}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,76 \text{ мм.}$$

«Принимаем ближайший условный диаметр водопроводной трубы $D_y = 100$ мм. Диаметр временной сети канализации рассчитывается по формуле» [10]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ мм}[2],$$

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

Принимаем диаметр труб временной канализации $D_{\text{кан}} = 150$ мм.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения строительной площадки начинаем с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле:

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

где α – коэффициент, учитывающий потери электросети в зависимости от протяженности и сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неодновременность их работы;

$P_c, P_m, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [10].

«Составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей» [10]. Она приведена в таблице 18.

Таблица 18 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| «№ п/п | Наименование потребителей | Ед. изм. | Установленная мощность, кВт | Кол-во | Общая установленная мощность, кВт» [10] |
|--------|---------------------------------|----------|-----------------------------|--------|-----------------------------------------|
| 1 | Кран ДЭК-50 | Шт. | 72 | 1 | 72 |
| 2 | Сварочный трансформатор ТДМ-501 | шт. | 34 | 4 | 136 |
| 3 | Компрессор ATMOS PDP28. | Шт. | 35,7 | 1 | 35,7 |
| 4 | Штукатурная станция Maltach M5 | шт. | 10 | 4 | 40 |
| | Итого | | | | 283,7 |

«При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрофицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных $\cos \varphi$ и k_c » [10].

Определяем мощность силовых потребителей по формуле:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_{4c} \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_{5c} \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} \\ &= \frac{0,4 \cdot 72}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 136}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 35,7}{0,75} + \frac{0,2 \cdot 40}{0,5} = 204,16 \text{ кВт.} \end{aligned}$$

Расчет мощности наружного и внутреннего освещения приведен в таблице 4 и 5 соответственно.

Таблица 4 - Потребная мощность наружного освещения

| «№ п/п | Потребители эл. энергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь, м ² | Потребная мощность, кВт» [10]. |
|--------|-------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| 1. | «Территория строительства в районе производства работ | 1000 м ² | 0,4 | 2 | 11,6 | 11,6 * 0,4 = 4,64 |
| 2. | Открытые склады | 1000 м ² | 1,2 | 10 | 0,506 | 0,506 * 1,2 = 0,61 |
| 3. | Внутрипостроечные дороги | 1 км | 2,5 | 2,5 | 0,32 | 0,32 * 2,5 = 0,8 |
| | Итого мощность наружного освещения | | | | | $\sum P_{он} = 6,05$ » [10]. |

Таблица 5 - Потребная мощность внутреннего освещения

| «№ п/п | Потребители эл. энергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь, м ² | Потребная мощность, кВт» [10]. |
|--------|--------------------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | «Закрытые склады | 1000 м ² | 1,2 | 15 | 0,209 | 0,209 * 1,2 = 0,25 |
| 2. | Кантора прораба, начальника участка (прорабская) | 100 м ² | 1-1,5 | 75 | 0,18 | 0,18 * 1,5 = 0,27 |
| 3. | Гардеробная с душевой | 100 м ² | 1-1,5 | 50 | 0,516 | 0,516 * 1,5 = 0,774 |
| 4. | Диспетчерская | 100 м ² | 1-1,5 | 75 | 0,21 | 0,21 * 1,5 = 0,32 |
| 5. | Проходная | 100 м ² | 0,8-1,0 | 75 | 0,06 | 0,06 * 1 = 0,06 |
| 6. | Красный уголок | 100 м ² | 1-1,5 | 75 | 0,24 | 0,24 * 1,5 = 0,36 |
| 7. | Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи | 100 м ² | 0,8-1,0 | 75 | 0,48 | 0,48 * 1 = 0,48 |
| 8. | Туалет | 100 м ² | 0,8 | 50 | 0,24 | 0,24 * 0,8 = 0,192 |
| | Итого мощность внутреннего освещения | | | | | $\sum P_{ов} = 3,014$ » [10]. |

Расчетная нагрузка составит:

$$P_p = 1,1 \left(204,16 + \frac{6,05 \cdot 1,0}{1,0} + \frac{3,014 \cdot 0,8}{1,0} \right) = 233,97 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформатора определяется по формуле:

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K \text{ кВт,}$$

где K – коэффициент совпадения нагрузок = 0,75-0,85;

$$P_{\text{тр}} = 233,97 \cdot 0,85 = 198,8 \text{ кВт.}$$

«Ввиду того, что потребная мощность электроэнергии более 20 кВт подключение будет осуществляться через временную трансформаторную подстанцию» [10].

Принимаем подстанцию КПТМ-58-240 мощностью 240 кВт, габаритами $3,05 \times 1,55$ м.

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

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \text{ шт,}$$

где $p_{\text{уд}}$ – удельная мощность лампы ПЗС-35, 0,3 Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [10].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 11600}{1000} = 6,96 \text{ шт.}$$

Принимаем 7 штук.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию.

Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности» [10].

Опасная зона работы крана:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \times l_{max} + l_{без} = 28 + 0,5 \times 6 + 7 = 38 \text{ м}$$

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания – 11664 м³;
2. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 7915,38$ чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,68 чел-см/м³;

4. Общая площадь строительной площадки – 11600 м²;
5. Общая площадь застройки – 848 м²;
6. Площадь временных зданий – 198,6 м²;
7. Площадь складов:
 - а) открытых – 505,73 м²;
 - б) под навесом – 209,43 м²;
 - в) закрытых – 239,66 м².
8. Протяженность временных инженерных сетей:
 - а) водопровода – 362 м;
 - б) осветительной линии – 432 м;
9. Протяженность временных автодорог – 320 м;
10. Количество рабочих на объекте:
 - а) максимальное – 40 чел.;
 - б) среднее – 22 чел.;
 - в) минимальное – 10 чел.;
11. Коэффициент равномерности потока:
 - а) по числу рабочих – $\alpha = 0,55$;
 - б) по времени – $\beta = 0,35$;
12. Продолжительность строительства:
фактическая – $T_1 = 362$ дн» [10].

Выводы по разделу 4:

В данном разделе были рассмотрены мероприятия по организации и планированию производства при строительстве объекта «Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом».

В графической части приведены разработанные календарный план строительства и объектный строительный генеральный план, в пояснительной записке рассчитаны необходимые данные для их составления.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом. Район строительства – г. Тольятти.

Спортивный комплекс представляет собой пятиэтажное здание с высотой этажа 3,3м, размером в осях 30м×27м.

Конструктивная схема здания –каркасная с шагом колонн 6м×6м и 9м×6м.

Устойчивость здания обеспечивается постановкой сборных железобетонных диафрагм жесткости в плоскости и из плоскости рам.

Каркас здания в проекте принят из сборных железобетонных элементов по действующим сериям.

«Композиция фасадов здания решена из современных архитектурных форм с использованием отделки фасадов облицовочным кирпичом.

Общая площадь здания: $P_0 = 4320 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 11664 \text{ м}^3$.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г.

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 01.01.2023 г. для базового района (Московская область)» [4].

«Показателями НЦС 81-02-01-2023 в редакции 2023 г. 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 строительно-монтажных 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.

Для определения стоимости строительства пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Тольятти были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-05-2023 Сборник N5. Спортивные здания и сооружения;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [4].

«Для определения стоимости строительства пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом в сборнике НЦС 81-02-05-2023 выбираем таблицу 05-09-001 и определяем приведенную стоимость 1 посещения на 170 посещений в смену – 3 375,35 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Тольятти, Самарская область):

$$C = 3\,375,35 * 170 * 0,86 * 1,00 = 493\,476,17 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,86 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Самарской области, для спортивных зданий и сооружений, (НЦС 81-02-05-2023, таблица 1);

1,00 – (K_{per1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Самарской область, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-05-2023, таблица 2)» [4].

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 - Объектный сметный расчет № ОС-1.

Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом

| «Объект | | Объект: Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| | | <i>(наименование объекта)</i> | | | | |
| Общая стоимость | | 493 476,17 тыс.руб. | | | | |
| В ценах на | | 01.01.2023 г. | | | | |
| N п/п | Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | НЦС 81-02-03-2023 Таблица 03-01-008-01 | Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | 1 посещение | 170 | 3 375,35 | $C = 3\ 375,35 * 170 * 0,86 * 1,00 = 493\ 476,17$ |
| | | Итого: | | | | 493 476,17» [4] |

Таблица 7 – Объектный сметный расчет № ОС-2.

Благоустройство и озеленение

| «Объект | | Объект: Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| | | (наименование объекта) | | | | |
| Общая стоимость | | 28 379,94 тыс.руб. | | | | |
| В ценах на | | 01.01.2023 г. | | | | |
| N п/п | Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные | 100 м ² | 51,00 | 442,60 | $442,60 \times 51,00 \times 0,87 \times 1,00 = 18\,750,76$ |
| 2 | НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02 | Светильники на стальных опорах с люминесцентным и лампами | 100 м ² | 115,14 | 20,29 | $20,29 \times 115,14 \times 0,87 \times 1,00 = 2\,032,48$ |
| 2 | НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-004-02 | Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 60% | 100 м ² | 52,00 | 167,92 | $167,92 \times 52,00 \times 0,87 = 759\,6,70$ |
| | | Итого: | | | | 28 379,94» [4] |

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 5.3.

Таблица 8 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 626227,33 тыс. руб.

| № п.п. | «Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|--------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 8 |
| 1 | ОС-1 | <u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | 493 476,17 |
| 2 | ОС-2 | <u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории | 28 379,94 |
| | | Итого | 521 856,11 |
| 3 | | НДС 20% | 104 371,222 |
| | | Всего по смете | 626227,33» [4] |

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

Сметная стоимость строительства пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом составляет 626227,33 тыс. руб., в т ч. НДС – 104 371,222 тыс. руб. по состоянию на 01.01.2023 г.

