

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 Одноэтажное здание музея с монолитным каркасом

Обучающийся

А.С. Гаченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.А. Журавлева

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент Е.М. Третьякова

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

Д.А. Кривошеин

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

канд. экон. наук, доцент П.В. Воробьев

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стещенко

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

Тольятти 2024

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства одноэтажного здания музея с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 97 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 12 рисунков, 17 таблиц, 20 литературных источников, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [1, 13].

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел..... | 6 |
| 1.1 Исходные данные..... | 6 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 7 |
| 1.3 Объемно планировочное решение здания..... | 11 |
| 1.4 Конструктивное решение | 14 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания..... | 16 |
| 1.6 Теплотехнический расчет..... | 17 |
| 1.7 Инженерные системы | 20 |
| 1.7.1 Теплоснабжение..... | 20 |
| 1.7.2 Отопление | 20 |
| 1.7.3 Вентиляция | 20 |
| 1.7.4 Водоснабжение..... | 21 |
| 1.7.5 Электротехнические устройства | 21 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 22 |
| 3 Технология строительства..... | 30 |
| 3.1 Область применения | 30 |
| 3.2 Организация и технология выполнения работ..... | 30 |
| 3.3 Требования к качеству работ | 33 |
| 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах | 35 |
| 3.5 Техника безопасности и охрана труда | 36 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели..... | 36 |
| 4 Организация строительства..... | 39 |
| 4.1 Краткая характеристика объекта..... | 39 |
| 4.2 Определение объемов работ | 40 |
| 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах | 40 |
| 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ | 40 |

| | | |
|-----|--|----|
| 4.5 | Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 45 |
| 4.6 | Разработка календарного плана производства работ | 45 |
| 4.7 | Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях | 46 |
| 4.8 | Проектирование строительного генерального плана | 53 |
| 4.9 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке | 55 |
| 5 | Экономика строительства | 59 |
| 5.1 | Определение сметной стоимости строительства | 59 |
| 5.2 | Расчет стоимости проектных работ | 61 |
| 5.3 | Заключение по разделу экономика строительства | 61 |
| 6 | Безопасность и экологичность технического объекта | 62 |
| 6.1 | Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта..... | 62 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков..... | 63 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков | 66 |
| 6.4 | Обеспечение пожарной безопасности объекта | 69 |
| 6.5 | Обеспечение экологической безопасности | 69 |
| 6.6 | Заключение | 74 |
| | Заключение | 75 |
| | Список используемой литературы и используемых источников..... | 76 |
| | Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу | 80 |
| | Приложение Б Дополнения к разделу организации и планированию строительства..... | 82 |

Введение

Тема бакалаврской работы: «Одноэтажное здание музея с монолитным каркасом».

Актуальность темы вытекает из необходимости разработки таких технических решений по строительству музея, которые предусматривают функциональное зонирование помещений с учетом взаимосвязей между зонами и обеспечения оптимальных путей перемещений сотрудников и музейных предметов.

Коллекции включают в себя: предметы археологии, этнографии, живописи, графики. Среди экспонатов представлены предметы из керамики, меха, текстиля, бумаги, бронзы, металла, кости, дерева, кожи, ткани.

В здании музея размещаются следующие основные зоны:

- приемно-разгрузочная зона (загрузочный тамбур);
- зона временного хранения;
- зона карантина и дезинфекции;
- зона хранения, включающая закрытые фондохранилища;
- зона экспонирования (выставочные залы);
- зона реставрации;
- административно-хозяйственная зона, включающая административные помещения персонала, кабине, конференц-зал, комнаты персонала, санитарно-бытовые помещения работающих.

«Цель работы – получение качественного строительного объекта, который удовлетворяет всем современным требованиям в сфере промышленного и гражданского строительства.

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений» [17].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Сургут.

Состав грунтов

Исторические здания и строения, находящиеся под охраной, как объекты культурного наследия, на территории проектирования отсутствуют.

В настоящее время участок свободен от застройки и железнодорожных путей. Инженерные коммуникации, попадающие под пятно застройки, подлежат демонтажу.

Проектируемое здание размещено вне границ установленных санитарных разрывов и санитарно-защитных зон существующих зданий и предприятий.

Геологическое строение

Техногенные отложения – перекопанные супеси и пески, со строительным мусором, с растительными остатками.

Насыпные грунты встречены до глубины 1,6-2,1 м, до абсолютных отметок 5,15-5,70 м, мощность техногенных отложений достигает 1,6 – 2,1 м.

Биогенные отложения встречены до глубины 2,8-3,3 м, до абсолютных отметок 3,90-4,35 м, мощность биогенных отложений достигает 0,8 – 1,5 м.

Морские и озерные отложения – представлены песками пылеватыми серыми средней плотности насыщенными водой, супесями пылеватыми, серыми с растительными остатками пластичной консистенции, слабозаторфованными грунтами, коричневыми насыщенными водой.

Морские и озерные отложения встречены до глубины 6,0-7,1 м, мощность их составляет 3,1-3,9 м, абсолютные отметки подошвы 0,10 – 1,10 м.

Максимальное положение уровня грунтовых вод по данным многолетних наблюдений по режимной скважине, расположенной в аналогичных гидрогеологических условиях, предполагается на абсолютных отметках 6,80-7,00 м, положение среднегодового уровня на абсолютной отметке 6,0 м.

Напорные воды, приуроченные к среднечетвертичным озерно-ледниковым пескам встречены в интервале глубин 31,4-35,0 м, на абсолютных отметках минус 24,25 – минус 27,70 м, пьезометрический уровень устанавливается в интервале глубин 18,7-19,8 м, на абсолютных отметках минус 11,55 – минус 12,50 м, величина напора достигает 12,4-15,2 м [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом районе г. Сургут.

В настоящее время участок проектирования представляет собой территорию с частично сложившейся планировочной структурой, не благоустроенной. С северной стороны участка имеется площадка с цементным покрытием, с северо-восточной части на участок заходит грунтовая тропинка, проходя через участок к существующей тропе «Человечность», в юго-восточной части участка расположены два свайных поля Н=1м. В северо-восточной части участка территорию проектирования пересекает существующая сеть связи с охранной зоной 2м в каждую сторону от оси сети. Так же в северо-восточной части на участок заходят две сети газопровода.

Растительность представлена деревьями лиственных и хвойных пород, в основной массе сосны.

Проектом на участке расположены следующие здания и сооружения: здание музея, пост охраны, пожарные резервуары (110 м³), резервуар ливневых стоков, трансформаторная подстанция, насосная станция, площадка для мусоросборников, площадка для биотуалетов.

Площадка с мусоросборными контейнерами выполнена на расстоянии 21 м от здания станции, что соответствует нормативным требованиям не менее 20 м и не более 100м от объекта строительства.

Площадка для уличных стационарных санузлов модульного типа (биотуалеты) запроектирована в северо-восточной части прогулочной зоны по

согласованию с заказчиком. На площадке предусмотрено 5 универсальных кабинок М и Ж и одна кабинка для МГН.

Перед главным входом в музей разбит сквер, а в Восточной части территории участка запроектирована пешеходная прогулочная зона. Главные дорожки пешеходно-прогулочной зоны выведены по уклону и соединены в двух местах южной стороны участка с тропой «Человечность». В местах примыкания туристической тропы

«Человечность» с территорией музея предусмотрены ворота. В связи с особенностями выполнения покрытия тропы, отметки сочленения тротуаров участка музея подняты на 0,55м относительно существующих отметок земли.

В восточной части прогулочной зоны предусмотрена площадка для установки биотуалетов в соответствии с заданием на проектирование. Всего предусмотрено 6 кабинок, включая 5 мужских и женских и 1 кабинку для МГН.

В проекте применены сооружения мобильного типа заводского изготовления – Контрольно-пропускной пункт и Биотуалеты.

На эти сооружения в раздел проекта 21-10-21-ПЗ прикладываются Паспорта изделий, подтверждающие параметры безопасности и соответствия строительных норм и правил.

Для полного инженерно-технического оснащения в условиях отсутствия возможностей прямого подключения водоотведения предусмотрены дополнительные сооружения инженерно-технического обеспечения: накопительный бункер ливневых стоков 100м³ (2шт.), накопительный бункер хоз. бытовой канализации, накопительный бункер производственных стоков, очистная установка производственных стоков.

Доступ к данным объектам обеспечивается с запроектированных проездов. Опорожнение в ассенизатор производится подключением гибких шлангов к заложенным резервуарам. Расстояние от проездов не превышает 10м.

На территории организованы парковочные места для автомобилей и автобусов, рассчитанные как на посетителей музея, так и на посетителей туристической тропы «Человечность». Общее количество парковочных мест - 63

машиноместа (размер стандартного машиноместа 2,5x5 м), включая 8 машиномест для инвалидов (размер машиноместа 3,6x6 м), и 3 стоянки для автобусов (размер 3,5x12 м). Парковочные места для стоянки (парковки) транспортных средств, управляемых инвалидами или перевозящих инвалидов, размещены вблизи входа в музей на расстоянии 49 м, в соответствии с СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» п. 5.2., предусматривающего размещение мест для стоянки (парковки) транспортных средств, управляемых инвалидами или перевозящих инвалидов не далее 50 м от входа в предприятие, организацию или учреждение.

Пандусы бордюрные находятся на одной условной линии, перпендикулярной оси проезжей части в соответствии с п. 5.1.5 СП 59.13330.2020.

Места для транспорта инвалидов обозначены специальными знаками, дорожной разметкой и размещены не далее 50 м, ширина зоны для парковки автомобиля инвалида 3,6 м. Площадки для остановки специализированных средств общественного транспорта, перевозящих только инвалидов (социальное такси), предусмотрены на расстоянии не далее 100 м от входа здания музея.

На территории проектируемого объекта выполнена возможность кругового движения от здания и к зданию музея по разным дорожкам шириной 1,5 м. При съезде на проезжую часть ширина площадки выполнена 2 м для возможности разезда встречных инвалидов-колясочников.

Покрытие пешеходных дорожек имеет твердую поверхность, не допускающую скольжения, запроектировано из бетонных тротуарных плиток.

Уклоны тротуаров на участке, по которым возможен проезд инвалидов на креслах-колясках составляет 1:160 (6‰).

В темное время суток предусмотрена подсветка мест размещения элементов благоустройства.

Не менее 10% от общей численности скамей (6 шт. в прилегающей к зданию части территории) предусмотрено с возможностью расположения инвалидной коляски в кармане расположения скамьи для отдыха.

Благоустройство территории предполагает устройство тротуаров и площадок из тротуарной плитки, ширина тротуара основных направлений 3,5-4 метра, вспомогательных прогулочных направлений –2 метра. Ширина тротуаров для возможности проезда МГН в двух направлениях выполнена 2м.

В соответствии с п.5.1.7 СП 59.13330.2020 допускается принимать ширину прохаживаемой части пешеходного пути не менее 1,2 м, Проектом приняты вспомогательные прогулочные направления пути движения МГН равные 2м.

Проезды выполняются из асфальтобетона шириной 6 метров. Отмостка из цементно-песчаного раствора.

Места для транспорта инвалидов обозначены специальными знаками, дорожной разметкой и размещены не далее 50 м, ширина зоны для парковки автомобиля инвалида 3,6 м. Площадки для остановки специализированных средств общественного транспорта, перевозящих только инвалидов (социальное такси), предусмотрены на расстоянии не далее 100 м от входа здания музея.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели земельного участка

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|---|----------------|----------|
| Площадь участка в границах проектирования | м ² | 32068,22 |
| Площадь участка в границах землеотвода | м ² | 25982,00 |
| Площадь застройки | м ² | 1908,0 |
| Площадь проездов из асфальтобетона | м ² | 4378,2 |
| Площадь тротуаров и площадок из тротуарной плитки | м ² | 4295,3 |
| Площадь отмостки | м ² | 215,2 |
| Площадь озеленения (газоны) | м ² | 14998,25 |

1.3 Объемно планировочное решение здания

В здании музея размещаются следующие основные зоны:

- приемно-разгрузочная зона (загрузочный тамбур);
- зона временного хранения;
- зона карантина и дезинфекции;
- зона хранения, включающая закрытые фондохранилища;
- зона экспонирования (выставочные залы);
- зона реставрации;
- административно-хозяйственная зона, включающая административные помещения персонала, кабине, конференц-зал, комнаты персонала, санитарно-бытовые помещения работающих.

Приемно-разгрузочная зона (загрузочный тамбур) предназначена для организации работ по разгрузке и погрузке музейных предметов, оборудования и других материальных ценностей для нужд музея.

Погрузочно-разгрузочный тамбур предусмотрен изолированным помещением для отсечения внешней среды от объема помещений зон хранения. В приемно-разгрузочной зоне предусмотрены системы безопасности при въезде-выезде в здание для защиты от несанкционированного доступа.

Загрузочный тамбур оборудован воротами с устройством тепловой завесы для обслуживания грузового автотранспорта - общей длиной не более 7 м, высотой не более 3 м, шириной не более 2,4 м. В этом же помещении предусмотрена зона для временного размещения упакованных экспонатов.

Разгрузка крупногабаритных музейных ценностей производится с помощью специальных платформенных, гидравлических тележек, передвижных подъемных столов.

В помещении временного хранения производится извлечение экспонатов из мягкой упаковки, осмотр и приём-передача экспонатов реставраторами и хранителями, при необходимости – временное складирование экспонатов в мягкой упаковке. По результатам проведения визуального осмотра экспонатов принимается решение об их дальнейшей транспортировке в хранилище или перемещении в помещение изолятора или реставрации для устранения дефектов и повреждений.

Транспортировка изделий в фондохранилище осуществляется на специальных тележках. Предусмотрены передвижные металлические столы с обрезиненными колесиками с тормозом на каждом.

Зона изолятора (дезинфекции) располагается в непосредственной близости от зоны разгрузки. Предназначена для обследования состояния музейных предметов, проведения биообработки и консервационных работ с целью подготовки предметов к экспонированию и хранению. Зона карантина и биообработки изолирована от зоны хранения и других зон с целью исключения проникновения биопоражений.

Зона хранения включает в себя 6 помещений фондохранения:

- фондохранилища 1, 2, 3 для размещения предметов археологии;
- фондохранилище 4 для размещения предметов этнографии;
- фондохранилище 5 для размещения произведений искусства;
- фондохранилище 6 для размещения предметов архивно-художественного фонда.

Индивидуальные блоки хранения обеспечены:

- системами безопасности (многоконтурной системой охраны);
- поддержанием температурно-влажностного режима (ТВР) с возможностью регулирования индивидуальных параметров;
- приточно-вытяжной вентиляцией;
- системами автоматики и управления для контроля ТВР;
- системой молекулярной очистки воздуха;
- наличием внутри каждого хранилища рабочего места, обеспеченного системой местного освещения с регулировкой яркости, для работы хранителей музеев.

Выставочная зона спроектирована как закрытое хранение с обеспечением всех необходимых систем контроля с возможностью показа посетителям музейных предметов. Посещение музея будет производиться по предварительной записи, группами не более 25 человек.

Оборудование входной зоны:

- турникеты,
- банкетки,
- пост охраны.

На главном входе для посетителей в здание размещается пост охраны. Стойка администратора, гардероб, санузлы, включая санузлы для МГН, расположены в зоне общественного пространства. Вход в здание и зону экспонирования организованы с учетом доступа инвалида-колясочника.