Стоимость за 1 м² составляет 144,96 тыс. руб.

В таблице 9 приведены основные показатели стоимости строительства пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом в г. Тольятти с учётом НДС» [4].

Таблица 9 – Основные показатели стоимости строительства

| № п.п. | Показатели | Стоимость |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | | на 01.01.2023, тыс. руб. |
| 1 | «Стоимость строительства всего | 626227,33 |
| | в том числе: | |
| 1.1 | стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации | 20874,24 |
| 1.2 | Стоимость технологического оборудования | 36529,93 |
| 1.3 | Стоимость фундаментов | 23483,52 |
| 2 | Общая площадь здания | 4320 |
| 3 | Стоимость, приведенная на 1 м ² здания | 144,96 |
| 4 | Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [4] | 44,74 |

Выводы по разделу 5:

В результате выполнения данного раздела выпускной квалификационной работы была определена сметная стоимость строительства объекта пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом.

Сметная стоимость составила 626227,33 тыс. руб, стоимость 1м² – 144,96 тыс. руб., стоимость 1м³ – 44,74 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект - пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом.

Таблица 10 – Технологический паспорт объекта

| № п/п | «Технологический процесс | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию | Оборудование, техническое устройство, приспособление | Материалы, вещества |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Монтаж стального каркаса | Монтажные | монтажники: 4р -2, 3р - 1, | Кран КС-45721-25, расчалки | Металлические колонны и фермы» [4] |

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 11 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

| № п/п | «Технологическая операция, вид выполняемых работ | Опасный и вредный производственный фактор | Источник опасного и вредного производственного фактора |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Монтаж металлического каркаса | -расположение рабочего места вблизи перепада по высоте; -движущиеся машины и их органы; -повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин, средств подмащивания; -острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов. | Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз» [4] |

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 12 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

| № п/п | «Опасный и вредный производственный фактор | Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника |
|-------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте | Использование страховочных поясов и т.д. | Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности |
| 2 | Движущиеся машины и их органы | Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций | |
| 3 | Повышенное напряжение в электрической цепи | Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д. | |
| 4 | Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей | Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей | |
| 5 | Падение материалов и конструкций | Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций | |
| 6 | Острые углы, кромки | Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом | |
| 7 | Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ | При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами | |
| 8 | Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов | Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток | |
| 9 | Вероятность падения груза | Проверка надежности строповки перед перемещением груза | |
| 10 | Шум и вибрация» [4] | Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты | |

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица 13 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| № п/п | «Участок, подразделение» | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара |
|-------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | Кран КС 4362, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка | Е | Пламя и искры, тепловой поток | Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [4] |

Таблица 14 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

| | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Первичные средства пожаротушения» | Мобильные средства пожаротушения | Стационарные установки системы пожаротушения | Средства пожарной автоматики | Пожарное оборудование | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре | Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный) | Пожарные сигнализация, связь и оповещение |
| Песок, земля, огнетушитель | Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы) | Пожарные гидранты | На строительной площадке не предусмотрены | Пожарные щиты | Респираторы, противогазы | Пожарный топор, багор, лопата, ведро | Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [4] |

Таблица 15 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| № п/п | «Наименование технологического процесса, вид объекта» | Наименование видов работ | Требования по обеспечению пожарной безопасности |
|-------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | Монтажные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электроинструмента | - запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [4]. |

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Таблица 16 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

| № п/п | «Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса» | Структурные составляющие производственно-технологического процесса | Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом | Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки | Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники | Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами | Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [4] |

Таблица 17 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Наименование технического объекта» | Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу | <ul style="list-style-type: none"> - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом. |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу | <ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети. |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу | <ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [4]. |

Выводы по разделу 6:

В данном разделе были рассмотрены мероприятия по организации безопасности и экологичности при строительстве объекта «Пятиэтажный спортивный комплекс с подвальным этажом».

Рассмотрены основные правила ведения работ, методы и способы снижения профессиональных рисков на строительной площадке, мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе предложено решение проблемы, поставленной в начале работы и сформулированной во введении.

Разработан проект пятиэтажного спортивного комплекса с подвальным этажом расположенного в городе Тольятти.

В процессе работы была сформирована, согласно нормативным требованиям, пояснительная записка и 8 чертежей формата А1. Пояснительная записка включает в себя 6 разделов. В архитектурно-планировочном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, определены технико-экономические показатели объекта, площадь застройки составила 848 м², плотность застройки 20 %. В данном разделе также представлены фасады, планы, разрез и план кровли проектируемого здания. Чертежи были выполнены в программе AutoCAD.

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана и запроектирована колонна, подобрано ее армирование.

В разделе технология строительства была разработана технологическая карта на монтаж элементов каркаса 4-5 этажей, в данном разделе подобран кран для проведения работ – ДЭК-50.

В разделе организация строительства разработан календарный план строительства, продолжительность строительства объекта составляет 362 дня, максимальное количество рабочих 40 чел., среднее 22 чел. В данном разделе также был разработан объектный строительный генеральный план.

В разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства объекта – она составила 626227,33 тыс. руб.

В разделе безопасность и экологичность объекта рассмотрены мероприятия по снижению профессиональных рисков и уменьшению воздействия на окружающую среду во время производства работ на строительной площадке.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартиформ, 2021. – 39 с.

2. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.

4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.

5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.

7. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – 26 с.

8. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

10. 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: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

11. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.07.2022).

12. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 211/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2022. Административные здания».

13. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

14. Приказ Минстроя России 28 марта 2022 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Озеленение».

15. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

16. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2012 г. – 45 с.

17. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

18. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.

20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

21. 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.- 78 с.

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

24. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

25. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2011 г. – 150 с.

26. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

27. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

28. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2011 г. – 59 с.

29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

30. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.09.2022 г.). – Текст: электронный.

31. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.09.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

Приложение А
Архитектурно-планировочный раздел

Таблица А.1 – Экспликация помещений 3, 4, 5 этажей

| Номер помещения | Наименование | Площадь,м2 | Кат.пом. |
|-----------------|-------------------------------|------------|----------|
| 3 этаж | | | |
| 3.1 | Зал борьбы | 191 | |
| 3.2 | Коридор | 290,5 | |
| 3.3 | Подсобные помещения | 47,3 | |
| 3.4 | Кладовая уборочного инвентаря | 15,7 | |
| 3.5 | Санузлы | 25,9 | |
| 3.6 | Шахматный зал | 37,6 | |
| 3.7 | Кабинеты секций | 164 | |
| 4 этаж | | | |
| 4.1 | Зал фитнеса | 191 | |
| 4.2 | Коридор | 290,5 | |
| 4.3 | Подсобные помещения | 47,3 | |
| 4.4 | Кладовая уборочного инвентаря | 15,7 | |
| 4.5 | Санузлы | 25,9 | |
| 4.6 | Зал пинг-понга | 37,6 | |
| 4.7 | Кабинеты секций | 164 | |
| 5 этаж | | | |
| 5.1 | Зал лечебной физкультуры | 191 | |
| 5.2 | Коридор | 290,5 | |
| 5.3 | Подсобные помещения | 47,3 | |
| 5.4 | Кладовая уборочного инвентаря | 15,7 | |
| 5.5 | Санузлы | 25,9 | |
| 5.6 | Зал настольного тенниса | 37,6 | |
| 5.7 | Кабинеты секций | 164 | |

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Спецификация железобетонных элементов каркаса

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол | Масса Ед. изм кг | Примеч |
|------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|--------|
| | | Фундаменты | | | |
| Ф1 | 1,020-1/83 в.1-1 | 2Ф 15.9-1 | 35 | 3000 | |
| Ф2 | | Фундамент ленточный, низ на отм.-3500, под наружные стены, b (ширина)=1500 мм, L=120 м, расположен по периметру наружных стен, колонны около наружных стен не несущие, без фундамента | | | |
| | | Колонны | | | |
| К1 | 1,020-1/83 | 2КНД 4,33(20)-2,2 | 26 | 2640 | |
| К2 | | 2КНО 4,33(20)-2,2 | 28 | 2570 | |
| К3 | КЖИ | | 14 | 2650 | |
| К4 | 1,020-1/83 | 2КНД 4,33(20)-2,5 | 13 | 3500 | |
| К5 | | 2КНО 4,33(20)-2,5 | 14 | 3430 | |
| К6 | КЖИ | | 7 | 2800 | |
| | | Ригели | | | |
| Р1 | КЖИ | | 27 | 7500 | |
| Р2 | КЖИ | | 11 | 7350 | |
| Р3 | 1,020-1/83 | РЛП 4-56-45 | 36 | 1890 | |
| Р4 | 1,020-1/83 | РДП 4-56-90 | 42 | 2550 | |
| Р5 | 1,020-1/83 | РДП 4-26-60 | 12 | 850 | |
| Р6 | 1,020-1/83 | РЛП 4-26-60 | 30 | 1130 | |
| | | Плиты | | | |
| П1 | Шифр 87-1914 | ПК 56.12-10AIV _T | 168 | 2000 | |
| П2 | Шифр М-34-23 | ПК 56.15-12AIV _T | 150 | 2600 | |
| П3 | Шифр М-34-23 | ПК 56.15-12AIV _{T-1} | 54 | 2710 | |
| П4 | Шифр М-34-23 | ПК 56.15-12AIV _{T-3} | 36 | 2600 | |
| П5 | Сер. 1.041.1-2 вып.6 | ПРС 56.15-16 AIV _T | 12 | 2890 | |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| Поз. | обозначение | наименование | кол | Масса Ед. изм кг | примеч |
|------|----------------------|------------------------|-----|------------------------|--------|
| П6 | Сер. 1.041.1-2 вып.5 | ПК27/12- 12 АШт | 20 | 900 | |
| П7 | | ПК27/15- 10АШт | 22 | 1300 | |
| П8 | Шифр 87-1914 | ПК27/15- 10АШт-1 | 28 | 1200 | |
| П9 | | ПК27/15- 10АШт-3 | 10 | 1200 | |
| | | Диафрагмы жесткости | | | |
| Д1 | 1,020-1/83 вып.4-1 | 2ДП 26.33 | 8 | 2930 | |
| Д2 | | 2Д 30.33 | 7 | 4440 | |
| Д3 | | 2Д 56.33 | 4 | 8230 | |
| Д4 | | 2Д 26.36 | 2 | 4050 | |
| Д5 | | 2Д 30.36 | 3 | 4710 | |
| Д6 | | 2Д 56.33-1 | 3 | | |
| Д7 | | 2ДП 30.33 | 1 | 3380 | |
| Д8 | | 1ДП 26.36 | 1 | 3150 | |
| Д9 | | 1ДП 26.33 | 5 | 2380 | |
| Д10 | | 1Д 26.36 | 3 | 3750 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Спецификация перемычек

| Обозначение | Наименование | кол | Масса Ед. изм кг | примеч |
|-----------------|--------------|-----|------------------------|--------|
| | ПБ1(12 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ29-4п | 4 | 120 | |
| | ПБ2 (36 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ17-2п | 4 | 71 | |
| | ПБ3 (15 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ22-3п | 4 | 92 | |
| | ПБ4 (50шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ17-2п | 4 | 71 | |
| | ПБ5 (11шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 1ПБ13-1п | 4 | 25 | |
| | ПБ6 (4 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ19-3п | 4 | 81 | |
| | ПБ7 (2 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ19-3п | 2 | 81 | |
| | ПБ8 (14 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 2ПБ19-3п | 1 | 81 | |
| | ПБ9 (129 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 1ПБ13-1п | 1 | 25 | |
| | ПБ10 (47 шт) | | | |
| 1.038.1-1 вып.1 | 1ПБ10-1п | 1 | 20 | |

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 - Спецификация окон и дверей

| Поз. | обозначение | наименование | кол | Масса Ед. изм кг | примеч |
|------|---------------|------------------|-----|------------------------|--------|
| | | <u>Окна</u> | | | |
| ОК1 | ГОСТ 16289-86 | ОРС 18-21 | 4 | | |
| ОК2 | | ОРС18-15 | 36 | | |
| ОК3 | | ОРС18-24 | 12 | | |
| ОК4 | | ОРС18-13,5 | 44 | | |
| ОК5 | | ОРС18-18 | 14 | | |
| ОК6 | | ОРС18-12 | 4 | | |
| ОК7 | | Индивидуальное | 4 | | |
| ОК8 | | ОРС18-9 Б21-9 | 4 | | |
| | | <u>Двери</u> | | | |
| 1 | ГОСТ 24698-81 | ДН 21-19 | 1 | | |
| 2 | ГОСТ 24698-81 | ДН 21-13Б | 2 | | |
| 3 | ГОСТ 24698-81 | ДН 21-9А | 3 | | |
| 4 | ГОСТ6629-88 | ДГ 21-12 | 2 | | |
| 5 | | ДО 21-13 | 14 | | |
| 6 | ГОСТ6629-88 | ДО 21-9 | 20 | | |
| 7 | | ДГ 21-9 | 47 | | |
| 8 | | ДГ 21-9Л | 40 | | |
| 9 | | ДГ 21-8Л | 11 | | |
| 10 | | ДГ 21-8 | 11 | | |
| 11 | | ДГ 21-7Л | 24 | | |
| 12 | | ДГ 21-7 | 23 | | |

Приложение Б
Технология строительства

Таблица Б.1 – Допускаемые отклонения при монтаже конструкций

| Отклонения | Величина допускаемого отклонения, мм |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| «Смещение осей колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей или геометрических осей нижеустановленных конструкций» | ±5 |
| Смещение осей колонн в верхнем сечении относительно разбивочных осей для колонн высотой свыше 4.5м | ±15 |
| Смещение осей ригелей по нижнему поясу относительно геометрических осей опорных конструкций | ±5 |
| Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий (покрытий) в стыке. | 5 |
| Смещение в плане плит покрытий или перекрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях (вдоль опорных сторон плит)» [4] | ±20 |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Потребность в строительных машинах

| Наименование | Ед.изм. | Кол-во |
|-------------------------|---------|--------|
| Бульдозер Д-492 | шт | 1 |
| Экскаватор ЭО-4121 | шт | 1 |
| Кран ДЭК-50 | шт | 1 |
| Кран КС-4362 | шт | 1 |
| Сварочный трансформатор | шт | 2 |
| Компрессор | шт | 1 |
| Каток Д-338 | шт | 1 |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Калькуляция затрат труда и машинного времени, расчет продолжительности

| № п/п | Наименование работ | Объемы работ | | Трудоемкость, чел-ч/маш-ч | | Трудовые ресурсы | | | Сменность | Продолжительность, дн. | Механизмы |
|-------|---------------------------------|----------------|------|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | | Ед. Изм. | Кол. | На ед. изм | На весь объем | Состав звена | Кол-во звеньев | Кол. раб. в смену | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Монтаж колонн массой до 6т | шт | 35 | <u>5,5</u> 1,1 | <u>192,5</u> 38,5 | М-к 5р,4р,3р,2р-1 | 1 | 6 | 2 | 16 | ДЭК-50 |
| 2 | Заделка стыков колонн | м ³ | 2 | <u>1,2</u> = | <u>2,4</u> = | М.кр 6р-1 Сварщик 5р-1 | | | | | |
| 3 | Монтаж ДЖ Sдо 10 м ² | шт | 8 | <u>1,6</u> 0,4 | <u>12,8</u> 3,2 | М-к 4р,2р-1,3р-2 М.кр 6р-1 | 1 | 5 | 2 | 1 | ДЭК-50 |
| 4 | Монтаж ригелей массой до 6,5т | шт | 40 | <u>2,8</u> 0,56 | <u>112</u> 28,6 | -//- | 1 | 5 | 2 | 12 | ДЭК-50 |
| | до 8 т | шт | 14 | <u>3,1</u> 0,62 | <u>43,4</u> 8,68 | | | | | | |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------------------------------|----------------|----|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|--------|
| 5 | Монтаж плит перекрытия Sдо 5м ² | шт | 32 | <u>0,56</u> 0,14 | <u>17,92</u> 4,48 | М-к 4р,2р-1,3р-2 М.кр 6р-1 | 1 | 5 | 2 | 5 | ДЭК-50 |
| | Sдо10м ² | шт | 65 | <u>0,72</u> 0,18 | <u>46,8</u> 11,7 | | | | | | |
| 6 | Монтаж лестничных площадок массой до 1т | шт | 12 | <u>0,92</u> 0,23 | <u>11,04</u> 2,76 | М-к 4р,2р-1,3р-2 М.кр 6р-1 | 1 | 5 | 2 | 2 | ДЭК-50 |
| | маршей массой до 5т | шт | 6 | <u>1,4</u> 0,35 | <u>8,4</u> 2,1 | | | | | | |
| 7 | Монтаж плит покрытия Sдо 5м ² | шт | 40 | <u>0,64</u> 0,16 | <u>25,6</u> 6,4 | -//- | 1 | 5 | 2 | 6 | ДЭК-50 |
| | Sдо10м ² | шт | 65 | <u>0,84</u> 0,21 | <u>54,6</u> 13,65 | | | | | | |
| 8 | Устройство монолитных перекрытий | м ³ | 3 | <u>1,3</u> - | <u>3,9</u> - | Б-щик 4р,2р-1 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| 9 | Заливка швов | 100м шва | 5 | <u>4</u> - | <u>20</u> - | М-к 4р,3р-1 | 1 | 2 | 1 | 3 | |
| 10 | Изоляция и герметизация швов | 10м шва | 20 | <u>0,78</u> - | <u>15,6</u> - | -//- | 1 | 2 | 1 | 2 | |