По всему маршруту движения посетителей предусмотрено размещение камер системы видеонаблюдения.

Зона реставрации предназначена для проведения детального обследования состояния сохранности музейных предметов, консервационных, реставрационных работ, подготовки предметов к экспонированию.

Зона реставрации включает в себя реставрационную мастерскую, лабораторию, помещение хранения реставрационных материалов.

Административно-хозяйственная зона предусматривает размещение сотрудников администрации, хозяйственных, вспомогательных, охранных служб для обеспечения функционирования музея.

В здании предусматривается размещение технических, хозяйственных и санитарно-бытовых помещений.

Проектными решениями предусмотрена организация помещений уборочного инвентаря с целью использования индивидуального оборудования для уборки помещений.

Выставочная зона спроектирована как закрытое хранение с обеспечением всех необходимых систем контроля с возможностью показа посетителям музейных предметов. Посещение музея будет производиться по предварительной записи, группами не более 25 человек.

Единовременная вместимость – 68 человек. Для всех расчётных показателей площадей здания принимается это количество.

В соответствии с пожарно-технической классификацией максимально возможная заполняемость здания с учётом максимальной площади – 320 человек. Максимальная расчетная вместимость мультимедийного зала – 43 человека.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный каркас, наружные стены из пенобетона с облицовкой утеплителем и навесным фасадом.

Конструктивная схема – рамная.

Пространственная работа здания обеспечивается опорами каркаса, которые воспринимают вертикальные и горизонтальные нагрузки, а также жестким диском покрытия и перекрытий» [15].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под каркас, наружные и внутренние стены здания - ленточные ростверки сечением 0.60x0.50(h) м, 0.50x0.50(h) м и 1.04x0.50(h) на свайном основании.

По конструктивным особенностям и малой чувствительности к неравномерным деформациям грунтов оснований – здание относится к относительно жестким.

Фундаменты под наружные стены – ленточные ростверки сечением 0.50x0.50(h) м на свайном основании. Сваи С50.30-6 по серии 1.011.1-10 с шагом 1.8 – 2.0 м.

Несущая способность свай С 50.30-10 по грунту - 74.0 тс; расчетная нагрузка, допускаемая на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту 1.4- 53.0 тс; расчетная нагрузка, допускаемая на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту 1.4 и коэффициента надежности по назначению сооружения 1.15 - 46.0 тс; расчетная нагрузка, передаваемая на сваю - 30.0 тс.

Несущая способность свай С 100.30-10 по грунту - 98.9 тс; расчетная нагрузка, допускаемая на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту 1.4- 70.5 тс; расчетная нагрузка, допускаемая на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту 1.4 и коэффициента надежности по назначению сооружения 1.15 - 61.3 тс; расчетная нагрузка, передаваемая на сваю - 60.0тс.

Несущая способность свай на выдергивающую нагрузку $F_{du} = 23.4$ тс .

Способ погружения свай – вдавливанием в предварительно пробуренные лидерные скважины с заглублением концов. Диаметр лидерной скважины 150 мм.

1.4.2 Колонны

«Колонны приняты монолитные железобетонные, из тяжелого бетона БСТ В25 П1 F150 W8 до отметки -0,300 и из тяжелого бетона БСТ В25 П1 F100 W6 выше отметки -0,300» [15].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Плиты перекрытий приняты монолитные железобетонные, толщиной 200мм, из бетона В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

1.4.4 Стены и перегородки

Стены лестниц и лифтовых шахт, диафрагмы жесткости - монолитные железобетонные, толщиной 200-250мм, из бетона БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400 до отметки -0,300 из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400 выше отметки -0,300.

Наружные стены – ненесущие, опирающиеся в пределах этажа на перекрытия, не передающие нагрузку на фундамент, приняты из пеноблоков ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе марки М150с.

1.4.5 Окна, двери

Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (приложение А) [2, 4].

1.4.6 Полы

Лестничные марши и площадки - монолитные железобетонные, площадки толщиной 200 мм, из бетона БСТ В25.

1.4.7 Кровля

Крыша – плоская.

Кровля – из двух слоев битумно-полимерного материала «Техноэласт ЭКП» по ТУ 5774-001-17925162-99 с утеплением минераловатными плитами Техноруп Экстра толщиной 250 мм» [15].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Для наружной отделки здания предусматривается навесная фасадная система с воздушным зазором «NordFox МТН-ν-100» класса пожарной опасности К0 с применением в облицовки композитными панелями. Система НФС «NordFox МТН-ν-100» предусматривается имеющая техническое

свидетельство, группа горючести компонентов подтверждается соответствующими сертификатами. Возможна замена на аналогичные системы без изменения технических характеристик, так же имеющие необходимые технические свидетельства и сертификаты.

Проектом принята конструкция наружных стен:

Навесная фасадная система с облицовкой композитными панелями АКП BDХ Fmax (либо аналоги соответствующие установленным характеристикам Технического свидетельства)

Вентилируемый зазор – min 40 мм.

Гидроветрозащитная мембрана "ФибраИзол НГ"(или аналоги, соответствующие установленным характеристикам К0)

Минераловатные плиты $\gamma=75-90\text{кг/м}^3$ - 50мм (негорючие ПП-80 или аналоги)

Минераловатные плиты $\gamma=45-55\text{кг/м}^3$ - 100мм (негорючие ПМ-50 или аналоги)

Газобетонные блоки -300мм

Штукатурка цементно-песчаным раствором -20мм

В облицовке стен присутствуют три цвета: транспортный белый (RAL 9016), красно-коричневый (RAL 8012), темно-серый, графит (RAL 7015).

Остекление витражей входной части музея принято по системе типа "Татпроф", из алюминиевых профилей со стеклопакетом, либо аналогичные системы без изменения технических характеристик.

Цветовое решение фасадов, виды наружной отделки выполнять в строгом соответствии с паспортом наружной отделки фасадов.

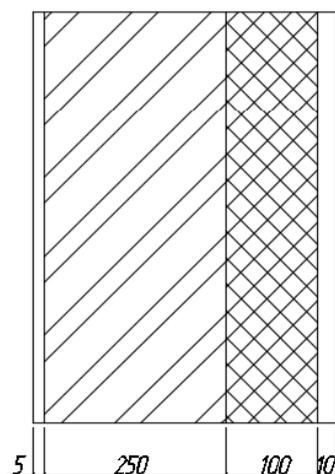
1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Сургут.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке

1.



1 – фасадные панели, 2 – утеплитель - минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс, мм, 3 – пеноблоки на ц/п растворе М50, 4 – затирка, шпаклевка (не учитываем в расчете).

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

«Состав стены отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

| Наименование | γ , кг/м ³ | δ , м | λ , Вт/(м·°С), | $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт |
|--|---------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе) | - | 0,005 | 0,93 | 0,005 |
| Утеплитель – минераловатные плиты | x | 0,25 | 0,04 | 0,25/0,04 |
| Пенобетонный блок | - | 0,25 | 0,42 | 0,595 |
| Фасадные панели | - | 0,01 | 0,56 | 0,018 |

Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

Определим значение градусо-суток отопительного периода (2)» [13]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-8,6)) \cdot 246 = 6969 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение (3):

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 6969 + 1,4 = 3,84 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,84 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,93} - \frac{0,01}{0,56} - \frac{0,25}{0,42} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,087 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм}$.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,01}{0,56} + \frac{0,25}{0,42} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 4,06 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,06 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,84 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [13].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«Теплоноситель для системы отопления здания - горячая вода с параметрами 85/60 °С. Теплоноситель для систем теплоснабжения здания - горячая вода с параметрами 95/70 °С» [13].

1.7.2 Отопление

Отопительные приборы в помещениях размещаются преимущественно под световыми проемами у наружных стен или у наружных стен. Для административных помещений длина отопительного прибора принята не менее половины длины остеклённой поверхности, около которой он расположен.

1.7.3 Вентиляция

В проектируемом здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Системы вентиляции обслуживают следующие помещения или группы помещений:

- П1 фойе и помещение охраны;
- П2 мультимедийный/конференц зал;
- П3 экспозиционные залы 1,2;
- П4 фондохранилища 1-6;
- П5 лабораторные помещения;
- П6 грузочный тамбур;
- П7 административные помещения;
- В1 помещение гардероба;
- В2 помещение охраны;
- В3 СУ;
- В4 мультимедийный/конференц зал;
- В5 экспозиционные залы 1,2;
- В6 фондохранилища 1-6;
- В7 лабораторные помещения;

- В8 помещение для хранения реактивов;
- В9 комната приема пищи;
- В10 серверная;
- В11 помещение временного хранения;
- В12 изолятор;
- В13 административные помещения;
- В14 СУ;
- В15 КУИ;
- ПВ1/ВР1 помещение теплового пункта.

1.7.4 Водоснабжение

Приняты счетчики диаметром 40 мм.

1.7.5 Электротехнические устройства

Выводы по разделу

В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для объекта. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе выполним расчет фундаментов одноэтажного здания музея с монолитным каркасом.

Целью раздела является выполнение расчета фундаментов здания музея с монолитным каркасом.

Для выполнения цели предстоит решить следующие задачи:

- сбор нагрузок на конструкцию;
- определение расчётных усилий (M и N) от отдельных загрузений и сочетания нагрузок;
- расчет и конструирование фундаментов, выбор глубины заложения, расчет сечений и армирования.

Фундаменты под каркас, наружные и внутренние стены здания - ленточные ростверки сечением 0.60x0.50(h) м, 0.50x0.50(h) м и 1.04x0.50(h) на свайном основании.

По конструктивным особенностям и малой чувствительности к неравномерным деформациям грунтов оснований – здание относится к относительно жестким.

Фундаменты под наружные стены – ленточные ростверки сечением 0.50x0.50(h) м на свайном основании. Сваи С50.30-6 по серии 1.011.1-10 с шагом 1.8 – 2.0 м.

Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.

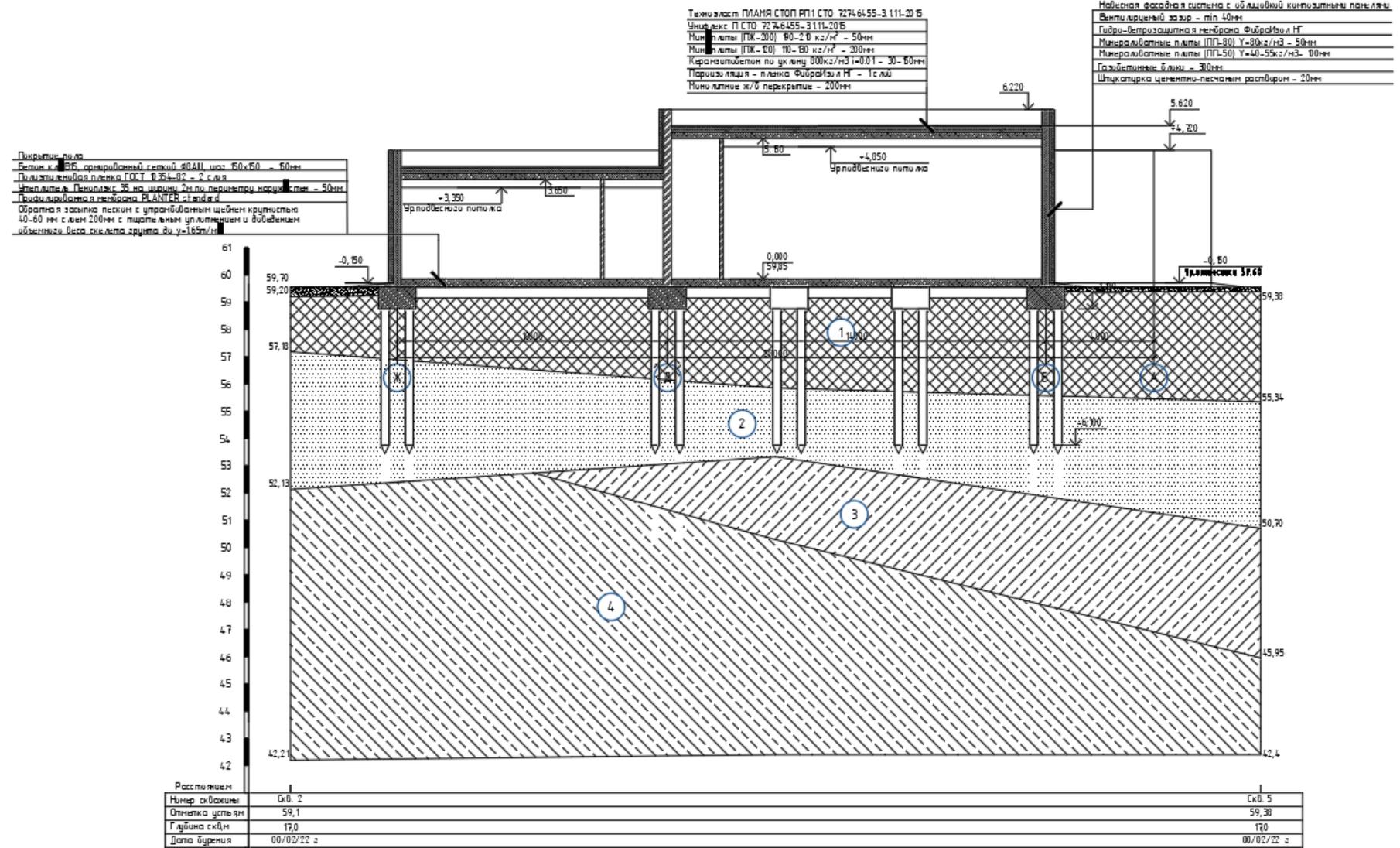


Рисунок 3 – Инженерно-геологический разрез

Глубина в соответствии с проектом $d_g = 0,8$ м.