Приложение В
Организация и планирование строительства

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

| «№» | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (объем) | Примечание |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Земляные работы | | | | |
| 1 | Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [8]. | 1000 м ² | 2,54 | <p>Для организации проездов берем дополнительно +10метров с каждой стороны $F=(31,9+20)*(28,98+20) =2542,06 \text{ м}^2$</p> |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|---|---------------------------------------------|---------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | «Разработка грунта в котловане экскаватором | 1000 м ³ | 1,35 2,58 | <p>Угол естественного откоса принимаем 1:0,75. α=45, m=0,75. Грунт – суглинок.</p> $H_{\text{котл}} = x + H_{\text{констр}} \quad H_{\text{котл}} = 3,5 + 0,1 - 0,15 = 3,45 \text{ м}$ $a' = H_{\text{котл}} \cdot m, \text{ м} \quad a' = 3,45 \cdot 0,75 = 2,59 \text{ м},$ $F_H = A_H \cdot B_H, \text{ м}^2$ $A_H = 31,9 + 1,2 = 31,1 \text{ м}$ $B_H = 28,98 + 1,2 = 30,18 \text{ м}$ $F_H = 31,1 \cdot 30,18 = 938,6 \text{ м}^2$ $A_G = A_H + 2 \cdot a', \text{ м} \quad A_G = 31,1 + 2 \cdot 2,59 = 36,28 \text{ м}$ $B_G = B_H + 2 \cdot a' = 30,18 + 2 \cdot 2,59 = 35,36 \text{ м}$ $F_G = A_G \cdot B_G, \text{ м}^2 \quad F_G = 36,28 \cdot 35,36 = 1282,86 \text{ м}^2,$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_G + F_H + \sqrt{F_G \cdot F_H}), \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,45 \cdot (1282,86 + 938,6 + \sqrt{1282,86 \cdot 938,6}) = 3816,59 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.}} + V_{\text{подв.}} = 26,14 + 168,03 + 2,025 (\text{объем по серии}) \cdot 35 + (31,9 \cdot 10,9 + 25,9 \cdot 17,99) \cdot (2,9 - 0,15) = 2502,59 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p, \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (3816,59 - 2502,59) \cdot 1,03 = 1353,42 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}}, \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 3816,59 \cdot 1,03 - 1353,42 = 2577,67 \text{ м}^3$ |
|---|---------------------------------------------|---------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ | 1,9 | $V_{\text{ручн.зач.}}=0,05 \cdot V_{\text{котл}}=0,05 \cdot 3816,59=190,83 \text{ м}^3$ |
| 4 | Уплотнение грунта вибротрамбовкой | 100 м ³ | 0,94 | $V_{\text{уплот.}}=0,1 \cdot F_{\text{низ}}=0,1 \cdot 938,6=93,86 \text{ м}^3$ |
| 5 | Обратная засыпка экскаватором | 1000 м ³ | 1,35 | $V_{\text{обр.зас}}^{\text{обр.зас}}=(3816,59 - 2502,59) \cdot 1,03=1353,42 \text{ м}^3 \gg [8].$ |
| II. Основания и фундаменты | | | | |
| 6 | Устройство бетонной подготовки | 100 м ³ | 0,26 | $V_{\text{бетонной подгот.}}=(1,5 \cdot 1,5 \cdot 35+(31,9+28,98) \cdot 2 \cdot 1,5) \cdot 0,1=26,14 \text{ м}^3$ |
| 7 | Монтаж фундаментов стаканного типа | 100 шт | 0,35 | 1,020-1/83 в.1-1, 2Ф 15.9-1 вес 3т.-35 шт |
| 8 | Устройство монолитного ленточного фундамента | 100 м ³ | 1,68 | $b=1500 \text{ мм},$ $V=P \cdot b \cdot h=(31,9+28,98) \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 0,5+(31,9+28,98) \cdot 2 \cdot 0,63 \cdot 1=168,03 \text{ м}^3$ |
| 9 | Устройство гидроизоляции фундаментов | 100 м ² | 3,3 | $F_{\text{верт.гидр.}}=P \cdot h=(31,9+28,98) \cdot 2 \cdot 1,5+1,5 \cdot 4 \cdot 35 \cdot 0,7=329,64 \text{ м}^2$ |
| III. Возведение конструкций подземной части здания | | | | |
| 10 | Монтаж колонн | 100 шт | 0,35 | Серия 1,020-1/83, 2КНО 4,33(20)-2,2-28 шт, 2КНД 4,33(20)-2,2-7 шт 28+7=35 штук |
| 11 | Монтаж ригелей т до 5 т | 100 шт | 0,22 | Серия 1,020-1/83, РДП 4-56-90, масса 2550 кг – 22 шт |
| 12 | Монтаж ригелей т до 10 т | 100 шт | 0,07 | Серия 1,020-1/83, масса 7350 кг – 7 шт |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Монтаж диафрагм жесткости | 100 шт | 0,08 | 1,020-1/83 вып.4-1, 2ДП 26.33 2– 8 шт |
| 14 | Монтаж плит перекрытия m=2т S с 3 до 5 | 100 шт | 0,2 | ПК27/12- 12 Ашт – 20 шт |
| 15 | Монтаж плит перекрытия m=4т S с 5 до 10 | 100 шт | 1,68 | ПК 56.12-10АIVт – 168 шт |
| 16 | Монтаж лестничных маршей и площадок | 100 шт | 0,08 | с.1.050.1-2 ЛМП 60.П.15-5, m=2,5 т-4шт. – лестничные марши 2ЛН 14.3, m=0,05 т-4шт. – лестничные площадки |
| 17 | Устройство монолитной наружной стены подвала t=640 мм | 100 м3 | 2,2 | $F = (l \cdot h - F_{\text{проем}}) \cdot t$ Проемов в подвале нет $F=(31,9+10,9 \cdot 2+25,9+17,9 \cdot 2+3 \cdot 2,5) \cdot 2,8 \cdot 0,64=220,24 \text{ м3}$ |
| IV. Возведение конструкций надземной части здания | | | | |
| 18 | Монтаж колонн до 8 т | 100 шт | 0,19 | Серия 1,020-1/832, 2КНД 4,33(20)-2,2-19 шт |
| 19 | Монтаж колонн до 6 т | 100 шт | 0,41 | Серия 1,020-1/83, 2КНО 4,33(20)-2,5-14 шт, 2КНД 4,33(20)-2,5-13 шт, 14 шт N=14+13+14=41 шт |
| 20 | Монтаж колонн до 2 т | 100 шт | 0,07 | Серия 1,020-1/83-7 шт |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|----|--------------------------------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | Монтаж ригелей | 100 шт | 1,29 | Серия 1,020-1/83, КЖИ1-27 шт, КЖИ2-4 шт, РЛП 4-56-45-14 шт, РДП 4-56-90-42 шт, РДП 4-26-60-12 шт, РЛП 4-26-60-30 шт 27+4+14+42+12+30=129 шт |
| 22 | Монтаж плит перекрытия m=2т S с 3 до 5 | 100 шт | 0,6 | ПК27/15- 10АШт-22 шт, ПК27/15- 10АШт-1 – 28 шт, ПК27/15- 10АШт-3 – 10 шт 22+28+10=60 шт |
| 23 | Монтаж плит перекрытия m=4т S с 5 до 10 | 100 шт | 2,52 | ПК 56.15-12АIVт 61-150 шт, ПК 56.15-12АIVт-1-54 шт, ПК 56.15-12АIVт-3-36 шт, ПРС 56.15-16 АIVт-12 шт 150+54+36+12=252 шт |
| 24 | Монтаж диафрагм жесткости | 100 шт | 0,29 | 1,020-1/83 вып.4-1, 2Д 30.33-7 шт, 2Д 56.33-4 шт, 2Д 26.36-2 шт, 2Д 30.36 – 3шт, 2Д 56.33-1 – 3шт, 2ДП 30.33-1 шт, 1ДП 26.36-1 шт, 1ДП 26.33 – 5 шт, 1Д 26.36 – 3 шт 7+4+2+3+3+1+1+5+3=29 шт |