Толщина пола подвала составляет 0,1 м

Исходя из этих данных глубина заложения:

$$d \geq d_b + h_s + 0.1 = 0,8 + 0,1 = 0,9 \text{ м} \quad (1)$$

Определяем предварительную площадь подошвы фундамента

$$A = N / (R - \gamma_m d) = 0,35 / (0,144 - 0,02 \cdot 2,85) = 4,03 \text{ м}^2; \quad (2)$$

Определяем размеры фундамента

$$A = b \cdot \ell = 2,1 \cdot 2,1 = 4,41 \text{ м}^2.$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1} \cdot \left[0,36 \cdot 1 \cdot 2,1 \cdot 17,12 + 2,43 \cdot 2,85 \cdot 17,1 + (2,43 - 1) \cdot 1 \cdot 17,1 + \right. \\ \left. + 4,99 \cdot 18 \right] \\ = 270,2 \text{ кПа.}$$

$$A = N / (R - \gamma_m d) = 0,35 / (0,270 - 0,02 \cdot 2,85) = 1,64 \text{ м}^2;$$

$$A = b \cdot \ell = 1,3 \cdot 1,3 = 1,69 \text{ м}^2.$$

$2,1 - 1,3 = 0,8$, что больше 10%

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1} \cdot \left[0,36 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 17,12 + 2,43 \cdot 2,85 \cdot 17,1 + (2,43 - 1) \cdot 1 \cdot 17,1 + \right. \\ \left. + 4,99 \cdot 18 \right] \\ = 266,14 \text{ кПа.}$$

$$A = N / (R - \gamma_m d) = 0,35 / (0,266 - 0,02 \cdot 2,85) = 1,67 \text{ м}^2;$$

$$A = b \cdot \ell = 1,3 \cdot 1,3 = 1,69 \text{ м}^2. \quad (3)$$

$1,3 - 1,3 = 0,0$, что меньше 10%

Определяем вес фундаментной плиты

$$G_f = Ah_n\gamma_\delta = 1,69 \cdot 0,5 \cdot 0,024 = 0,02 \text{ мН.} \quad (4)$$

Определяем вес стакана под колонну

$$G_s = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,024 = 0,022 \text{ мН}$$

Определяем вес грунта на обрезах фундамента

$$G_{q1} = (A - A_s) h_q \gamma_q = (1,69 - 1,0) \cdot 0,9 \cdot 0,0181 = 0,011 \text{ мН.} \quad (5)$$

Сбор нагрузок представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок

| № | Наименование | Нормативное значение, кН/м ² | γ_f | Расчетное значение, кН/м ² |
|-------------------|---|---|------------|---------------------------------------|
| <u>Постоянные</u> | | | | |
| 1 | Монолитный столбчатый фундамент под колонну | 37,5 | 1.1 | 41,25 |
| 2 | Стяжка (цем.-песч. р-р) $\delta=100$ мм $18\text{кН/м}^3 \cdot 0,1\text{м} = 1.8\text{кН/м}^2$ | 1.8 | 1.1 | 2 |
| | Итого постоянные: | 39,3 | | 43,25 |
| <u>Временные</u> | | | | |
| 3 | Перегородки | 1.5 | 1.3 | 1.95 |
| 4 | Полезная нагрузка от помещений | 2.0 | 1.2 | 2.4 |
| | Всего: | 42,8 | | 47,6 |

Определяем среднее давление под подошвой фундамента

$$P = \frac{N + G_f + G_s + G_q}{A} = \frac{0,35 + 0,02 + 0,022 + 0,011}{1,69} = 238 \text{ кПа.} \quad (6)$$

$P=238 \text{ кПа} < R = 266 \text{ кПа}$ – делаем вывод что требование выполняется.

По итогам расчёта примем для фундамента под колонну монолитную плиту размером 1,4 x 1,4 м с высотой $h_n = 0,4 \text{ м}$.

Расчётная нагрузка на уровне пола подвала составляет $N = 0,42 \text{ мН}$.

Определим расчетную нагрузку:

$$G_f = 1,1 \cdot (0,02+0,022) = 0,0462 \text{ мН},$$

$$G_q = 1,15 \cdot 0,011 = 0,013 \text{ мН}.$$

Давление под подошвой фундамента от действия расчетных нагрузок

$$P = \frac{N+G_f+G_q}{A} = \frac{0,42+0,0462+0,013}{1,69} = 284 \text{ кПа}. \quad (7)$$

Воспользовавшись методом эквивалентного слоя определим осадку столбчатого фундамента по формуле

$$P_o = P - \gamma d = 284 - 18,1 \cdot 2,85 = 232,42 \text{ кПа},$$

$$b = 1,3 \text{ м},$$

Грунтовые условия принимаем по заданию.

II слой суглинок с коэффициентом Пуассона $\nu=0,15$.

Определим толщину эквивалентного слоя

$$h_s = A \omega b = 1,032 \cdot 0,88 \cdot 1,3 = 1,18 \text{ м}.$$

$$\text{где } A = \frac{(1-\nu)^2}{1-2\nu} = \frac{(1-0,15)^2}{1-2 \cdot 0,15} = 1,032$$

$\omega=0,88$ - по таб. 3 [1] для абсолютно жестких фундаментов

Определяем мощность сжимаемой толщи

$$H=2 h_3=2 \cdot 1,18=2,36 \text{ м.}$$

Определим относительные коэффициенты сжимаемости для грунтов:

$$\text{- второго слоя при } \nu_{II} = 0,15; \quad \beta_{II} = 1 - \frac{2\nu^2}{1-\nu} = 1 - \frac{2 \cdot 0,15^2}{1-0,15} = 0,947;$$

$$m_{vII} = \beta_{II} / E_{II} = 0,947 / 25 = 0,0379 \text{ МПа}^{-1};$$

- средний относительный коэффициент сжимаемости

$$\bar{m}_v = \frac{\sum_{i=1}^n h_i \cdot m_{vi} \cdot z_i}{2 \cdot h_3^2} = \frac{2,36 \cdot 0,0379 \cdot 1,18}{2 \cdot 1,18^2} = 0,0379 \text{ МПа}^{-1} = 3,8 \cdot 10^{-5} \text{ кПа}$$

Конечная осадка фундамента

$$S = p_o h_3 \bar{m}_v = 232,42 \cdot 1,18 \cdot 3,8 \cdot 10^{-5} = 0,01 \text{ м} = 1,0 \text{ см}$$

Проверка условия

$$S = 1,0 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см} \text{ – условие удовлетворяется.}$$

В расчете приняты: высота ростверка – 40 см, заделка головы сваи в ростверк – 30 см, глубина заложения подошвы ростверка $d=1,4$ м, размещение сваи приведено на рис. 2.

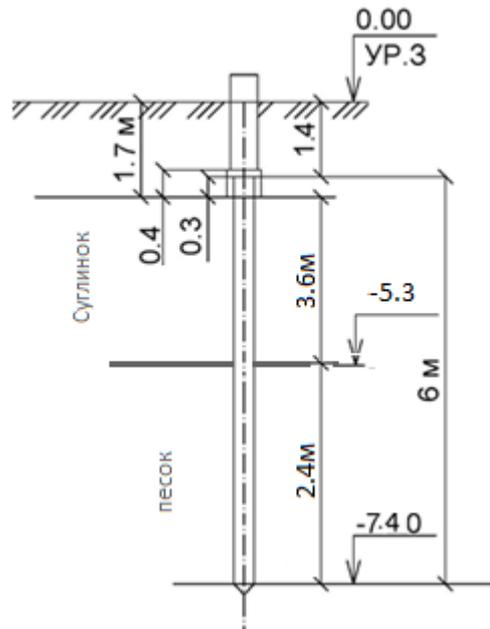


Рисунок 4 – Схема размещения сваи-стойки в грунтах основания

Сопротивление сваи по материалу определяется как:

$$F_d = R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A'_s = 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,0625 + 280 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4} = 718.98 \text{кН}$$

где: $A = h_s \cdot b_s = 0,25 \cdot 0,25 = 0,0625 \text{м}^2$

Расчётная несущая способность грунта основания под нижним концом сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{cr} \cdot R \cdot A = 1 \cdot 1,0 \cdot 6,913 \cdot 10^3 \cdot 0,0625 = 432.06 \text{кН}, \quad (8)$$

Расчетную несущую способность грунта основания одиночной сваи определяется по следующей формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cy} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i = 1 \times (0,7 \times 6913 \times 0,0625 + 1 \times (1,0 \cdot 1,3 \times 22 + 1,0 \cdot 2 \times 24,5 + 1,0 \cdot 1,4 \cdot 28 + 1,0 \cdot 1,1 \cdot 28,75))) = 305.69 \text{кН}$$

где: γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте;

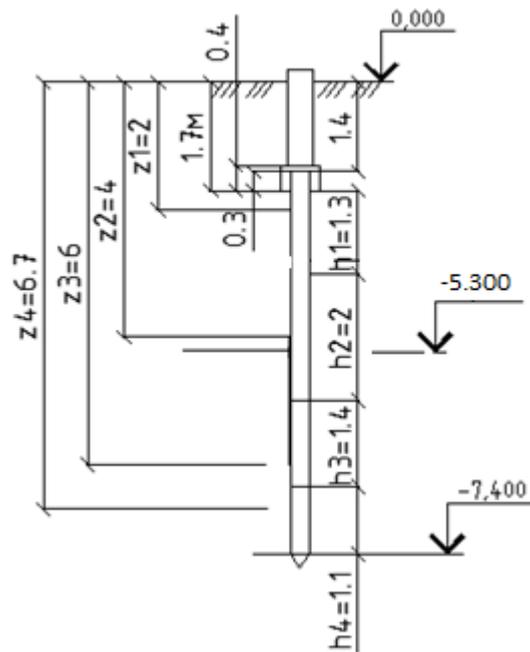


Рисунок 5 – Размещение сваи в грунте основания

Сопротивление сваи по грунту определяется как

$$F = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{305.69}{1.4} = 218.35 \text{ кН} < 432.06 \text{ кН} \quad (9)$$

где F_d - расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи, кПа;

$\gamma_k = 1.4$ – коэффициент надежности при расчётном способе определения несущей способности сваи F_d .

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитной плиты перекрытия здания музея.

Район строительства – г. Сургут.

Плиты перекрытий приняты монолитные железобетонные, толщиной 200мм, из бетона В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

Бетонирование монолитных конструкций вести в следующей технологической последовательности:

- перед заливкой бетона в конструкции необходимо заключение лаборатории о его соответствии проектной марки;
- геодезическая разбивка осей и габаритов;
- установка и вязка арматуры, закладных деталей;
- установка и выверка опалубки под руководством ответственного ИТР;
- окончательная геодезическая выверка арматуры и опалубки со сдачей по акту;
- укладка бетона;
- выдерживание бетона и распалубка» [8].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

Основные работы подготовительного периода и их очередность:

- устройство ограждения площадки согласно стройгенплана;
- установка бытовых и служебных помещений;
- подключение временного электроснабжения бытовых помещений;
- освещение стройплощадки с помощью прожекторов;
- устройство проездов на строительной площадке.

Временное электроснабжение осуществляется от трансформаторной подстанции, прокладка кабелей электроснабжения по постоянной схеме выполняется в основной период. До начала работ, должны быть подготовлены все необходимые материалы и приспособления.

Бытовые помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно приложения 3 ППБ-01-93, а также обеспечены мобильной телефонной связью. При производстве СМР необходимо соблюдать осторожность (наличие существующих сооружений, ЛЭП и действующих автодорог).

Выбор метода производства работ по возведению зависит от требуемой последовательности сдачи под монтаж оборудования отдельных участков здания, поставки строительных материалов.

Монтаж конструкций ведется дифференцированным методом поэтапно. Кран работает по продольной схеме.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

Согласно технологической карте, процесс укладки бетонной смеси на объекте начинается с ее доставки при помощи автобетоносмесителя СБ-230.

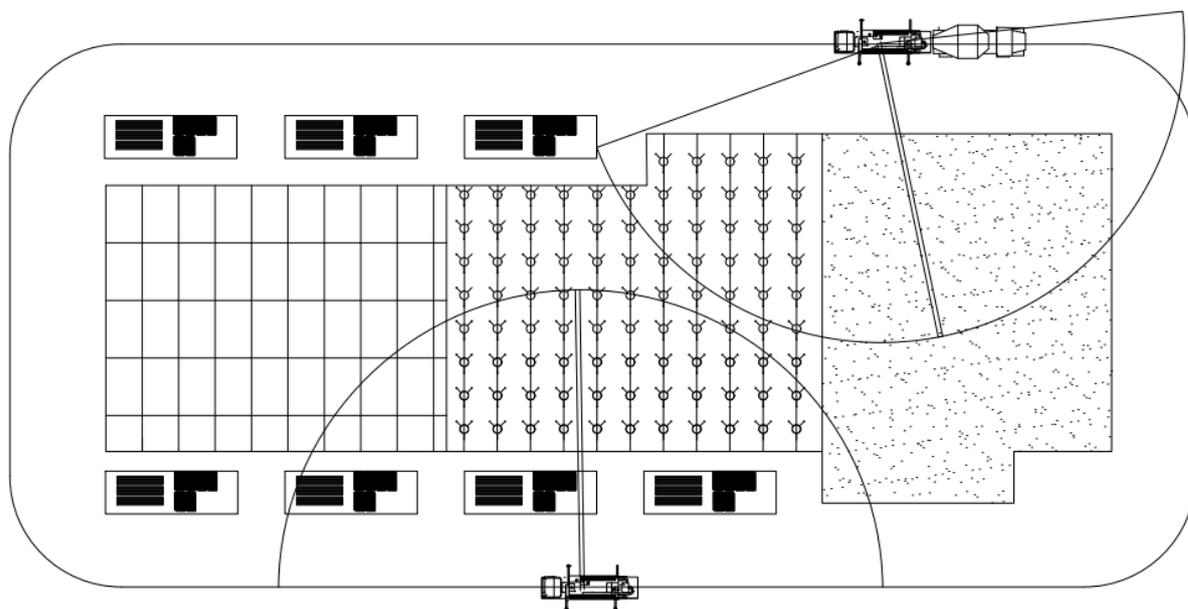


Рисунок 6 – Схема производства работ

Затем смесь укладывается в опалубку с соблюдением нескольких важных условий. Укладка должна выполняться горизонтальными слоями одинаковой толщины, примерно 20-30 см.

Поверхность рабочих швов устанавливается перпендикулярно продольной оси бетонируемого элемента ростверка. Бетонная смесь из автобетоносмесителя подается в приемную воронку автобетононасоса СБ-126Б. Затем нагнетаемая бетонная смесь через распределительную стрелу поступает в монолитную конструкцию.

Основные индикаторы завершения процесса включают прекращение выделения пузырьков воздуха и появление цементного молока на стыках бетона и опалубки. Финишная отделка верхней поверхности монолитного ростверка должна выполняться строго по проектным отметкам, а поверхность должна быть выровнена уровнем и затерта цементным раствором.

После заливки на плиту можно наступать или подвергать его нагрузке только после того, как бетон наберет прочность не менее 15 кг/см².

Несущую опалубку (профлист) не убирают, и далее можно начинать возведение вышележащих конструкций не ранее, чем бетон ростверка наберет 70% от проектной прочности.

Полную расчетную нагрузку плиты допускается выполнять только после того, как бетон достигнет своей полной проектной прочности.

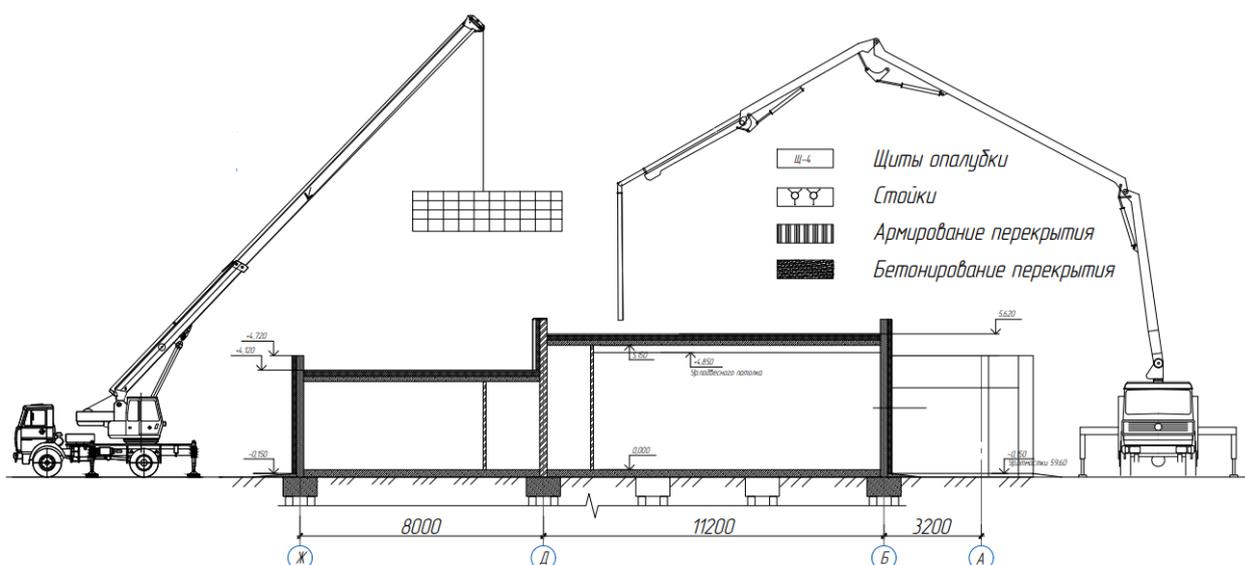


Рисунок 7 – Схема укладки бетонной смеси и подачи пакета с арматурой

Производство работ в зимнее время

Для обеспечения нормального хода работ должны проводиться организационно-технические мероприятия по специальному плану, составленному до начала зимнего периода.

При производстве бетонных работ:

- снабжение бетонной смесью с положительной температурой,
- добавление в бетонную смесь хлористых солей,
- укладку бетона и его выдерживание по методу «Термоса»,
- электропрогрев.

3.3 Требования к качеству работ

«При приемке бетонных и сопутствующих работ осуществляется проверка:

- а) соответствия конструкций проекту;
- б) готовности возводимого здания или его части к производству последующих строительно-монтажных работ;
- в) качества бетонных, каменных и других работ.

Приемка работ должна устанавливать:

- а) точность установки арматурных каркасов и опалубки;
- б) качество поверхностей после распалубки;
- в) выполнение других специальных требований проекта.

Средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 5» [8].

Таблица 5 – Средства контроля операций и процессов

| «Наименование технологических процессов» | Предмет контроля | Способ контроля | Время проведения | Ответственный за контроль | Технические критерии |
|--|---|--------------------------|---------------------|---------------------------|--|
| Приемка арматуры | Соответствие арматурных стержней и сеток проекту | Визуально | До начала установки | Прораб | - |
| | Диаметр и расстояние между рабочими стержнями | Штангенциркуль линейка | До начала установки | Мастер | - |
| Монтаж арматуры | Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя | Линейка измерительная | В процессе работы | Мастер | $\pm (3...5)$ мм |
| | Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку | Линейка измерительная | В процессе работы | Мастер | $0,20\varnothing...025$ \varnothing |
| | Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов | Геодезический инструмент | В процессе работы | Мастер | ± 5 мм |
| Приемка опалубки и сортировка | Наличие комплектов опалубки. Маркировка | Визуально | В процессе работы | Прораб» [8] | - |

Продолжение таблицы 5

| | | | | | |
|------------------------|--|--|--------------------|--------------------------|---|
| «Монтаж опалубки | Смещение осей опалубки от проектного положения | Линейка измерительная | В процессе монтажа | Мастер | ± 8 мм |
| | Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту | Отвес, линейка измерительная | В процессе монтажа | Мастер | ± 20 мм |
| | Прогиб опалубки: вертикальной горизонтальной | Заводское испытание и на стройплощадке | В процессе монтажа | Мастер | 1/400 L 1/500 L |
| Укладка бетонной смеси | Толщина слоев бетонной смеси | Визуально | В процессе работы | Мастер | 1,25 L |
| | Подвижность смеси | Конус СтройЦНИИ | До бетонирования | Строительная лаборатория | Подвижность в 1...3 см по СП 70.13330.2012» [8] |

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Выбранные машины и оборудование сводятся в таблицу 6.

Таблица 6 – Машины и технологическое оборудование

| «Наименование технологического процесса | Наименование машины | Основная техническая характеристика | Количество |
|--|-------------------------|-------------------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Монтаж конструкций | Краны | Кран КС | 1 |
| Подача бетона в конструкцию перекрытия | Краны | Кран КС | 1 |
| Перевозка бетона | Автобетоносмесители | Tigarbo | 2 |
| Подача бетона | Автобетононасос | Shwing | 1 |
| Сварка арматурных выпусков и закладных деталей | Трансформатор сварочный | ТД–500, мощность 32 кВт | 2» [8] |

3.5 Техника безопасности и охрана труда

При строительстве проектируемых сооружений необходимо строго соблюдать правила действующего законодательства по охране окружающей среды.

Работы производить минимально необходимым количеством технических средств, при необходимой мощности машин и механизмов, что нужно для сокращения шума, пыли, загрязнения воздуха.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудозатрат с графиком производства работ представлена на рисунке 8.

«Технико-экономические показатели

Общие затраты труда рабочих 419,1 чел.-дн.

Общие затраты машинного времени 6,0 маш.-см.

Нормативные удельные затраты труда рабочих:

$$T_{уд} = 419,1/120,1 = 2,78 \text{ чел.-дн/м}^3$$

Стоимость производства работ на заданный объем 534,60 тыс. руб.

Удельная стоимость на 1 м³» [8]

$$534,60/120,1 = 4,45 \text{ тыс. руб/м}^3.$$

Таким образом, технологической картой предусматривается устройство монолитной плиты перекрытия здания музея.

Монтаж конструкций ведется дифференцированным методом поэтапно. Кран работает по продольной схеме.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

Согласно технологической карте, процесс укладки бетонной смеси на объекте начинается с ее доставки при помощи автобетоносмесителя СБ-230.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Сургут.

В здании музея размещаются следующие основные зоны:

- приемно-разгрузочная зона (загрузочный тамбур);
- зона временного хранения;
- зона карантина и дезинфекции;
- зона хранения, включающая закрытые фондохранилища;
- зона экспонирования (выставочные залы);
- зона реставрации;
- административно-хозяйственная зона, включающая

административные помещения персонала, кабине, конференц-зал, комнаты персонала, санитарно-бытовые помещения работающих.

Зона хранения включает в себя 6 помещений фондохранения:

- фондохранилища 1, 2, 3 для размещения предметов археологии;
- фондохранилище 4 для размещения предметов этнографии;
- фондохранилище 5 для размещения произведений искусства;
- фондохранилище 6 для размещения предметов архивно-

художественного фонда.

Индивидуальные блоки хранения обеспечены:

- системами безопасности (многоконтурной системой охраны);
- поддержанием температурно-влажностного режима (ТВР) с возможностью регулирования индивидуальных параметров;
- приточно-вытяжной вентиляцией;
- системами автоматики и управления для контроля ТВР;
- системой молекулярной очистки воздуха;

– наличием внутри каждого хранилища рабочего места, обеспеченного системой местного освещения с регулировкой яркости, для работы хранителей музеев.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ по возведению надземной части здания определяем в табличной форме, таблица В.1 приложения В.

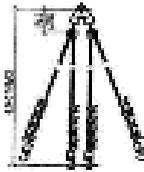
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В.

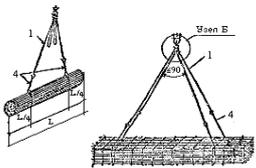
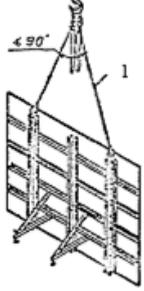
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

| Поз. | «Технологическая операция» | Устройство, марка, и пр | Схема применения технических средств (ТС) с указанием габаритных размеров | Грузоподъемность, т/кг | Кол-во ТС на объекте, шт |
|------|--|--|--|------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Выгрузка и раскладка различных конструкций | Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28 |  | 5 / 0,22 | 1 |

Продолжение таблицы 7

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|----------------|--------|
| 2 | Строповка арматуры стержневой, сеток | 1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82 |  | 5 / 3,2 / 0,22 | 1 |
| 3 | Строповка щитов опалубки | 1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82 |  | 5 / 3,2 / 0,22 | 1» [5] |

4.4.1 Выбор монтажного крана

Требуемая грузоподъемность

$$Q^{тр} = P_{max}^{эл} + P_{осн} \text{ (т)}$$

$P_{max}^{эл}$ – вес максимальной конструкции

$P_{осн}$ – масса оснастки

Требуемая высота подъема

$$H_{стр}^{тр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_{стр} + h_{пол} \text{ (м)}$$

h_0 – высота опоры монтируемого элемента,

$h_з$ – запас по высоте,

$h_{эл}$ – высота элемента в монтажном положении,

$h_{стр}$ – высота строповки,

$h_{пол}$ – высота полиспаста, м.

Требуемый вылет стрелы

Требуемая длина стрелы крана [6]

$$L_{стр}^{тр} = \sqrt{(H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2 + (l_{стр}^{тр} - r_{ш})^2}$$

Монтаж пакета с арматурой:

$$Q=3,0 \text{ т}$$

$$H_{\text{стр}}^{\text{TP}}=h_0+h_{\text{зап}}+h_{\text{эл}}+h_{\text{стр}}+h_{\text{п}}=6200+1500+220+4500+1500=14920\text{мм}$$

$$l_{\text{стр}}^{\text{TP}}=16116 \text{ мм}$$

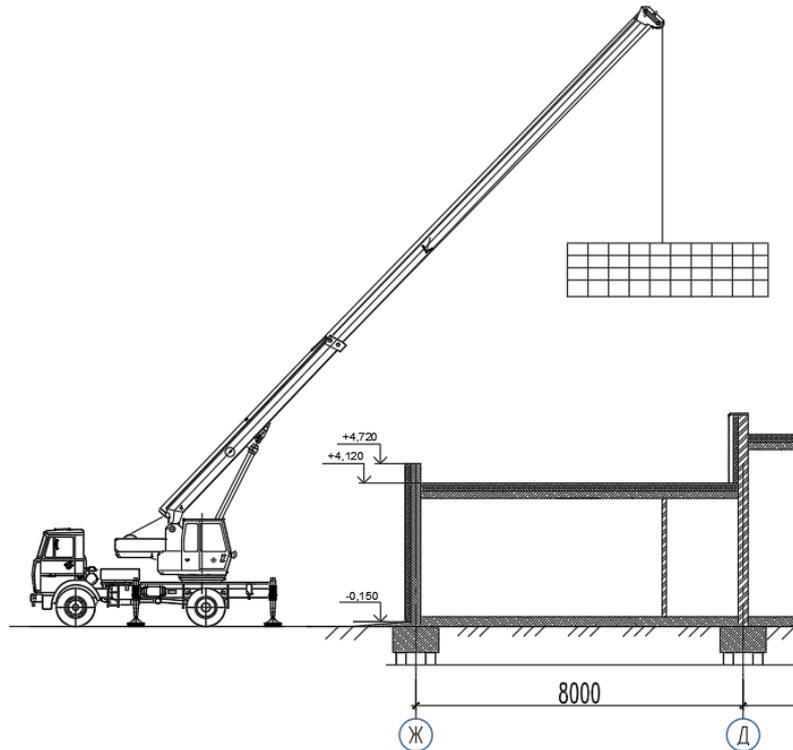


Рисунок 9 – Схема работы крана

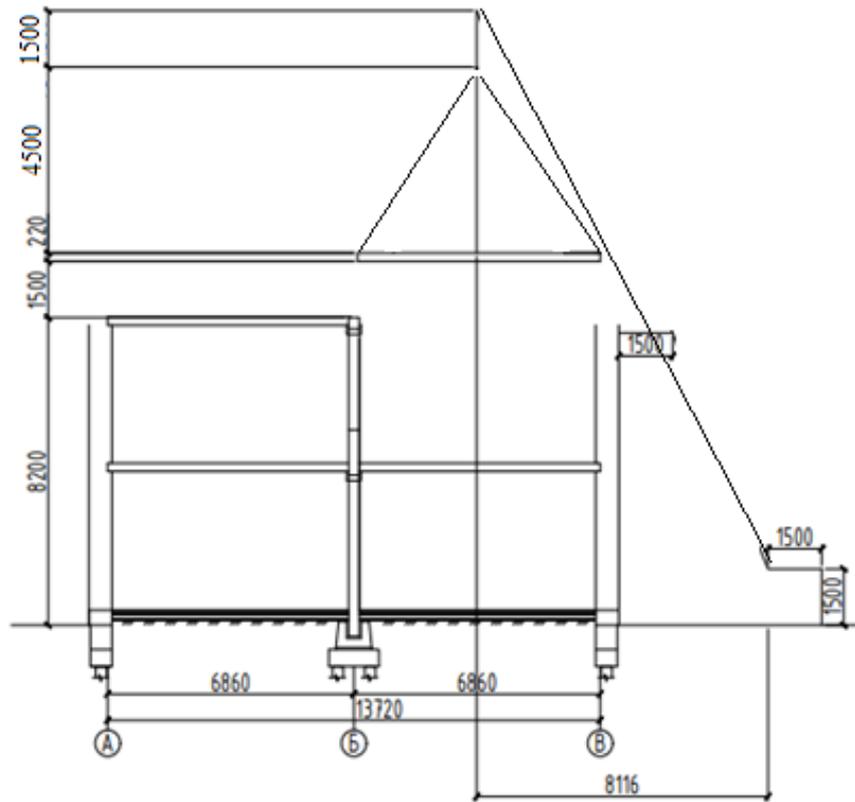


Рисунок 10 – Схема монтажа пакета с арматурой

Монтаж балки

$$Q=1,25 \text{ т}$$

$$H_{\text{стр}}^{\text{тр}}=h_0+h_{\text{зап}}+h_{\text{эл}}+h_{\text{стр}}+h_{\text{п}}=8200+1500+450+2500+5000=17650 \text{ мм}$$

$$l_{\text{стр}}^{\text{тр}}=11536 \text{ мм}$$

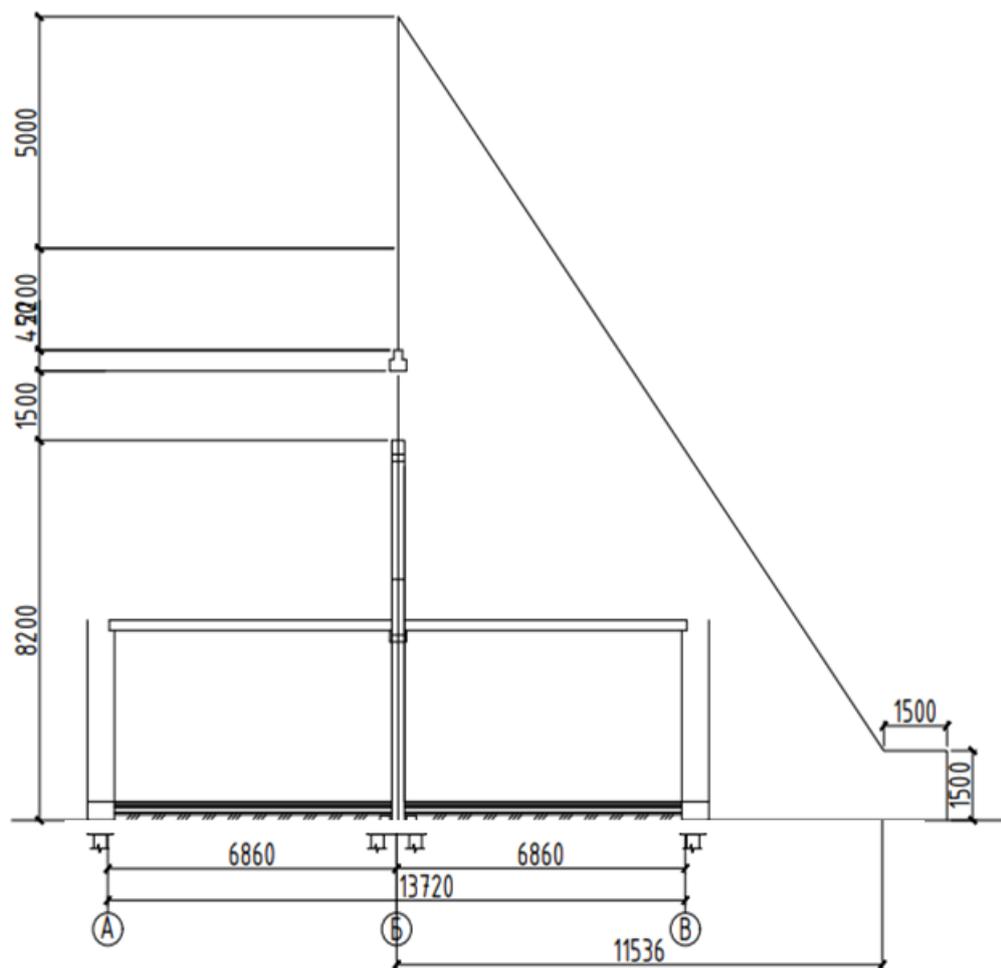


Рисунок 11 – Монтаж балки

Требуемая длина стрелы крана:

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ш}})^2 + (l_{\text{стр}}^{\text{тр}} - r_{\text{ш}})^2}$$

$$= \sqrt{(20720 - 1500)^2 + (11536 - 1500)^2} = 21683 \text{ мм} = 22 \text{ м.}$$

По полученным данным для монтажа надземной части здания подбираем кран КС-6362.