| 25 | Монтаж лестничных маршей | 100 шт | 0,2 | с.1.050.1-2 ЛМП 60.П.15-5, m=2,5 т-20шт. – лестничные марши |
| 26 | Монтаж лестничных площадок | 100 шт | 0,2 | с.1.050.1-2 2ЛН 14.3, m=0,05 т-20шт. – лестничные площадки |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|----------------------|----------------------------------------------|--------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27 | Кирпичная кладка наружных стен t=640 мм | м3 | 912,43 | $F = (l \cdot h - F_{\text{проем}}) \cdot t$ $F = ((31,9 + 10,9 \cdot 2 + 25,9 + 17,9 \cdot 2 + 3 \cdot 2,5) \cdot 14,55 - 347,4 - 15,12) \cdot 0,64 = 912,43 \text{ м3}$ |
| 28 | Кирпичная кладка наружных стен t=380 мм | м3 | 45,5 | $F = (l \cdot h - F_{\text{проем}}) \cdot t$ $F = 8,23 \cdot 14,55 \cdot 0,38 = 45,5 \text{ м3}$ |
| 29 | Кирпичная кладка внутренних стен t=250 мм | м3 | 102,69 | $F = (l \cdot h - F_{\text{проем}}) \cdot t$ $F = ((24 \cdot 2 + 9 \cdot 2) \cdot 6,3 - 5,04) \cdot 0,25 = 102,69 \text{ м3}$ (эта стена расположена только на 1-2 этажах, помещение 1) |
| 30 | Устройство перегородок кирпичных t=120 мм | 100 м ² | 45,75 | $F = l \cdot h - F_{\text{проем}}$ $F = (44,6 + 62,6 + 70,1 + 70,1 + 70,1) \cdot 3,1 \cdot 5 - 346,5 = 4574,75 \text{ м2}$ Планировка 3 - 5 этажа одинаковая |
| 31 | Монтаж перемычек | 100 шт | 3,2 | 1.038.1-1 вып.1, ПБ1 (12 шт), ПБ2 (36 шт), ПБ3 (15 шт), ПБ4 (50 шт), ПБ5 (11 шт), ПБ6 (4 шт), ПБ7 (2 шт), ПБ8 (14 шт), ПБ9 (129 шт), ПБ10 (47 шт) – по таблице А.3 $12 + 36 + 15 + 50 + 11 + 4 + 2 + 14 + 129 + 47 = 320 \text{ шт}$ |
| 32 | Устройство утепления наружных стен | 100 м ² | 14,04 | Пеноплекс-комфорт, толщина $\delta_2 = 0.06 \text{ м}$ $V/t = 912,43 / 0,65 = 1403,74 \text{ м2}$ |
| V. Кровельные работы | | | | |
| 33 | Устройство пароизоляции | 100 м ² | 8,45 | $S = 31,98 \cdot 11 + 25,9 \cdot 17,9 + 3 \cdot 5 \cdot 2 = 845,39 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------------------------|--------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34 | Устройство теплоизоляции (пенополистерол 150 мм) | 100 м ² | 8,45 | $S = L_1 \cdot L_2$ $S = 31,98 \cdot 11 + 25,9 \cdot 17,9 + 3 \cdot 5 \cdot 2 = 845,39 \text{ м}^2$ |
| 35 | Устройство цементно-песчаной стяжки t=25 мм | 100 м ² | 8,45 | $S = L_1 \cdot L_2$ $S = 31,98 \cdot 11 + 25,9 \cdot 17,9 + 3 \cdot 5 \cdot 2 = 845,39 \text{ м}^2$ |
| 36 | Огрунтовка битумно-полимерная «Эврика» | 100 м ² | 8,45 | $S = L_1 \cdot L_2$ $S = 31,98 \cdot 11 + 25,9 \cdot 17,9 + 3 \cdot 5 \cdot 2 = 845,39 \text{ м}^2$ |
| 37 | Нанесение 2 слоев изоплоста | 100 м ² | 16,91 | $S = L_1 \cdot L_2$ $S = (31,98 \cdot 11 + 25,9 \cdot 17,9 + 3 \cdot 5 \cdot 2) \cdot 2 = 1690,78 \text{ м}^2$ |
| 38 | Устройство защитного слоя из гравия t=20 мм | 100 м ² | 8,45 | $S = L_1 \cdot L_2$ $S = 31,98 \cdot 11 + 25,9 \cdot 17,9 + 3 \cdot 5 \cdot 2 = 845,39 \text{ м}^2$ |
| VI. Полы | | | | |
| 39 | Устройство бетонных полов | 100 м ² | 11,67 | Помещения техподполья и №3, 4, 5, 13, 14, 17, 18, 21, 3.3, 3.4, 4.3, 4.4, 5.3, 5.4: $S = 845,39 + 13,4 + 47,3 + 15,7 + 14 + 9,6 + 12,3 + 12,2 + 8 + 47,3 \cdot 3 + 15,7 \cdot 3 = 1166,89 \text{ м}^2$ |
| 40 | Устройство полов из ламината | 100 м ² | 14,75 | В служебных помещениях, помещения №8, 9, 11, 19, 20, 23, 24, 3.2, 4.2, 5.2: $S = 290,5 + 17,1 + 74,5 + 11,3 + 8,6 + 37,6 + 164 + 290,5 \cdot 3 = 1475,1 \text{ м}^2$ |
| 41 | Устройство полов с покрытием линолеума | 100 м ² | 14,06 | В спортивных помещениях – линолеум, №1, 2, 3.1, 3.6, 3.7, 4.1, 4.6, 4.7, 5.1, 5.6, 5.7: $191 + 37,6 + 191 \cdot 3 + 37,6 \cdot 3 + 164 \cdot 3 = 1406,4 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42 | Кладка керамогранитной плитки | 100 м ² | 2,28 | В туалетах, лестничных клетках, тамбурах, вестибюле, бассейне, кухонных помещениях, №6, 7, 10, 12, 15, 16, 3.5, 4.5, 5.5: $S=25,9+6,8+55+38+12,3+12,3+25,9*3=228$ м2 |
| VII. Окна и двери | | | | |
| 43 | Установка дверных блоков | 100 м ² | 3,67 | В наружных стенах из кирпича t=640 мм: $S=2,1*1,9+2,1*1,3*2+2,1*0,9*3=15,12$ м2 Во внутренних стенах из кирпича t=250 мм: $S=2,1*1,2*2=5,04$ м2 В перегородках из кирпича: $S=2,1*1,3*14+2,1*0,9*107+2,1*0,8*22+2,1*0,7*47=346,5$ м2 Итого: $15,12+5,04+346,5=366,66$ м2 |
| 44 | Установка оконных блоков из ПВХ | 100 м ² | 3,47 | $S=1,8*2,1*4+1,8*1,5*36+1,8*2,4*12+1,8*1,35*44+1,8*1,8*14+1,8*1,2*4+1,8*2,2*4+1,8*0,9*4=347,4$ м2 |
| VIII. Отделочные наружные и внутренние работы | | | | |
| 45 | Отделка цоколя плиткой | 100 м ² | 1,27 | $F= P*h=(31,9+28,98)*2*1,05=127,85$ м ² |
| 46 | Штукатурка стен | 100 м ² | 118,6 | $S=(220,24(\text{стена подвала})+912,43)/0,64+45,5/0,38+(102,69/0,25+4574,75)*2=11860,55$ м2 |
| 47 | Устройство подвесных потолков | 100 м ² | 32,2 | $S=S_{\text{эт}}*4-18*9((\text{помещение зала на 2 этажа, 2 свет от помещения 1})=845,39*4-18*9=3219,56$ м2 |
| 48 | Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 4,44 | Помещения №6, 7, 10, 12, 15, 16, 3.5, 4.5, 5.5 $S=(2,88*4+1,64*4+4,05*4+9,07*2+1,8*2+6*2+6,16*2+2,76*2+2,88*2+4,31*4+2,88*4+1,64*4+4,05*4)*3,1=443,73$ м2 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | Окраска стен и перегородок водоэмульсионной краской | 100 м ² | 114,17 | $S=(220,24(\text{стена подвала})+912,43)/0,64+45,5/0,38+(102,69/0,25+4574,75)*2-443,73=11416,82 \text{ м}^2$ |
| 50 | Окраска потолков | 100 м ² | 32,2 | $S=S_{\text{эт}}*4-18*9(\text{помещение зала на 2 этажа, 2 свет от помещения 1})=845,39*4-18*9=3219,56 \text{ м}^2$ |
| IX. Благоустройство территории | | | | |
| 51 | Асфальтирование проездов и тротуаров | 1000 м ² | 1,29 | 1290 м ² |
| 52 | Разравнивание почвы граблями | 100 м ² | 10,5 | 1050 м ² |
| 53 | Посадка деревьев | 10 шт. | 2,1 | 21 шт |
| 54 | Засев газонов механизированным способом | 100 м ² | 10,5 | 1050 м ² |