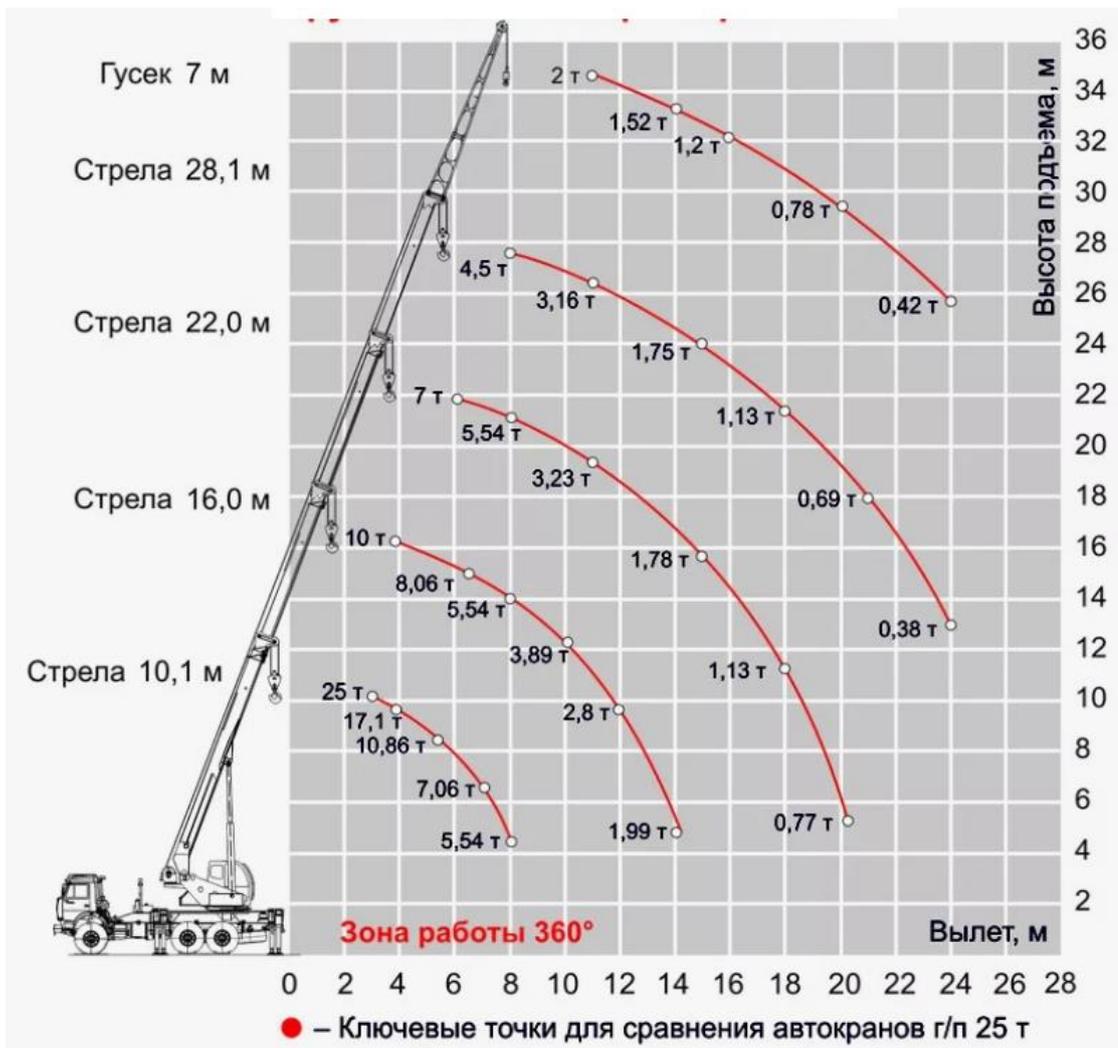


Рисунок 12 – Грузовысотная характеристика крана

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Коэффициент неравномерности определяется по формуле:

$$k = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср.сн.}}}$$

где N_{\max} – максимальное число рабочих в сутки;

$$N_{max} = 74 \text{ чел.}$$

$$k = \frac{74}{43} = 1,7.$$

Среднесписочная численность рассчитывается по формуле:

$$N_{ср} = \frac{Q}{T}$$

где Q – трудоемкость работ (по данным из таблицы 3.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ)

T – продолжительность работ» [5]

$$N_{ср} = \frac{9962,16}{235} = 43 \text{ чел.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон} ,$$

$$N_{общ} = 74 + 4 + 1 + 1 = 80 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05N_{общ}$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 80 = 84 \text{ чел}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 8» [5].

Таблица 8 – Ведомость временных зданий

| № п/п | «Наименование зданий | Чис. перс. | Норма площади | $S_p, м^2$ | $S_{\phi}, м^2$ | АхВ, м | Кол. зданий | Характеристика |
|-------|--|------------|---------------|------------|-----------------|---------|-------------|----------------------------------|
| 1 | Проходная | - | - | - | 6 | 2х3 | 2 | - |
| 2 | Прорабская | 4 | 3 | 12 | 18 | 6х3 | 1 | ГОСС-П-3 передвижной |
| 3 | Гардеробная | 80 | 0,45 | 36,0 | 45 | 6х3 | 3 | 31315 контейнерный |
| 4 | Душевая | 80 | 0,32 | 25,6 | 27 | 9х3 | 1 | ГОССД-6 контейнер. |
| 5 | Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды | 80 | 0,7 | 56,0 | 58 | 6,5х2,6 | 3 | 4078 - 100-00.000.СБ передвижной |
| 6 | Туалет | 80 | 0,07 | 5,6 | 6,0 | 3,0х2,0 | 1 | ТСП-2-8000000 передвижной |
| 7 | Медпункт | 80 | 0,05 | 4,0 | 27,0 | 9х3 | 1 | ГОСС-С-20 контейнер. |
| 8 | Мастерская | - | - | - | 20,0 | 5х4 | 1 | Передвижной» [8] |

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$

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

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь склада $F_{\text{пол}}, м^2$

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q},$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запасное количество ресурсов.

Общая площадь склада $F_{\text{общ}}, м^2$ » [5].

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}},$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 9.

Таблица 9 – Ведомость потребности в складах

| «Материалы, изделия конструкции | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения |
|---|------------------------------------|------------------------|----------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|--|---|----------------------------------|
| | | Общая | Суточная | На сколько дней | Кол-во Q _{зап} | Норматив на 1м ² | Полезная F _{пол} , м ² | Общая F _{общ} , м ² | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Открытые склады | | | | | | | | | |
| Опалубка металлическая | 30,0 | 4723,1 | 157,4 | 5,00 | 78,2 | 10,00 | 78,7 | 92,6 | штабель |
| Арматура | 30,0 | 68,8 | 2,29 | 5,00 | 11,5 | 1,00 | 11,5 | 13,5 | навалом |
| Керамзитобетон. камень, тыс. шт. | 11,00 | 46,50 | 4,23 | 5,00 | 21,2 | 0,40 | 52,9 | 62,2 | в пакетах на поддонах |
| Закрытые склады | | | | | | | | | |
| Оконные и дверные блоки, м ² | 10,00 | 551,0 | 55,1 | 2,00 | 110,2 | 20,00 | 5,56 | 6,7 | штабель в вертикальном положении |
| Цемент, т | 11,00 | 17,0 | 1,55 | 3,00 | 6,63 | 1,30 | 5,10 | 6,12 | штабель |
| Утеплитель плитный, м ² | 10,00 | 677,2 | 67,7 | 1,00 | 67,7 | 4,00 | 16,9 | 19,9 | штабель |
| Изоляционный материал | 10,00 | 1480,0 | 148,0 | 1,00 | 148,8 | 4,00 | 37,2 | 43,8 | Штабель» [5] |

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Максимальный расход воды $Q_{пр}$, л/с

$$Q_{пр} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t},$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$;

$q_n = 210 \text{ л/м}^3$ – удельный расход воды по процессу на единицу объема работ, л.

Максимальный расход.

$$\Pi_n = \frac{V_{кл}}{T} = \frac{342,4}{20} = 17,12 \text{ м}^3,$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 17,12 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,2 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d},$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 32 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 25}{60 \cdot 45} = 0,21 \text{ л/с};$$

В соответствии с таблицей $Q_{нож} = 10 \text{ л/с}$.

Рассчитываем $Q_{общ}$, л/с» [5]

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}$$

$$Q_{общ} = 0,2 + 0,21 + 10 = 10,41 \text{ л/с.}$$

«Диаметр труб

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{тр}}{3,14 \cdot v}},$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,41}{3,14 \cdot 1,5}} = 94 \text{ мм.}$$

Подбираем трубопровод ПЭ-100 условным диаметром Д 100 мм.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$

Для канализации принимаем трубопровод ПЭ-150 условным диаметром Д 150 мм» [5].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет ведем по установленной мощности:

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

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [5].

На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 10.

Таблица 10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| «№ п/п | Наименование потребителей | Ед. изм. | Установленная мощность, кВт | Кол-во | Общая установленная мощность, кВт |
|--------|---------------------------|----------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|
| 1 | Сварочный агрегат | шт. | 46,0 | 1 | 46,0 |
| 2 | Штукатурная станция | шт. | 4,1 | 1 | 4,1 |
| 3 | Вибратор глубинный | шт. | 3,8 | 2 | 7,6 |
| 4 | Окрасочный агрегат Н | шт. | 1,8 | 1 | 1,8 |
| 5 | Растворонасос | шт. | 1,9 | 2 | 3,8 |
| Итого: | | | | | 64,3» [5] |

$$\Sigma \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 64,3}{0,4} = 51,6 \text{ кВт}$$

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Потребная мощность внутреннего освещения

| № п/п | «Потребители электроэнергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт |
|--------|--|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | Проходная | 100 м ² | 0,9 | 75 | 0,006 | 0,005 |
| 2 | Мастерская | 100 м ² | 1,2 | 75 | 0,02 | 0,024 |
| 3 | Контора прораба | 100 м ² | 1,2 | 75 | 0,018 | 0,024 |
| 4 | Гардеробная | 100 м ² | 1 | 50 | 0,054 | 0,054 |
| 5 | Душевая | 100 м ² | 0,8 | 75 | 0,018 | 0,014 |
| 6 | Помещение для приема пищи и обогрева рабочих | 100 м ² | 1 | 75 | 0,058 | 0,058 |
| 7 | Медпункт | 100 м ² | 1,2 | 75 | 0,027 | 0,032 |
| 8 | Уборная | 100 м ² | 0,8 | 75 | 0,025 | 0,022 |
| 9 | Закрытый склад | 100 м ² | 1 | 75 | 0,6 | 0,6 |
| Итого: | | | | | | ΣP _{ов} =0,833» [5] |

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ov}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 0,833}{1,0} = 0,67 \text{ кВт}$$

Таблица 12 – Потребная мощность наружного освещения

| № п/п | «Потребители электроэнергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт |
|--------|--|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Открытые склады | 1000 м ² | 1,0 | 10 | 0,24 | 0,24 |
| 2 | Территория строительства в районе производства работ | 1000 м ² | 0,4 | 2 | 5,1 | 2,04 |
| 3 | Проходы и проезды | км | 0,16 | 20 | 0,192 | 0,03 |
| Итого: | | | | | | ΣP _{он} =2,31» [5] |

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

«Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [64,3 + 0 + 0,833 + 2,31] = 74,2 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле (4.23).

$$P = P_p \cdot \cos\phi, \quad (4.23)$$

$$P = 74,2 \cdot 0,8 = 59,4 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП-80-10(6)/0,4 мощность 80 кВт·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [5].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Работы по сносу строений, расчистке территории строительной площадки, перекладке существующих инженерных коммуникаций необходимо выполнять в установленный нормами подготовительный период.

Работы подготовительного периода могут частично совмещаться с работами основного периода.

Бетонирование перекрытий выполняется с использованием инвентарной опалубки типа «Дока» или иной опалубки, которая имеется в наличии у подрядчика.

Продолжительность возведения здания, в основном, зависит от набора бетоном распалубочной прочности. Поэтому эффективность строительства может быть повышена за счет применения следующих способов ускорения набора бетоном требуемой прочности [7]:

- термообработка бетона;
- введение в бетонную смесь добавок ускорителей твердения;
- пропитка пористых заполнителей растворами добавок-ускорителей твердения.

Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Для образования защитного слоя бетона между арматурой и опалубкой устанавливаются фиксаторы с шагом 1,0 - 1,2 м в шахматном порядке.

Для опалубки перекрытий используется инвентарная опалубка марки «Дока» или иная опалубка, имеющаяся у подрядчика. Шаг стоек принимается согласно ППР.

Перекрытия и монтажные проемы ограждаются инвентарным ограждением. Лестничные марши и площадки выполняются после набора бетоном 70% прочности.

Прокладка инженерных коммуникаций производится специализированными подрядными организациями с применением поточного метода и средств комплексной механизации.

В состав работ подготовительного периода входят:

- построение разбивочной основы и вынос в натуру основных разбивочных осей проектируемых сооружений;
- доставка на стройплощадку строительной техники, материалов и строительного оборудования;
- обеспечение строительства временными административно-бытовыми помещениями, площадками хранения оборудования, изделий, материалов;
- обеспечение строительства электроэнергией, средствами связи, водой, средствами ограждения опасных зон;
- разработка проектов производства работ и согласование их с Заказчиком;
- опережающее строительство проектного ограждения территории объекта и КПП;
- демонтаж существующего временного проезда с цементным покрытием;
- устройство временных проездов по трассам проектных проездов в соответствии с их конструкцией (раздел ПЗУ), но без устройства дорожных одежд. Покрытие дорожных одежд выполняется по окончании строительства одновременно с благоустройством территории (восьмой квартал строительства);
- первоначальная планировка территории, срезка плодородного растительного слоя в соответствии с разделом ПЗУ;
- устройство временных отвалов грунта.