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

| Работы | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|
| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во | Наименование | Ед. изм. | Вес единицы | Потребность на весь объем |
| | | (объем) | | | | |
| II. Основания и фундаменты | | | | | | |
| Устройство бетонной подготовки | 100 м ³ | 0,26 | Бетон | м ³ /т | 1/2,4 | 26/62,4 |
| Монтаж фундаментов стаканного типа | 100 шт | 0,35 | 1,020-1/83 в.1-1, 2Ф 15.9-1 вес 3т.-35 шт | Шт/т | 1/3 | 35/105 |
| Устройство монолитного ленточного фундамента | 100 м ³ | 1,68 | Бетон | м ³ /т | 1/2,4 | 168/403,2 |
| Устройство гидроизоляции фундаментов | 100 м ² | 3,29 | Битум | м ² /т | 1/0,003 | 329/0,987 |
| III. Возведение конструкций подземной части здания | | | | | | |
| Монтаж колонн | 100 шт | 0,35 | Серия 1,020-1/83, 2КНО 4,33(20)-2,2-28 шт, 2КНД 4,33(20)-2,2-7 шт | Шт/т | 1/2,57 1/2,64 | 28/71,96 7/18,48 |
| Монтаж ригелей т до 5 т | 100 шт | 0,22 | Серия 1,020-1/83, РДП 4-56-90, масса 2550 кг – 22 шт | Шт/т | 1/2,55 | 22/56,1 |
| Монтаж ригелей т до 10 т | 100 шт | 0,07 | Серия 1,020-1/83, масса 7350 кг – 7 шт | Шт/т | 1/7,35 | 7/51,45 |
| Монтаж диафрагм жесткости | 100 шт | 0,08 | 1,020-1/83 вып.4-1, 2ДП 26.33 2– 8 шт | Шт/т | 1/2,93 | 8/23,44 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Монтаж плит перекрытия m=2т S с 3 до 5 | 100 шт | 0,2 | ПК27/12- 12 АШт – 20 шт | Шт/т | 1/0,9 | 20/18 |
| Монтаж плит перекрытия m=4т S с 5 до 10 | 100 шт | 1,68 | ПК 56.12-10АIVт – 168 шт | Шт/т | 1/2 | 168/336 |
| Монтаж лестничных маршей и площадок | 100 шт | 0,08 | с.1.050.1-2 ЛМП 60.П.15-5, m=2,5 т-4шт. – лестничные марши 2ЛН 14.3, m=0,05 т-4шт. – лестничные площадки | шт/т шт/т | 1/1,86 1/1,2 | 8/14,88 8/9,6 |
| Устройство монолитной наружной стены подвала t=640 мм | 100 м3 | 2,2 | Бетон | м ³ /т | 1/2,4 | 220/528 |
| IV. Возведение конструкций надземной части здания | | | | | | |
| Монтаж колонн до 8 т | 100 шт | 0,19 | Серия 1,020-1/832, 2КНД 4,33(20)-2,2-19 шт | Шт/т | 1/2,64 | 19/50,16 |
| Монтаж колонн до 6 т | 100 шт | 0,41 | Серия 1,020-1/83, 2КНО 4,33(20)-2,5-14 шт, 2КНД 4,33(20)-2,5-13 шт, 14 шт | Шт/т | 1/2,57 1/3,5 | 14/35,98 |
| Монтаж колонн до 2 т | 100 шт | 0,07 | Серия 1,020-1/83-7 шт | Шт/т | 1/2,8 | 7/19,6 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| | | | | | | |
|--------------------------------------------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Монтаж ригелей | 100 шт | 1,29 | Серия 1,020-1/83, КЖИ1-27 шт, КЖИ2-4 шт, РЛП 4-56-45-14 шт, РДП 4-56-90-42 шт, РДП 4-26-60-12 шт, РЛП 4-26-60-30 шт | Шт/т | 1/7,5 1/7,35 1/1,89 1/2,55 1/0,85 1/1,13 | 27/202,5 4/29,4 14/26,46 42/107,1 12/10,2 30/33,9 |
| Монтаж плит перекрытия m=2т S с 3 до 5 | 100 шт | 0,6 | ПК27/15- 10АШт-22 шт, ПК27/15- 10АШт-1 – 28 шт, ПК27/15- 10АШт-3 – 10 шт | Шт/т | 1/1,3 1/1,2 1/1,2 | 22/28,6 28/33,6 10/12 |
| Монтаж плит перекрытия m=4т S с 5 до 10 | 100 шт | 2,52 | ПК 56.15-12АIVт 61-150 шт, ПК 56.15-12АIVт-1-54 шт, ПК 56.15-12АIVт-3-36 шт, ПРС 56.15-16 АIVт-12 шт | Шт/т | 1/2,6 1/2,71 1/2,6 1/2,89 | 150/390 54/146,34 36/93,6 12/2,89 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| | | | | | | |
|-------------------------------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Монтаж диафрагм жесткости | 100 шт | 0,29 | 1,020-1/83 вып.4-1, 2Д 30.33-7 шт, 2Д 56.33-4 шт, 2Д 26.36-2 шт, 2Д 30.36 – 3шт, 2Д 56.33-1 – 3шт, 2ДП 30.33-1 шт, 1ДП 26.36-1 шт, 1ДП 26.33 – 5 шт, 1Д 26.36 – 3 шт | Шт/т | 1/4,44 1/8,23 1/4,05 1/4,71 1/3,38 1/3,15 1/2,38 1/3,75 | 7/31,08 4/32,92 2/8,1 3/14,13 1/3,38 1/3,15 5/11,9 3/11,25 |
| Монтаж лестничных маршей | 100 шт | 0,2 | с.1.050.1-2 ЛМП 60.П.15-5, m=2,5 т-20шт | шт/т | 1/1,86 | 20/37,2 |
| Монтаж лестничных площадок | 100 шт | 0,2 | с.1.050.1-2 2ЛН 14.3, m=0,05 т-20шт. | шт/т | 1/1,2 | 20/24 |
| Кирпичная кладка наружных стен t=640 мм | 1 м3 | 912,43 | Кирпич керамический М100 | М3/т | 1/1,8 | 912,43/1642,37 |
| Кирпичная кладка наружных стен t=380 мм | 1 м3 | 45,5 | Кирпич керамический М100 | М3/т | 1/1,8 | 45,5/81,9 |
| Кирпичная кладка внутренних стен t=250 мм | 1 м3 | 102,69 | Кирпич керамический М100 | М3/т | 1/1,8 | 102,69/184,8 |
| Устройство перегородок кирпичных t=120 мм | 100 м2 | 45,75 | Кирпич керамический М100 | М3/т | 1/1,8 | 549/988,2 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| | | | | | | |
|---------------------------------------------|--------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Монтаж перемычек | 100 шт | 3,2 | 1.038.1-1 вып.1, ПБ1(12 шт), ПБ2 (36 шт), ПБ3 (15 шт), ПБ4 (50шт), ПБ5 (11шт), ПБ6 (4 шт), ПБ7 (2 шт), ПБ8 (14 шт), ПБ9 (129 шт), ПБ10 (47 шт) | Шт/т | 1/0,12 1/0,071 1/0,092 1/0,071 1/0,025 1/0,081 1/0,081 1/0,081 1/0,025 | 12/1,44 36/2,56 15/1,38 50/3,55 11/0,275 4/0,32 2/0,162 14/1,13 129/3,23 |
| Устройство утепления наружных стен | 100м2 | 14,04 | Пенополистерол | м ³ /т | 1/0,18 | 210,6/37,9 |
| V. Кровельные работы | | | | | | |
| Устройство пароизоляции | 100 м ² | 8,45 | Пароизоляция | м ² /т | 1/0,0006 | 845/0,51 |
| Устройство теплоизоляции из пенополистерола | 100 м ² | 8,45 | Пенополистерол | м ³ /т | 1/0,18 | 84,5/15,21 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки δ=25 мм | 100 м ² | 8,45 | Бетон | м ³ /т | 1/2,4 | 21,13/50,7 |
| Огрунтовка битумно-полимерная «Эврика» | 100 м ² | 8,45 | Огрунтовка битумно-полимерная «Эврика» | м ² /т | 1/0,003 | 845/2,54 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| | | | | | | |
|------------------------------------------------------|--------------------|-------|------------------------------------|-------------------|----------|--------------|
| Нанесение 2 слоев изопласта | 100 м ² | 16,91 | Изопласт | м ² /т | 1/0,005 | 1691/8,46 |
| Устройство защитного слоя из гравия t=20 мм | 100 м ² | 8,45 | Гравий | м ³ /т | 1/1,4 | 16,9/23,66 |
| VI. Окна и двери | | | | | | |
| Установка оконных блоков | 100 м ² | 3,47 | Оконные блоки | м ² /т | 1/0,045 | 347/8,64 |
| Установка дверей | 100 м ² | 3,67 | Дверные блоки | м ² /т | 1/0,055 | 367/8,36 |
| VII. Полы | | | | | | |
| Устройство бетонных полов | 100 м ² | 11,67 | Бетон | м ³ /т | 1/2,4 | 23,34/56,02 |
| Устройство полов из ламината | 100 м ² | 14,75 | Ламинат | м ² /т | 1/0,0026 | 1475/3,84 |
| «Устройство пола из линолеума | 100 м ² | 14,06 | Линолеум | м ² /т | 1/0,0026 | 1406/3,66 |
| Устройство полов из керамогранитной плитки | 100 м ² | 2,28 | Плитка на цементном растворе» [8]. | м ² /т | 1/0,01 | 228/2,28 |
| VIII. Отделочные наружные и внутренние работы | | | | | | |
| «Отделка цоколя плиткой | 100 м ² | 1,27 | Плитка на цементном растворе | м ² /т | 1/0,01 | 127/1,27 |
| Штукатурка стен | 100 м ² | 118,6 | Раствор штукатурный | м ² /т | 1/0,009 | 11860/106,74 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| | | | | | | |
|------------------------------------------------------|--------------------|--------|------------------------------|-------------------|-----------|-----------------|
| Устройство подвесных потолков | 100 м ² | 32,2 | Подвесной потолок | м ² /т | 1/0,004 | 3220/12,88 |
| Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 4,44 | Плитка на цементном растворе | м ² /т | 1/0,01 | 444/4,44 |
| Окраска стен и перегородок вододисперсионной краской | 100 м ² | 114,17 | Краска вододисперсионная | м ² /т | 1/0,00025 | 11417/2,85 |
| Окраска потолков | 100 м ² | 32,2 | Краска вододисперсионная | м ² /т | 1/0,00025 | 3220/0,81» [8]. |

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Машины и механизмы

| «№» | Наименование машин, механизмов и оборудования | Тип, марка | Техническая характеристика | Назначение | Кол-во, шт» [2]. |
|-----|-----------------------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|
| 1 | Бульдозер | Д-492 | - | Земляные работы | 1 |
| 2 | Экскаватор | ЭО-4121 | - | Земляные работы | 1 |
| 3 | Кран | ДЭК-50 | - | Погрузочно-разгрузочные работы | 1 |
| 5 | Сварочный трансформатор | ТДМ-501 | - | - | 4 |
| 6 | Компрессор | - | - | - | 1 |
| 7 | Каток | Д-338 | - | Уплотнение грунта | 1 |
| | Штукатурная станция | Maltach M5 | - | Штукатурка стен | 4 |

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость трудозатрат по ГЭСН 81-02-...2020» [10]