Обеспечение строительства водой для бытовых и технических нужд до ввода в строй проектируемых сетей водоснабжения предусмотрено автоцистернами по договору с Водоканалом.

Запас воды для пожаротушения должен храниться на объекте строительства в инвентарных ёмкостях объёмом до 20 м³ в количестве 3 шт.

Канализование хозяйственно-бытовых стоков до ввода в строй проектируемой системы канализации предусмотрено путем их сбора в пластиковые емкости и утилизации по договору с местной лицензированной организацией.

Обеспечение строительства временными административно-бытовыми помещениями предусмотрено осуществить с использованием блок-контейнерных типовых зданий раз-личного функционального назначения.

Питание работающих организуется путем доставки автотранспортом горячей пищи из лицензированных предприятий общественного питания на договорных условиях. Организация питания предусмотрена в инвентарных зданиях соответствующего функционального назначения посменно.

Временная площадка стоянки строительной техники оборудуется нефтеловушкой.

Кроме того, по границам опасных зон работы строительных машин и механизмов устанавливаются сигнальные знаки, запрещающие нахождение посторонних лиц в зоне выполнения строительно-монтажных работ.

На период строительства участки производства работ планируется освещать прожекторами, установленными на временных прожекторных мачтах, высотой до 6 м, а также светильниками и лампами для освещения затемненных участков мест производства работ.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

В кабине машиниста должна быть установлена надежная радио и телефонная связь с рабочими, работающими на бетонировании.

Опасная зона при работе автобетононасоса равна 5м от места бетонирования.

Для спуска в котлован рабочих предусмотреть приставные лестницы.

Во избежание распространения опасной зоны за пределы ограждения стройплощадки ограничить движение каретки стрелы крана.

К демонтажу и разборке допускаются лица, обученные безопасным методам работы, прошедшие инструктаж на рабочем месте и обеспеченные индивидуальными средствами защиты, касками, спецодеждой, инвентарем и инструментом.

Мусор должен вывозиться ежедневно.

Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям санитарных норм.

Работы выполняются в одну смену с 8.00 до 17,00час.

Для работающих на стройплощадке устанавливается обеденный перерыв: в первую смену с 12 до 12,45 час и с 12,45 до 13,30.

Опасную зону вокруг здания (потенциально-действующих производственных факторов) обозначить сигнальным ограждением в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015.

На весь период строительства площадку оградить металлическим забором высотой 2,0м согласно требований ГОСТ Р 58967-2020. Вдоль временного ограждения предусмотреть устройство галереи для прохода пешеходов.

Монтажные приспособления и монтажные подмости должны регулярно проверяться руководителем работ.

Работа с приставных лестниц с площадкой допускается после проверки надежности установки, а также их дополнительного крепления.

Рабочие-монтажники должны быть обеспечены спецодеждой, обувью, касками и другими индивидуальными средствами защиты.

Для предупреждения возникновения пожара на стройплощадке при разработке ППР необходимо предусмотреть:

- мероприятия по ограничению количества хранящихся горючих материалов;
- своевременное удаление в безопасные места или уничтожение отходов горючих материалов;
- запрещение разведения костров на стройплощадке; оборудовать специальные места для курения;
- мероприятия по устранению причин образования искр при работе двигателей внутреннего сгорания и электроустановок;
- своевременный вывоз строительного мусора с территории стройплощадки.

Система пожарной сигнализации и оповещения обеспечивает выполнение следующих функций:

- своевременность обнаружения возникновения пожара;
- определение зоны пожара;
- назначение уровней предварительного срабатывания (предтревоги) для обнаружения возгорания на ранней стадии;
- контроль неисправностей цепей на обрыв и короткое замыкание с привязкой;
- выдача сигналов пожарной тревоги в инженерные системы здания (вентиляцию, систему управления противопожарным водопроводом);
- выдачу звукового сигнала пожар во все зоны защищаемого объекта;
- отображение информации о состоянии системы пожарной сигнализации.

Возможность передачи сигналов «пожар/неисправность» во внешние мониторинговые службы города.

В качестве технических средств системы пожарной сигнализации приняты:

- дымовые адресно-аналоговые пожарные извещатели ДИП-34А-01-02;
- Тепловые адресно-аналоговые пожарные извещатели С2000-ИП-02-02;

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный автономный ДИП-34АВТ

Ручные адресно-аналоговые извещатели ИПР 513-3АМ исп.01.

Элемент дистанционного управления адресный "ЭДУ 513-3АМ"

В качестве технических средств системы пожарной сигнализации приняты:

- светозвуковые оповещатели ЛЮКС-24-К СН;
- звуковые оповещатели МАЯК-24-ЗМ.

Стробоскопический звуковой оповещатель для МГН ЕМА24FRSSR

В качестве приемно-контрольного и управляющего оборудования принят комплекс средств пожарной сигнализации и оповещения на базе приборов:

- Контроллера двухпроводной линии С2000-КДЛ;
- Прибор приемно-контрольный (адресный расширитель шлейфов) охранно-пожарный Сигнал-20П исп.01;
- Устройство контроля линии связи и пуска УКЛСиП (РП);
- Пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000М;
- Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ;
- Двухзонный адресный расширитель С2000-АР2 исп. 2;
- Блок контроля и индикации С2000-БКИ;
- Блок индикации С2000-БИ SMD;
- Сигнально-пусковой адресный блок С2000-СП2 исп. 02.

В качестве светозвукового оповещения применяются световое табло «ВЫХОД», со встроенной сиреной ЛЮКС-24-К и звуковой оповещатель МАЯК-24-ЗМ. Световые табло установлены над эвакуационными дверями, ведущими в лестничные клетки и над дверями, ведущими к выходу из здания. Сирены МАЯК-24-ЗМ дополнительно, применяются для оповещения автостоянки.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Сургут.

В здании музея размещаются следующие основные зоны:

- приемно-разгрузочная зона (загрузочный тамбур);
- зона временного хранения;
- зона карантина и дезинфекции;
- зона хранения, включающая закрытые фондохранилища;
- зона экспонирования (выставочные залы);
- зона реставрации;
- административно-хозяйственная зона, включающая административные помещения персонала, кабине, конференц-зал, комнаты персонала, санитарно-бытовые помещения работающих.

Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный каркас, наружные стены из пенобетона с облицовкой утеплителем и навесным фасадом.

Конструктивная схема – рамная.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2024. Сборники НЦС применяются согласно приказу Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства [8].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.03.2024 г. для базового района (Московская область) с переводом в цены региона, где производится строительство.

Для определения стоимости строительства одноэтажного здания музея с монолитным каркасом были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение.

«Для определения стоимости строительства одноэтажного здания музея с монолитным каркасом в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 03-02-004 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 82,40 тыс. руб.

Общая площадь $F = 1631,72 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 82,40 \times 1631,72 \times 1,12 \times 1,06 = 159623,47 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,12 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ханты-Мансийского автономного округа;

1,06 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.10.2024 г. и представлен в таблице В.1 приложения В.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах В.2. и В.3 приложения В» [9].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Категория сложности – II.

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта

– для п. 11 при $S = 100,0$ млн. руб. $\alpha = 8,88$

– для п. 12 при $S = 160,0$ млн. руб. $\alpha = 7,55$.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$144394,40 \times 7,68/100 = 11089,40 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Заключение по разделу экономика строительства

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

Сметная стоимость строительства одноэтажного здания музея с монолитным каркасом составляет 231706,51 тыс. руб., в т ч. НДС – 38617,75 тыс. руб.» [9]

Стоимость за 1 м² составляет 142,00 тыс. руб./м².

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Объект строительства – одноэтажное здание музея с монолитным каркасом.

Технологический процесс, рассматриваемый в данном разделе – возведение монолитных конструкций надземной части здания.

Принимаемый класс бетона – В25.

Материалы:

- опалубка по ГОСТ 34329-2017;
- арматура А400, А240 по ГОСТ 34028-2016;
- бетон В25 по ГОСТ 26633-2015.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

«Данный паспорт составлен на основании технологического процесса, разработка которого представлена в технологической карте выпускной работы.

Паспорт включает в себя технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы» [1].

Технологический паспорт одноэтажного здания музея с монолитным каркасом представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Технологический паспорт

| «Технологический процесс» | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию | Оборудование, техническое устройство, приспособление | Материалы, вещества» [1] |
|--|--|--|--|--|
| Возведение монолитных конструкций надземной части здания | Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, применение и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры | Монтажник, плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана | Автокран, телескопическая стойка, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная, глубинный вибратор, виброрейка, сварочный трансформатор ТДМ 380В, четырехветвевой строп, двухветвевой строп | Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, вода, гвозди строительные, проволока горячекатаная, распорки, элементы опалубки |

Технологический паспорт позволяет определить основные технологические операции, оборудование, техническое устройство, приспособления, которые могут стать источником опасных и вредных факторов.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к

различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [1].

При производстве работ присутствует риск возникновения вредных и/или опасных производственных и технологических факторов. В таблице 15 представлены факторы на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

| Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ | Опасный и /или вредный производственный фактор | Источник опасного и /или вредного производственного фактора |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры | Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты | Работа на высоте |
| | Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним | Телескопические стойки, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная |
| | Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего | Автокран, телескопические стойки, фанера ламинированная, глубинный вибратор, четырехветвевой строп |

Продолжение таблицы 15

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| - | Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды | Сварочный трансформатор |
| - | Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха | Производственная пыль, выхлопы машин, пары смазки для опалубки, сварочный дым |
| - | Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей | Глубинный вибратор, виброрейка |
| - | Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде | Автокран Сварочный трансформатор |
| - | Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов | Автокран Сварочный трансформатор |

Опасные и вредные факторы определены на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, приложения №1 к Приказу Минтруда №776н.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 16 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 15.

Таблица 16 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

| Опасный и / или вредный производственный фактор | Организационно-технические методы и средства защиты, частичного снижения, опасного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты | Необходимо предусмотреть защитные ограждения высотой не менее 1,1 м. Необходимо использовать инвентарные и подвесные леса, подмости, средства подманивания, подъемники, люльки. Использования страховочных поясов. | Головной убор, каска, подшлемник, костюм сигнальный повышенной видимости, ботинки с металлическими носами и противоскользящей подошвой, рукавицы, марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски, наушники, предохранительные пояса» [1] |
| Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего | Использование средств индивидуальной защиты | |
| Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего | Запрещается оставлять работающие механизмы без присмотра. Запрещается касаться движущихся частей механизмов и перемещаемых грузов. | |

Продолжение таблицы 16

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека</p> | <p>Использование защитной одежды и рукавиц. Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков. Использование сумок для сбора огарков. При производстве работ на открытом воздухе необходимо использовать навес из негорючих материалов для исключения попадания осадков. Подключение и наращивание кабелей выполняется строго с использованием обрисованных наконечников. При перемещении кабельных проводов применяются меры их защиты от попадания брызг металла и исключения соприкосновения с водой и маслом. При перемещении сварочных установок осуществляется после полного отключения от сети.</p> | <p>Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания) Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов) Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания) Каска защитная от механических воздействий Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие</p> |
| <p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха</p> | <p>Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски. Применение пылегазоприемников.</p> | <p>Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски» [1]</p> |

Продолжение таблицы 16

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей | Соблюдение требований ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования». | Перчатки для защиты от вибрации Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов) |
| Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде | Соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности». | Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие |
| Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2] | Соблюдение требований ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты». | Обувь специальная диэлектрическая Перчатки специальные диэлектрические |

Профессиональные риски и меры по их управлению идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н.

СИЗ в таблице 3 выбраны по Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице 17 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Участок, подразделение | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара» [1] |
|--|---|--------------|---|--|
| Одноэтажное здание музея с монолитным каркасом | Автокран | Класс Е | Пламя и искры, высокая температура окружающей среды, тепловой поток, дым, скорость распространения огня, токсичные вещества, вредные продукты горения | Осколочные фрагменты, взрыв, поражение током, электрическое напряжение, психологический фактор |
| | Двухавровые деревянные балки, фанера ламинированная | Класс А | | |
| | Глубинный вибратор, виброрейка, сварочный трансформатор | Класс Е | | |

Для тушения электроустановок в электрощитовой предусмотрено оборудование этих помещений самосрабатывающими огнетушителями ОСП-1.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

После окончания работ на отдельном строительном участке все строительные отходы, строительный мусор должны своевременно вывозиться для дальнейшей утилизации. Сжигание горючих отходов и строительного мусора, а также захоронение строительных отходов и мусора не разрешается.

Вывоз и утилизацию строительного мусора выполнять в соответствии с требованиями, утвержденными местными органами самоуправления и другими нормативными правовыми документами.

Вывоз строительного мусора должен производиться специально оборудованными автосамосвалами.

Использованные люминисцентные лампы, ртутьсодержащие приборы и оборудование собираются в закрытые герметичные емкости. Заполненные емкости хранятся во вспомогательных помещениях. Вывозятся специализированными предприятиями на договорных условиях.

Требования к сбору:

В многоразовые емкости или одноразовые пакеты. Одноразовые пакеты располагаются на специальных тележках или внутри многоразовых баков. Заполненные многоразовые емкости или одноразовые пакеты доставляются к местам установки (меж)корпусных контейнеров, предназначенных для сбора отходов данного класса, и перегружаются в них. Многоразовая тара после опорожнения подлежит мытью и дезинфекции. Крупногабаритные отходы собираются в специальные бункеры. Поверхности и агрегаты этих отходов, имевшие контакт с инфицированным материалом или больными, подвергаются дезинфекции.

Класс Б опасные (рискованные отходы)- потенциально инфицированные отходы. Материалы и инструменты, загрязненные выделениями, в том числе кровью, выделениями пациентов.

Требования к сбору:

В кабинете устанавливается контейнер с крышкой для данного вида отходов. Подлежащие предварительной дезинфекции опасные отходы дезинфицируются согласно требований. Далее отходы после заполнения пакета на $\frac{3}{4}$ герметизируются путем удаления воздуха из пакетов и на тележках транспортируются во 2 корпус в дезинфекционно-сушильный цех (грязная зона) для утилизации на утилизаторе медицинских отходов STERIFLASH (Стерифлэш), который измельчает отходы, стерилизует их и

выдает в виде гранул, которые можно сразу вывозить на полигоны ТБО (твердых бытовых отходов)

Установка для утилизации медицинских отходов Стерифлэш преобразовывает по-тенциально опасные медицинские отходы группы «Б» и «В» в отходы группы «А», которые могут вывозиться на полигоны ТБО без дополнительной обработки, либо использоваться в качестве вторичного сырья, так как они абсолютно безопасны в эпидемиологическом отношении.

Порядок проведения работ, размещения материалов, движения техники и транспорта определены планом подготовки площадки строительства.

Заправка и обслуживание грузовых автомобилей, автобетоносмесителя производится на базе строительной организации.

Бульдозер, экскаватор, кран автомобильный, сваебойный агрегат, ямобур, компрессорная установка, гусеничный кран заправляются от передвижной топливозаправочной цистерны, на площадке, исключающей возможное проникновение топлива в грунт.

Для нужд строителей предусматривается установка бытовок.

Для сбора мусора (ТБО) устанавливается контейнер.

При ведении строительных работ плодородный почвенный слой подлежит снятию, перемещению в резерв и использованию для благоустройства территории.

Воздействие на прилегающую территорию не будет выходить за пределы ограждения, устанавливаемого на период строительства.

В качестве природоохранных мероприятий на период строительства предусматривается:

- строгий контроль за состоянием техники. К работе допускается только техника проверенная на отсутствие утечек и подтеков масла и топлива.
- запрещается мойка техники и строительного оборудования со сбросом на рельеф.

- производится своевременный сбор и вывоз отходов образующихся при производстве работ.
- движение механизмов и автотранспорта производится по строго установленным маршрутам.

Воздействие рассматриваемого объекта на окружающую среду определяется зоной влияния, ограниченной отводом участка под строительство.

Временное водоснабжение от существующих сетей водопровода. Вода используется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд. Для противопожарных целей используется существующий гидрант на сети водоснабжения.

Промывка и дезинфекция трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения должна производиться строительной-монтажной организацией, выполнявшей работы по прокладке и монтажу этих трубопроводов и сооружений, при участии представителей заказчика и эксплуатационной организации при контроле, осуществляемом представителями санитарно-эпидемиологической службы.

Промывку и дезинфекцию законченного строительством трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляют водой питьевого качества, подаваемой, как правило, из сетей действующих водопроводов.

Испытание трубопровода осуществляют технической водой, из водозаборных сооружений.

Сброс воды на грунт запрещается. Сброс воды после испытаний на герметичность будет осуществляться в ближайший колодец канализационной сети.

Обслуживание техники производится на базе строительной организации, и данные отходы учитываются в лимитах размещения отходов этой организации.

Строительный мусор, образующийся в процессе строительства, в виде отходов бетона, боя кирпича, обрезков полиэтиленовых труб, асбестоцемента,

стекловолокна, древесно-волокнистых плит, мастики битумно-резиновой, асфальтобетона, керамики, древесных отходов, затвердевших отходов пластмасс из под ЛКМ, обтирочного материала собирается в отведенном на площадке месте и далее вывозится на полигон ТБО.

Отходы ТБО бытовых помещений вывозятся на полигон ТБО.

Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки вывозятся на канализационные очистные сооружения.

Отходы сварочных электродов и лом стальной несортированный вывозятся строительной организацией и подлежат сдаче в пункт приема отходов черных металлов.

В качестве природоохранных мероприятий на период строительства предусматривается строгое соблюдение границ отведенного участка, своевременный сбор и складирование строительных отходов, назначение ответственных лиц по надзору за соблюдением природоохранных требований.

Для охраны поверхностных и подземных вод в проекте предусмотрен ряд природоохранных мероприятий, таких как: запрет сброса хозяйственных и промывных вод на грунт; заправка дорожно-строительной техники на площадке, исключающей возможное проникновение топлива в грунт; складирование отходов производства и потребления в специально отведенных местах.

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе строительства ПОС предусмотрены следующие мероприятия:

- выбор минимальной высоты погрузки грунта в кузова самосвалов;
- выбор дней выполнения работ с благоприятными климатическими условиями (наличие осадков, безветренная погода).

При проведении работ по строительству возможно физическое загрязнение атмосферы в виде шума от эксплуатации строительной техники.

С целью снижения воздействия шума предусматривается:

- звукоизоляция двигателей машин, применение защитных кожухов и капотов с многослойными покрытиями для звукоизоляции двигателей, установку глушителей на выхлопе;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты работающих;
- осуществление расстановки работающих машин и механизмов с учетом взаимного звукоограждения и естественных преград;
- предусмотреть использование малошумной современной немецкой техники, что позволит снизить уровень шума от работы машин и механизмов на 5-10 дБ;
- установку амортизаторов для гашения вибрации.

В проекте организации строительства (ПОС) на стройгенплане предусматривается размещение строительной техники и мест складирования стройматериалов, устройство въезда-выезда автотранспорта, выполненные с учетом обеспечения наименьшего шумового воздействия.

Все вышеперечисленные мероприятия позволят снизить уровень шума при проведении строительных работ до предельно допустимых.

Для снижения уровня химического и физического загрязнения атмосферы проектом предусмотрено сохранение существующих зеленых насаждений, благо-устройство и дополнительное озеленение территории участка строительства.

Для озеленения выбирают растения, стойкие к токсичным и вредным веществам, загрязняющим воздух, и без повреждений, улавливающие из атмосферы значительное количество этих веществ.

6.6 Заключение

Раздел разработан по технологическому процессу «возведение монолитных конструкций надземной части одноэтажное здание музея с монолитным каркасом».

Заключение

В первом разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для здания. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия.

Во втором разделе выполнен расчет фундаментов одноэтажного здания музея с монолитным каркасом, устойчивость конструкции обеспечена, расчетная осадка меньше допустимой по СП.

«В третьем разделе разработана технологическая карта. В данной технологической карте приведены инструкции по организации и технологии производства строительно-монтажных работ по устройству монолитного перекрытия.

Определен состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановая трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, меры промышленной безопасности и охраны труда.

В четвертом разделе выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат.

По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план.

В пятом разделе выполнен расчет сметной стоимости строительства здания. Сметная документация составлена в ценах на 3 квартал 2024 года.

В шестом разделе оценены возможные риски при работе и разработали меры по их минимизации. Технологический процесс монтажа конструкций пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда» [1, 8, 15].

Цель работы достигнута – выполнена разработка проектных решений по строительству одноэтажного здания музея с монолитным каркасом.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2021. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

9. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

10. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

12. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

17. 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: 01.11.2022). -

Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

18. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во на этаж | Всего ед. шт. | Примечание |
|------------------|--|--|-------------------|------------------|------------|
| | | | 1 | | |
| Окна и витражи | | | | | |
| Ок-1 | ГОСТ 21519-2003 | ОП АКУ 1000-2750 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4)М | 11 | 11 | |
| Ок-2 | | ОП АКУ 1500-2750 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4)М | 11 | 11 | |
| Ок-3 | | ОП АКУ 1000-2000 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4)М | 5 | 5 | |
| Ок-4 | | ОП АКУ 900-1500 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4)М | 1 | 1 | |
| Ок-5 | | ОП АКУ 1360-1260 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4)М | 1 | 1 | |
| В-1 | ГОСТ 21519-2022 (Системы "Татпроф" или аналог сертификат соответствия НСОПБ.RU.ЭО.ПР150.Н.01697) | ВА КП СПД 6600x4220 (4М1-12Аг-4М1-12АГ-И4)М | 1 | 1 | |
| В-2 | | ВА КП СПД 2540x5150 (4М1-12Аг-4М1-12АГ-И4)М | 1 | 1 | |
| В-3 | | ВА КП СПД 4170x5150 (4М1-12Аг-4М1-12АГ-И4)М | 1 | 1 | |
| В-4 | | ВА КП СПД 6600x5150 (4М1-12Аг-4М1-12АГ-И4)М | 1 | 1 | |
| В-5 | | ВА КП СПД 2340x4220 (4М1-12Аг-4М1-12АГ-И4)М | 1 | 1 | |
| Доска подоконная | | | | | |
| ПД-1 | ГОСТ 30673- 2013 | Подоконная доска 1000x350x40 | 16 | 16 | |
| ПД-2 | | Подоконная доска 1500x350x40 | 13 | 13 | |

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во на этаж | Всего ед. шт. | Примечание |
|--|-------------------|----------------------------|----------------------|------------------|------------|
| | | | 1 | | |
| Двери внутренние деревянные | | | | | |
| Д-1 | ГОСТ 475-2016 | ДМ 1Рп 21-10 Г Пр Мд1 | 14 | 14 | |
| Д-2 | | ДМ 1Рл 21-10 Г Пр Мд1 | 3 | 3 | |
| Д-3 | | ДМ 1Рл 21-15 Г Пр Мд1 | 4 | 4 | |
| Двери наружные из алюминиевого теплого профиля с заполнением стеклопакетами | | | | | |
| Дн-4 | ГОСТ 23747-2015* | ДАН Км Дв П Р 2200x1500 | 5 | 5 | |
| Дн-5 | ГОСТ 23747-2015* | ДАН Км Дв П Р 2100x1350 | 4 | 4 | |
| Дн-6 | ГОСТ 23747-2015* | ДАН Г Двз П Р 2100x1100 | 1 | 1 | |
| Двери внутренние металлические противопожарные | | | | | |
| ДП-7 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПСО 02 2100-1350 Е115 | 2 | 2 | |
| ДП-8 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПСО 02 2100-1750 Е130 | 2 | 2 | |
| ДП-9 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПС 01 2100-1000 пр. Е130 | 8 | 8 | |
| ДП-10 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПС 01 2100-1000 л. Е130 | 10 | 10 | |
| ДП-11 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПСО 01 2100-1000 пр. Е130 | 2 | 2 | |
| ДП-12 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПСО 02 2100-1500 Е130 | 2 | 2 | |
| Двери внутренние деревянные | | | | | |
| Д-13 | ГОСТ 475-2016 | ДС 1Рп 21-9 Г Пр Мд1 | 5 | 5 | |
| Д-14 | ГОСТ 475-2016 | ДС 1Рп 21-11 Г Пр Мд1 | 1 | 1 | |
| Ворота секционные подъемно-опускные | | | | | |
| В-15 | ГОСТ 31174-2017 | ВМ П-С 3800x 3400-440 | 1 | 1 | |