| «№» | Наименование работ | Ед. изм. | Обоснование ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость | | | Рекомендуемы состав звена |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|----------------------------------------------------------|
| | | | | чел-час | маш-час | Объем работ | чел-см | маш-см | |
| I. Земляные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером | 1000 м2 | 01-01-036-01 | 0,38 | 0,38 | 2,54 | 0,12 | 0,12 | Машинист 6 раз.-1 |
| 2 | Разработка котлована экскаватором навывет | 1000 м3 | 01-01-002-02 | 6,1 | 16,9 | 1,35 | 1,03 | 2,85 | Машинист 6 раз.-1 |
| 3 | Разработка котлована экскаватором с погрузкой | 1000 м3 | 01-01-011-14 | 4,53 | 14,33 | 2,58 | 1,46 | 4,62 | Машинист 6 раз.-1 |
| 4 | Ручная зачистка дна котлована | 100 м3 | 01-02-056-10 | 581 | | 1,9 | 137,99 | 0,00 | Землекоп 3 р.-2 |
| 5 | Уплотнение грунта вибротрамбовкой | 100 м3 | 01-02-003-14 | 12,08 | 12,08 | 0,94 | 1,42 | 1,42 | Машинист 6 раз.-1 |
| 6 | Обратная засыпка экскаватором | 1000 м3 | 01-01-033-01 | 7,6 | 7,6 | 1,35 | 1,28 | 1,28 | Машинист 6 раз.-1 |
| II. Основания и фундаменты | | | | | | | | | |
| 7 | Устройство бетонной подготовки | 100 м3 | 06-01-001-01 | 180 | 18 | 0,26 | 5,85 | 0,59 | бетонщик 4 р-1, 2р.-1 |
| 8 | Монтаж фундаментов стаканного типа | 100 шт | 07-01-001-06 | 213,12 | 57,17 | 0,35 | 9,32 | 2,50 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|--------|------|-------|------|----------------------------------------------------------|
| 9 | Устройство монолитного ленточного фундамента | 100 м ³ | 06-01-001-04 | 328,44 | 23,16 | 1,68 | 68,97 | 4,86 | бетонщик 4 р.-1, 2р.-1» [8]. |
| «10 | Устройство гидроизоляции фундаментов | 100 м ² | 08-01-003-02 | 14,3 | 0 | 3,29 | 5,88 | 0,00 | гидроизолировщик 3р.-1, 2р.-1 |
| III. Возведение конструкций подземной части здания | | | | | | | | | |
| 11 | Монтаж колонн | 100 шт | 07-01-011-20 | 1000,16 | 134,99 | 0,35 | 43,76 | 5,91 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 12 | Монтаж ригелей т до 5 т | 100 шт | 07-01-020-01 | 1252,8 | 69,15 | 0,22 | 34,45 | 1,90 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 13 | Монтаж ригелей т до 10 т | 100 шт | 07-01-020-16 | 1310,8 | 73,78 | 0,07 | 11,47 | 0,65 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 14 | Монтаж диафрагм жесткости | 100 шт | 07-05-023-05 | 1030,54 | 120,59 | 0,08 | 10,31 | 1,21 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 15 | Монтаж плит перекрытия т=2т S с 3 до 5 | 100 шт | 07-01-006-04 | 169,83 | 25,03 | 0,2 | 4,25 | 0,63 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 16 | Монтаж плит перекрытия т=4т S с 5 до 10 | 100 шт | 07-01-006-06 | 223,11 | 31,98 | 1,68 | 46,85 | 6,72 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|--------------|---------|--------|------|--------|-------|----------------------------------------------------------------|
| 17 | Монтаж лестничных маршей и площадок | 100 шт | 07-01-047-03 | 347,48 | 82,25 | 0,08 | 3,47 | 0,82 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 18 | Устройство монолитной наружной стены подвала t=640 мм | 100 м3 | 06-01-024-03 | 1051,83 | 37,85 | 2,2 | 289,25 | 10,41 | бетонщик 4 р-1, 2р.-1 |
| IV. Возведение конструкций надземной части здания | | | | | | | | | |
| 19 | Монтаж колонн до 8 т | 100 шт | 07-01-011-21 | 1101,12 | 149,23 | 0,19 | 26,15 | 3,54 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 20 | Монтаж колонн до 6 т | 100 шт | 07-01-011-20 | 1000,16 | 134,99 | 0,41 | 51,26 | 6,92 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 21 | Монтаж колонн до 2 т | 100 шт | 07-01-011-17 | 540,96 | 76,72 | 0,07 | 4,73 | 0,67 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1» [8]. |

Продолжение таблицы В.4

| | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------------------|--------|--------------|--------|-------|------|--------|-------|----------------------------------------------------------|
| «22 | Монтаж ригелей | 100 шт | 07-01-020-16 | 1310,8 | 73,78 | 1,29 | 211,37 | 11,90 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 23 | Монтаж плит перекрытия m=2т S с 3 до 5 | 100 шт | 07-01-006-04 | 169,83 | 25,03 | 0,6 | 12,74 | 1,88 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 24 | Монтаж плит перекрытия m=4т S с 5 до 10 | 100 шт | 07-01-006-06 | 223,11 | 31,98 | 2,52 | 70,28 | 10,07 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

| | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------------------|--------|--------------|---------|--------|--------|--------|-------|----------------------------------------------------------------|
| 25 | Монтаж диафрагм жесткости | 100 шт | 07-05-023-05 | 1030,54 | 120,59 | 0,29 | 37,36 | 4,37 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 26 | Монтаж лестничных маршей | 100 шт | 07-01-047-03 | 347,48 | 82,25 | 0,2 | 8,69 | 2,06 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1 |
| 27 | Монтаж лестничных площадок | 100 шт | 07-01-047-01 | 208,25 | 54,55 | 0,2 | 5,21 | 1,36 | Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1» [8]. |
| 28 | Кирпичная кладка наружных стен t=640 мм | 1 м3 | 08-03-002-01 | 4,43 | 0,44 | 912,43 | 505,26 | 50,18 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 29 | Кирпичная кладка наружных стен t=380 мм | 1 м3 | 08-03-002-01 | 4,43 | 0,44 | 45,5 | 25,20 | 2,50 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 30 | Кирпичная кладка внутренних стен t=250 мм | 1 м3 | 08-03-002-01 | 4,43 | 0,44 | 102,69 | 56,86 | 5,65 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 31 | Устройство перегородок кирпичных t=120 мм | 100 м2 | 08-02-002-03 | 170,17 | 4,11 | 45,75 | 973,16 | 23,50 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 32 | Монтаж перемычек | 100 шт | 07-01-021-01 | 96,75 | 35,84 | 3,2 | 38,70 | 14,34 | Каменщик 4р-1, 3р-1 |
| 33 | Устройство утепления наружных стен | 100м2 | 26-01-036-01 | 16,06 | 0,03 | 14,04 | 28,19 | 0,05 | Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

| V. Кровельные работы | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------------|--------------------|--------------|--------|-------|-------|--------|-------|------------------------------|
| 34 | Устройство пароизоляции | 100 м ² | 12-01-003-01 | 32,26 | 0,49 | 8,45 | 34,07 | 0,52 | Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| 35 | Устройство теплоизоляции из пенополистерола | 100 м ² | 12-01-013-03 | 45,54 | 0,55 | 8,45 | 48,10 | 0,58 | Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| 36 | Устройство цементно-песчаной стяжки δ=25 мм | 100 м ² | 12-01-015-01 | 17,51 | 0,18 | 8,45 | 18,49 | 0,19 | Бетонщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| 37 | Огрунтовка битумно-полимерная «Эврика» | 100 м ² | 12-01-016-02 | 2,8 | 0 | 8,45 | 2,96 | 0,00 | Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| 38 | Нанесение 2 слоев изопласта | 100 м ² | 12-01-001-01 | 16,64 | 0,33 | 16,91 | 35,17 | 0,70 | Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| 39 | Устройство защитного слоя из гравия t=20 мм | 100 м ² | 12-01-001-07 | 10,32 | 1,11 | 8,45 | 10,90 | 1,17 | Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| VI. Окна и двери | | | | | | | | | |
| 40 | Установка оконных блоков | 100 м ² | 10-01-027-03 | 270,25 | 7,9 | 3,47 | 117,22 | 3,43 | Монтажник 3р-1, 4р-1 |
| 41 | Установка дверей | 100 м ² | 10-01-039-03 | 115 | 0 | 3,67 | 52,76 | 0,00 | Столяр 3р-1, 4р-1 |
| VII. Полы | | | | | | | | | |
| 42 | Устройство бетонных полов | 100 м ² | 11-01-014-04 | 39,1 | 13,92 | 11,67 | 57,04 | 20,31 | Бетонщики 4 разр. 2 разр. |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|--------------|--------|-------|--------|---------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43 | Устройство полов из ламината | 100 м2 | 11-01-034-04 | 25,61 | 0 | 14,75 | 47,22 | 0,00 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 44 | Устройство пола из линолеума | 100 м2 | 11-01-036-01 | 42,4 | 0,35 | 14,06 | 74,52 | 0,62 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 45 | Устройство полов из керамогранитной плитки | 100 м2 | 11-01-027-03 | 119,78 | 2,66 | 2,28 | 34,14 | 0,76 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| VIII. Отделочные наружные и внутренние работы | | | | | | | | | |
| «46 | Отделка цоколя плиткой | 100 м2 | 15-01-020-01 | 213,18 | 0,86 | 1,27 | 30,11 | 0,12 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 47 | Штукатурка стен | 100 м2 | 15-02-015-05 | 74,24 | 5,02 | 118,6 | 1100,61 | 74,42 | Штукатуры 6разр; 5разр;4разр;3разр;2разр |
| 48 | Устройство подвесных потолков | 100 м ² | 10-05-011-02 | 97 | 0 | 32,2 | 390,43 | 0,00 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 49 | Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 15-01-020-01 | 213,18 | 0,86 | 4,44 | 118,31 | 0,48 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 50 | Окраска стен и перегородок водэмульсионной краской | 100 м ² | 15-04-007-01 | 43,56 | 0,02 | 114,17 | 621,66 | 0,29 | Маляр 4р., 3 р |
| 51 | Окраска потолков | 100 м ² | 15-04-005-02 | 16,94 | 0,01 | 32,2 | 68,18 | 0,04 | Маляр 4р., 3 р |
| IX. Благоустройство территории | | | | | | | | | |
| 52 | Асфальтирование проездов и тротуаров | 1000 м ² | 27-06-029-03 | 20,86 | 24,77 | 1,29 | 3,36 | 3,99 | Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|--------------|-------|------|------|----------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 53 | Разравнивание почвы граблями | 100 м2 | 47-01-046-08 | 52,57 | 0,26 | 10,5 | 69,00 | 0,34 | Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел |
| 54 | Посадка деревьев | 10 шт. | 47-01-009-03 | 13,92 | 1,84 | 2,1 | 3,65 | 0,48 | Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел |
| 55 | Засев газонов механизированным способом | 100 м ² | 47-01-046-07 | 49,98 | 0,14 | 10,5 | 65,60 | 0,18 | Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел |
| | Итого | | | | | | 5735,78 | 294,09 | |
| Х. Специальные работы | | | | | | | | | |
| 56 | Сантехнические работы | % | | | | 7 | 401,50 | | |
| 57 | Электромонтажные работы | % | | | | 5 | 286,79 | | |
| 58 | Неучтенные работы | % | | | | 16 | 917,73 | | |
| 59 | Подготовительные работы | % | | | | 10 | 573,58 | | |
| | Итого | | | | | | 7915,38 | | » [2]. |