Приложение Б

Дополнения к разделу организации и планированию строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Объем | Примечание |
|--|--------------------|-------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Земляные работы | | | |
| Срезка растительного слоя грунта | 1000м ² | 1,898 | $h_{p.cл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{p.гр} = F \times h_{p.cл} = 3795 \times 0,5 = 1898 \text{ м}^3$ |
| Планировка площадки бульдозером | 1000м ² | 1,434 | $F_{пл.} = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434 \text{ м}^2$ |
| «Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³ » | 1000м ³ | 3,84 | $F_H = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ $F_B = 1434,0 \times 1,2 = 1721,0 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 3,6 \cdot (1434 + 1721 + \sqrt{1434 \cdot 1721}) = 3842 \text{ м}^3$ |
| Ручная зачистка dna котлована | 100м ³ | 1,92 | $V_{p.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{p.з.} = 0,05 \cdot 3842 = 192 \text{ м}^3$ |
| Уплотнение грунта вибрационным катком | 1000м ² | 1,43 | $F_{упл.} = F_H$ $F_{упл.} = F_H = 1434,0 \text{ м}^2$ |
| Обратная засыпка котлована | 1000м ³ | 3,56 | $V_{обр} = (V_0 - V_k) \cdot k_p$ $V_{обр} = 3842 - 278 = 3560 \text{ м}^3$ |
| 2 Основания и фундаменты | | | |
| Подбетонка под фундаменты $\delta = 100 \text{ мм}$ | 100м ³ | 1,43 | $V_{подб.} = (46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6) \cdot 0,1 = 143 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных фундаментов | 100 м ³ | 7,17 | $F_H = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ $V = 1434,0 \times 0,5 = 717 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных стен подвала $\delta = 250 \text{ мм}$ | 100м ³ | 2,01 | $V_{стен. подв} = (A_{констр} + B_{констр}) \cdot H \cdot \delta_{стен}$ $= (46,75 + 14,8 + 14,8 + 23,2 + 14,8 + 32,4 + 42,6 + 12,3 + 9,2 + 11,4 + 3,6 + 3,2 + 4,8 + 9,2) \times 3,3 \times 0,25 = 201 \text{ м}^3$ |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 4,04 | $F_{стен подвала} = H \times (A_{стен подвала} + B_{стен подвала}) = 3,3 \times 122,3 = 404 \text{ м}^2$ |
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 0,43 | $F_{гор.} = (46,75 + 14,80 + 14,80 + 26,30 + 18,0 + 19,6) \times 0,3 = 42,6 \text{ м}^2$ |
| Устройство монолитной плиты перекрытия над подвалом | 100м ² | 2,87 | $F_H = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м}^3$ » [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------|-------|--|
| 3 Надземная часть | | | |
| «Устройство монолитных колонн | 100м ³ | 0,338 | Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 64 $V_{эт} = 0,4 \times 0,4 \times 3,3 \times 64 = 33,8 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов 1 захв. | 100м ³ | 0,142 | $V_{стен. подв} = (A_{констр} + B_{констр}) \cdot H \cdot \delta_{стен}$ $= (12,3 + 9,2 + 11,4 + 3,6 + 3,2 + 4,8 + 9,2) \times 3,3 \times 0,25/4 = 14,2 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных лестничных маршей 1 захв. | 100м ³ | 0,244 | $V_{лест} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей}$ Спопереч.сеч. · b = $(4 \cdot 6 \cdot 2 + 2) \cdot 1,3 \cdot 1,5/4 = 24,4 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных лестничных площадок 1 захв. | 100м ³ | 0,118 | $V_{площадок} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h =$ $4 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 4 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,28 =$ $= 11,8 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных плит перекрытия 1 захв. | 100м ³ | 2,87 | $F_{н} = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м}^3$ |
| Кладка наружных стен 1 захв. | 1 м ³ | 193,8 | $F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 16,08 = 3101 \text{ м}^2$ $V_{общ. яруса} = 3101 \cdot 0,25/4 = 193,8 \text{ м}^3$ |
| Кладка внутренних стен и перегородок 1 захв. | м ³ | 97,0 | $F_{ствнутр} = (l \cdot H_{ст} - S_{дв}) \cdot 2 = 1944 \text{ м}^2$ $V = 1944 \times 0,25/4 = 97,0 \text{ м}^3$ |
| Устройство перегородок из гипсокартонных листов 1 захв. | м ³ | 20,9 | $V = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,06 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,62 + 0,54 + 0,41 + 0,87 + 0,73 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 + 0,6 + 0,41 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83) \cdot 3,3/4 = 20,9 \text{ м}^3 \gg [5]$ |
| Устройство монолитных колонн 2 захв. | 100м ³ | 0,338 | - |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------|-------|---|
| «Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов 2 захв. | 100м ³ | 0,142 | - |
| Устройство монолитных лестничных маршей 2 захв. | 100м ³ | 0,244 | - |
| Устройство монолитных лестничных площадок 2 захв. | 100м ³ | 0,118 | - |
| Устройство монолитных плит перекрытия 2 захв. | 100м ³ | 2,87 | - |
| Кладка наружных стен из кирпича 2 захв. | 1 м ³ | 193,8 | - |
| Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 2 захв. | м ³ | 97,0 | - |
| Устройство перегородок из гипсокартонных листов 2 захв. | м ³ | 20,9 | - |
| Устройство монолитной плиты покрытия | 100 м ³ | 2,87 | $F_{н} = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м}^3$ |
| 4 Кровля | | | |
| Устройство конструкций кровли | 100 м ² | 14,34 | $F = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ |
| Устройство пароизоляции | 100 м ² | 14,34 | Слой – нетканаяе полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ"– 4 мм $F = 1434,0 \text{ м}^2$ |
| Устройство теплоизоляции | 100 м ² | 14,34 | ISOVER RKL $F = 1434,0 \text{ м}^2$ |
| Устройство гидроизоляции | 100 м ² | 14,34 | $F = 1434,0 \text{ м}^2$ |
| Устройство покрытия | 100 м ² | 14,34 | Металлочерепица $F = 1434,0 \text{ м}^2$ » [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------|-------|---|
| «Устройство ограждений кровли | 100м | 1,47 | $L_{огр} = 46,75 + 14,8 + 14,8 + 23,2 + 14,8 + 32,4 = 147 \text{ м}$ |
| 5 Полы | | | |
| Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$ 1 захв. | 100м ² | 14,34 | $F_{подв} = 1434 \text{ м}^2$ $F_{1эт} = 1434 \text{ м}^2$ |
| Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики 1 захв. | 100м ² | 4,16 | $\Sigma = 56,4 + 181 + 163,9 + 109,6 + 109,6 + 109,6 + 179,6 + 169,7 + 586,8/4 = 416 \text{ м}^2$ |
| Устройство пола из линолеума 1 захв. | 100м ² | 13,28 | $\Sigma = 479,9 + 779,6 + 1248,5 + 242,9 + 242,9 + 242,9 + 1412 + 645,9/4 = 1328,0 \text{ м}^2$ |
| Устройство пола из мозаичного бетона 1 захв. | 100м ² | 14,38 | Из экспликации полов $F = 1438 \text{ м}^2$ |
| Устройство керамической плитки пола 1 захв. | 100м ² | 1,09 | $\Sigma = 106+161+29,4+30,2+30,2+30,2+28,1+22,6 = 109,0 \text{ м}^2$ » [5] |
| Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$ 2 захв. | 100м ² | 14,34 | - |
| Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики 2 захв. | 100м ² | 4,16 | - |
| Устройство пола из линолеума 2 захв. | 100м ² | 13,28 | - |
| Устройство керамической плитки пола 2 захв. | 100м ² | 1,09 | - |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------------------|-------|---|
| 6 Окна, двери | | | |
| «Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами | 100м ² | 4,68 | ОП ОСП 1960-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 1960-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 1100-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2220-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2350-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2480-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2480-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2610-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2060-2100(h) Фр ПО СВ ОП 1570-1200(h) F = 468,0 м ² |
| Монтаж дверей | 100м ² | 6,18 | F = 618,0 м ² |
| 7 Отделочные работы | | | |
| Оштукатуривание фасада | 100м ² | 31,01 | $F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 16,08 = 3101 \text{ м}^2$ |
| Оштукатуривание внутренней поверхности стен | 100м ² | 50,45 | $F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 16,08 = 3101 \text{ м}^2$ $F_{\text{ствнутр}} = (l \cdot n_{\text{ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot 2 = 1944 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 3101 + 1944 = 5045 \text{ м}^2$ |
| Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой | 100м ² | 3,05 | Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит}} = (12,72 + 4,1 \cdot 4 + 26,8 - 4,6 \cdot 2 \cdot 2,2) = 76,3 \text{ м}^2$ $F = 76,3 \times 4 = 305,2 \text{ м}^2$ |
| Оштукатуривание внутренней поверхности потолков | 100м ² | 71,70 | $F_{\text{подв}} = 1434 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 1434 \text{ м}^2$ $F_{2-4\text{эт}} = 1434 \cdot 3 = 4302 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 7170 \text{ м}^2$ |
| Окраска водоэмульсионной краской потолков | 100м ² | 13,84 | $F_{1\text{эт}} = 346 \text{ м}^2$ $F_{2-4\text{эт}} = 346 \cdot 3 = 1038 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1384 \text{ м}^2 \gg [5]$ |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------|-------|--|
| «Окраска вододисперсионной краской стен» | 100м ² | 25,70 | $F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 3,3 = 636,4 \text{ м}^2$ Фокр. стен эт. = 1944,0 м ² $F_{\text{п}} = 636,4 \times 3 = 1909 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 636,4 + 1944 + 1909 = 2570,0 \text{ м}^2$ |
| Монтаж подвесных потолков | 100м ² | 57,86 | $F = 7170 - 1384 = 5786 \text{ м}^2$ |
| Облицовка стен «чистыми-гипсометаллическими панелями» | 100м ² | 25,64 | $F_{\text{чист.пан.стен}} = 2564,5 \text{ м}^2$ |
| 8 Благоустройство территории | | | |
| Посадка деревьев, кустов | шт | 28 | см. СПОЗУ |
| Засев газона | 100м ² | 2,1 | см. СПОЗУ |
| Устройство асфальтобетонных покрытий | 100м ² | 2,45 | см. СПОЗУ |
| Устройство дорожек | 100м ² | 11,2 | см. СПОЗУ» [5] |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| «Наименование работ | Ед. изм. | Обоснование ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость | | | Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|---------|--------------|---------|---------|--|
| | | | Чел-час | Маш-час | Объем работ | Чел-дн. | Маш-см. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Земляные работы | | | | | | | | |
| Срезка растительного слоя грунта | 1000м ² | 01 – 01 – 024 – 02 | 7,47 | 0,57 | 1,898 | 1,77 | 0,14 | Машинист 5 р. |
| Планировка площадки бульдозером | 1000м ² | 01 – 01 – 036 – 03 | 0,17 | 0,17 | 1,434 | 0,03 | 0,03 | Машинист 5 р. - |
| Разработка грунта экскаватором | 1000м ³ | 01-01-009-08 | 3,11 | 11,8 | 3,84 | 1,49 | 5,66 | Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р. |
| Ручная зачистка дна котлована | 100м ³ | 01 – 02 – 057 – 03 | 48,0 | - | 1,92 | 11,52 | - | Разнорабочий 2 р. |
| Уплотнение грунта вибрационным катком | 1000м ² | 01–02–001–02 | 1,38 | 3,74 | 1,43 | 0,25 | 0,67 | Машинист 5 р. |
| Обратная засыпка котлована | 1000м ³ | 81-02-2020 | - | 3,38 | 3,56 | - | 1,50 | Машинист 5 р. |
| 2 Основания и фундаменты | | | | | | | | |
| Подбетонка под фундаменты δ = 100 мм | 100м ³ | 06 - 01 - 001 - 01 | 135 | 18,12 | 1,43 | 24,13 | 3,24 | Бетонщик 4 р. 3 р. |
| Устройство свайного поля | м ³ | 05-01-093-01 | 1,40 | 0,75 | 717 | 302,04 | 25,44 | Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|-------------------|--------------|--------|--------|------|--------|--------|--|
| «Устройство монолитных ростверков | 100м ³ | 06-01-024-06 | 1084,5 | 41,43 | 2,01 | 272,48 | 10,41 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р. |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 13-03-001-01 | 14,86 | 9,2 | 4,04 | 7,50 | 4,65 | Изолировщик 4 р. 3 р. |
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 13-03-001-01 | 14,86 | 9,2 | 0,43 | 0,80 | 0,49 | Изолировщик 4 р. 3 р. |
| Устройство монолитной плиты перекрытия | 100м ² | 06-01-041-01 | 951,08 | 29,77 | 2,87 | 341,20 | 10,68 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р. |
| 3 Надземная часть | | | | | | | | |
| Устройство монолитных колонн | 100м ³ | 06-01-120-02 | 3170,5 | 620,21 | 1,35 | 535,02 | 104,66 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р. |
| Устройство монолитных балок | 100м ³ | 06-01-121-03 | 891,4 | 128,9 | 0,57 | 63,51 | 9,18 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|-----------------------|--------|-------|-------|---------|-------|--|
| «Устройство монолитных лестничных маршей | 100м ³ | 06-01-111-01 | 2412,6 | 56,59 | 0,975 | 294,04 | 6,90 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р. |
| Устройство монолитных лестничных площадок | 100м ³ | 06-01-111-01 | 2412,6 | 56,59 | 0,468 | 141,14 | 3,31 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р. |
| Устройство монолитных плит перекрытия | 100м ³ | 06-01-041-01 | 951,08 | 29,77 | 8,61 | 1023,60 | 32,04 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р. |
| Кладка наружных стен из пеноблоков | 1 м ³ | 08-01-001-04 | 5,26 | 0,13 | 775,2 | 509,69 | 12,60 | Каменщики 4 р. 3 р. Машинист 5 р. |
| Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича | 1 м ³ | 08 - 02 - 001 - 07 | 4,38 | 0,4 | 388,0 | 212,43 | 19,40 | Каменщики 4 р 3 р. Машинист 5 р. |
| Устройство перегородок из гипсокартонных листов | 100 м ² | 10-05-001-02 | 23,0 | - | 83,5 | 211,88 | - | Монтажник 4 р 3 р» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--------------------|--------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--|
| «Устройство монолитной плиты покрытия | 100 м ³ | 06-01-041-01 | 951,08 | 29,77 | 2,87 | 341,20 | 10,68 | Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р. |
| 4. Покрытие и кровля | | | | | | | | |
| Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой | 100 м ² | 11-01-011-01 | 23,33 | 1,27 | 14,34 | 41,82 | 2,28 | Бетонщики 3 р. 2 р. |
| Устройство пароизоляции | 100 м ² | 12-01-015-03 | 6,94 | 0,21 | 14,34 | 12,44 | 0,38 | Кровельщик 4 р. 3 р. |
| Устройство теплоизоляции | 100 м ² | 26-01-036-01 | 16,06 | 0,08 | 14,34 | 28,79 | 0,14 | Теплоизолировщик 4 р 3 р |
| Устройство цементно-песчаной стяжки | 100 м ² | 11 - 01 - 011 - 01 | 23,33 | 1,27 | 14,34 | 41,82 | 2,28 | Бетонщики 3 р. 2 р. |
| Устройство гидроизоляционного слоя | 100 м ² | 12 - 01 - 002 - 08 | 28,73 | 7,6 | 14,34 | 51,50 | 13,62 | Кровельщик 4 р. 3 р. |
| Устройство ограждений кровли | 100 м | 09-03-029-01 | 8,9 | 2,83 | 1,47 | 1,64 | 0,52 | Кровельщик 4 р. 3 р.» [5] |
| 5. Полы | | | | | | | | |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--|
| «Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм. | 100м ² | 11-01-011-01 | 23,33 | 1,27 | 71,70 | 209,10 | 11,38 | Бетонщики 3 р. 2 р. |
| Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики | 100м ² | 11 - 01 - 004 - 05 | 25 | 0,67 | 16,67 | 52,09 | 1,40 | Гидроизолировщик 4 р. |
| Устройство пола из линолеума | 100м ² | 11-01-036-01 | 42,4 | 0,35 | 52,95 | 280,64 | 2,32 | Монтажник 4 р. |
| Устройство пола из мозаичного бетона | 100м ² | 11-01-011-01 | 23,33 | 1,27 | 14,38 | 41,94 | 2,28 | Бетонщики 3 р. 2 р. |
| Устройство керамической плитки пола | 100м ² | 11 - 01 - 047 - 01 | 310,42 | 1,73 | 4,38 | 169,95 | 0,95 | Плиточники 5 р. 4 р 3 р. |
| 6. Окна, двери | | | | | | | | |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей | 100м ² | 09-04-009-03 | 219,65 | 15,49 | 4,68 | 128,50 | 9,06 | Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р. |
| Монтаж дверей | 100м ² | 10-01-039-01 | 89,53 | 13,04 | 6,18 | 69,16 | 10,07 | Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|-------------------|--------------|--------|------|-------|--------|-------|------------------------------------|
| 7. Отделочные работы | | | | | | | | |
| «Устройство навесного вентфасада | 100м ² | 15-02-001-01 | 70,88 | 2,78 | 31,01 | 274,75 | 10,78 | Штукатур – маляр 4 р. 3 р. |
| Оштукатуривание внутренней поверхности стен | 100м ² | 15-02-015-01 | 65,66 | 4,99 | 50,45 | 414,07 | 31,47 | Штукатур – маляр 4 р. 3 р. |
| Облицовка внутренних стен керамической плиткой | 100м ² | 15-01-019-01 | 112,57 | - | 3,05 | 42,92 | - | Плиточник 5 р. 4р. |
| Оштукатуривание поверхности потолков | 100м ² | 15-02-015-01 | 65,66 | 4,99 | 71,70 | 588,48 | 44,72 | Штукатур – маляр 4 р. 3 р. |
| Окраска вододисперсионной краской потолков | 100м ² | 15-04-007-01 | 43,56 | - | 13,84 | 75,36 | - | Штукатур – маляр 4 р. 3 р. |
| Окраска вододисперсионной краской стен | 100м ² | 15-06-001-02 | 46,95 | - | 25,70 | 150,83 | - | Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|-------------------|--------------|--------|------|-------|----------|---------|---|
| «Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля | 100м ² | 15-01-047-15 | 102,46 | 0,76 | 57,86 | 741,04 | 5,50 | Монтажник 4р, 3р |
| Облицовка стен чистыми-панелями | 100м ² | 15-01-050-02 | 77,18 | - | 25,64 | 247,36 | - | Монтажник 4р, 3р |
| 8. Благоустройство территории | | | | | | | | |
| Посадка деревьев, кустов | шт | 47-01-009-10 | 15,6 | - | 28 | 54,60 | - | Разнорабочий 3 р. |
| Засев газона | 100м ² | 47-01-045-01 | 1,28 | - | 2,1 | 0,34 | - | Разнорабочий 3 р. |
| Устройство асфальтобет. покрытий | 100м ² | 27-07-001-01 | 15,12 | - | 2,45 | 4,63 | - | Дорожный рабочий 4 р. 3 р. Машинист 5 р. |
| Устройство дорожек | 100м ² | 27-07-001-04 | 10,21 | 0,02 | 11,2 | 14,29 | 0,03 | Дорожный рабочий 4 р. 3 р.» [5] |
| | | | | | | Σ 8034,0 | Σ 411,0 | |

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.10.2024 г.

Стоимость 231706,51 тыс. руб.

| «№ пп | Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|-------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 8 |
| 1 | ОС-02-01 | <u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Одноэтажное здание музея с монолитным каркасом | 159 623,47 |
| 2 | ОС-07-01 | <u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории | 33 465,29 |
| | | Итого | 193 088,76 |
| 3 | | НДС 20% | 38 617,75 |
| | | Всего по смете | 231 706,51» [20] |

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

| «Объект | | Объект: одноэтажное здание музея с монолитным каркасом (наименование объекта) | | | | |
|-----------------|--|--|-------------------|-------------|--|---|
| Общая стоимость | | 159623,47 тыс. руб. | | | | |
| В ценах на | | 01.10.2024 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 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001 | Одноэтажное здание музея с монолитным каркасом | 1 м ² | 1631,7 | 82,40 | 82,40 × 1631,72 × 1,12 × 1,06 = 159623,47 тыс. руб. |
| | | Итого: | | | | 159623,47» [20] |

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

| «Объект | | Объект: одноэтажное здание музея с монолитным каркасом | | | | |
|-----------------|--|--|--------------------|-------------|--|---|
| Общая стоимость | | 33465,29 тыс.руб. | | | | |
| В ценах на | | 01.10.2024 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 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м | 100 м ² | 85,47 | 162,40 | 162,40 x 85,47 x 1,12 x 1,06 = 16478,73 |
| 2 | НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01 | Озеленение территорий, устройство газонов | 100 м ² | 149,9 | 95,20 | 95,20 x 149,9 x 1,12 x 1,06 = 16986,57 |
| | | Итого: | | | | 22465,29» [20] |