Продолжение Приложения В

Таблица В.5- Ведомость материалов, хранимых на складах

| «Материалы, изделия и конструкции» | Продол-ть потребл, дни | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения» [10] |
|------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | Общая | Суточная | Кол-во дней | Количество $Q_{\text{зап}}$ | Норма-тив на 1 м ² | Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$ | Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Открытые | | | | | | | | | |
| «Гравий | 2 | 16,9 м ³ | $16,9: 2 = 8,45 \text{ м}^3$ | 2 | $8,45 * 2 * 1,1 * 1,3 = 24,17 \text{ м}^3$ | 1,5 м ³ | $24,17: 1,5 = 16,11$ | $16,11 * 1,15 = 18,53$ | Навалом |
| Перемычки | 5 | 320 шт=6,2 м ³ | $6,2: 5 = 1,24 \text{ м}^3$ | 2 | $1,24 * 2 * 1,1 * 1,3 = 3,55 \text{ м}^3$ | 0,8 м ³ | $3,55: 0,8 = 4,43$ | $4,43 * 1,3 = 5,76$ | Открытый штабель |
| Кирпич керамический | 37+61=98 | 912,43+45,5+102,69+549=1609,62 м ³ =643848 шт | $643848:98=6570 \text{ шт}$ | 5 | $6570 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 4697 \text{ шт}$ | 400 шт | $4697:400=117,44$ | $117,44 * 1,25 = 146,8$ | Штабель в 2 яруса |
| Фундаменты стаканые | 2 | 35 шт=43,75 м ³ | $43,75/2=21,88 \text{ м}^3$ | 2 | $21,88 * 2 * 1,1 * 1,3 = 62,56 \text{ м}^3$ | 1 м ³ | $62,56/1=62,56$ | $62,56 * 1,3 = 81,33$ | Штабель» [10] |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| «Колонны железобетонные | 5+5=10 | 35+19+ 41+7=1 02 шт=81, 7 м ³ | 81,7: 10 = 8,17 м ³ | 2 | $8,17 * 2 * 1,1 * 1,3 =$ 23,37 м ³ | 0,7 м ³ | 23,37: 0,7 = 33,38 | 33,38 * 1,3 = 43,39 | Штабель 3-4 ряда |
| Ригели железобетонные | 10+13= 23 | 22+7+1 29=158 шт=129 ,2 м ³ | 129,2: 23 = 5,62 м ³ | 2 | $5,62 * 2 * 1,1 * 1,3 =$ 16,07 м ³ | 0,7 м ³ | 16,07: 0,7 = 22,95 | 22,95 * 1,3 = 29,84 | Штабель 3-4 ряда |
| Диафрагмы жесткости железобетонные | 1+5=6 | 8+29=3 7 шт=58, 1 м ³ | 58,1: 6 = 9,68 м ³ | 2 | $9,68 * 2 * 1,1 * 1,3 =$ 27,69 м ³ | 0,7 м ³ | 27,69: 0,7 = 39,56 | 39,56 * 1,3 = 51,43 | Штабель 3-4 ряда |
| Плиты перекрытия железобетонные | 6+5=13 | 20+168 +60+25 2=500 шт=442 ,1 м ³ | 442,1: 13 = 34,01 м ³ | 2 | $34,01 * 2 * 1,1 * 1,3 =$ 97,26 м ³ | 1,2 м ³ | 97,26: 1,2 = 81,05 | 81,05 * 1,25 = 101,31 | Штабель |
| Лестничные марши и площадки | 1+3=4 | 8+40=4 8 шт=20, 2 м ³ | 20,2: 4 = 5,05 м ³ | 2 | $5,05 * 2 * 1,1 * 1,3 =$ 14,44 м ³ | 0,7 м ³ | 14,44: 0,7 = 20,63 | 20,63 * 1,3 = 26,82 | Штабель 5-6 рядов |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

| | | | | | | | | | |
|---------------------|----------|-----------------------------------------|------------------------------------|----|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Битум | 1 | 329м^2 0,987т | $0,987:1 = 0,99 \text{ т}$ | 1 | $0,99 * 1 * 1,1 * 1,3 =$ 1,41т | 3,3 т | $1,41:3,3$ = 0,43 | $0,43 * 1,2$ = 0,51 | Навалом |
| | | | | | | | Итого: | 505,73 | |
| Под навесом | | | | | | | | | |
| Пенополистирол | 5+8=13 | $1404+8$ $45=224$ 9 м^2 | $2249:13 = 173 \text{ м}^2$ | 3 | $173 * 3 * 1,1 * 1,3 =$ $742,17 \text{ м}^2$ | 4 м ² | $742,17:4$ = 185,54 | $185,54 * 1,2$ = 222,65 | Штабель» [10] |
| «Изопласт | 6 | 1691м^2 8,46т | $8,46:6 = 1,41 \text{ т}$ | 5 | $1,41 * 5 * 1,1 * 1,3 =$ 10,08 т | 0,8 т | $10,08:0,8$ = 12,6 | $12,6 * 1,35$ = 17,01 | Штабель в вертикальном положении в 2 ряда по высоте |
| | | | | | | | Итого: | 239,66 | |
| Закрытые | | | | | | | | | |
| Штукатурка в мешках | 28 | 106,74т | $106,74:28$ = 3,81 т | 5 | $3,81 * 5 * 1,1 * 1,3$ = 27,26 т | 1,3 т | $27,26:1,3$ = 20,97 | $20,97 * 1,2$ = 25,16 | Штабель |
| Краска | 19+4=23 | $2,85+0,$ $81=3,66$ т | $3,66:23 = 0,16 \text{ т}$ | 16 | $0,16 * 16 * 1,1 * 1,3$ = 3,64 т | 0,6 т | $3,64:0,6$ = 6,07 | $6,07 * 1,2$ = 7.28 | На стеллажах |
| Керамическая плитка | 4+8+7=19 | $228+12$ $7+444=$ 799м^2 | $799:19$ = 88,78 м ² | 8 | $88,78 * 8 * 1,1 * 1,3$ = 1015,62м ² | 25 м ² | $1015,62:25$ = 40,62 | $40,62 * 1,3$ = 52,81 | В упаковках |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|---------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|
| Конструкции подвесного потолка | 24 | 3220 м ² | $3220:24 = 134,17 \text{ м}^2$ | 4 | $134,17 \times 4 \times 1,1 \times 1,3 = 767,43 \text{ м}^2$ | 15 м ² | $767,43:15=51,16$ | $51,16 \times 1,2=61,39$ | В горизонтальных стопах |
| Линолеум | 9 | 1406 м ² | $1406:9 = 156,22 \text{ м}^2$ | 2 | $156,22 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 446,8 \text{ м}^2$ | 80 м ² | $446,8:80=5,58$ | $5,58 \times 1,3=7,26$ | Рулон горизонтально |
| Ламинат | 6 | 1475 м ² | $1475:6 = 245,83 \text{ м}^2$ | 2 | $245,83 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 703,08 \text{ м}^2$ | 40 м ² | $703,08:40=17,58$ | $17,58 \times 1,3=22,85$ | В упаковках |
| Окна | 7 | 347 м ² | $347:7 = 49,57 \text{ м}^2$ | 4 | $49,57 * 4 * 1,1 * 1,3 = 283,55 \text{ м}^2$ | 25 м ² | $283,55:25 = 11,34$ | $11,34 * 1,4 = 15,88$ | Штабель вертикально |
| Двери | 7 | 367 м ² | $367:7 = 52,43 \text{ м}^2$ | 4 | $52,43 * 4 * 1,1 * 1,3 = 299,89 \text{ м}^2$ | 25 м ² | $299,89:25 = 12$ | $12 * 1,4 = 16,79$ | Штабель вертикально» [10] |
| | | | | | | | Итого: | 209,43 | |

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость временных зданий

| «Наименование зданий | Численность персонала N, чел | Норма площади | Расчетная площадь, м ² | Принимаемая площадь, м ² | Размеры, м | Количество зданий | Характеристика |
|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|
| 1. Служебные помещения | | | | | | | |
| Контора прораба, начальника участка (прорабская) | 5 | 3 м ² /чел | 15 | 18 | 6,7×3×3 | 1 | Контейнерный, шифр 31315 |
| Диспетчерская | 2 | 7 м ² /чел | 14 | 21 | 7,5×3,1×3,4 | 1 | Контейнерный, шифр 5055-9 |
| Проходная | - | - | - | 6 | 2×3 | 2 | Сборно-разборная 2х3 |
| Красный уголок | 48 | 0,24 м ² /чел | 11,52 | 24 | 9×3×3 | 1 | Контейнерный, шифр 494-408 |
| 2. Санитарно-бытовые помещения | | | | | | | |
| Гардеробная с душевой | 40 | 0,9 м ² /чел | 36 | 17,2 | 6,7×3×3 | 3 | Контейнерный, шифр 31316 |
| Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи | 40 | 1 м ² /чел | 40 | 16 | 6,5×2,6×2,8 | 3 | Передвижной, шифр 4078-100-00.000.СБ |
| Туалет | 51 | 0,07 м ² /чел | 3,57 | 24 | 6×2,7×3 | 1 | Контейнерный, шифр 420-04-23» [10] |