

АННОТАЦИЯ

Строительный комплекс относится к числу ключевых отраслей и во многом определяет решение социальных, экономических и технических задач развития всей экономике.

Ведущая роль строительного комплекса в достижении стратегических целей развития общества определяется тем, что конечные результаты достигаются путем осуществления инвестиционно-строительных программ проектов на федеральном и региональном уровнях.

В соответствии с объективными закономерностями выход России на экономический уровень передовых зарубежных стран возможен при условии широкомасштабного повышения инвестиционной активности, роста объемов капитальных вложений в новое строительство, реконструкции техническое перевооружение существующих основных фондов, с опережающим развитием производственного потенциала строительной отрасли и её материально-технической базы.

При этом непременным условием является повышение эффективности капитального строительства, на основе наиболее рационального использования инвестиционных ресурсов, направление их в программы и проекты, позволяющие получить наибольшие экономические и социальные результаты, а также высокую эксплуатационную рентабельность возведенных объектов.

Целью работы бакалавра является проектирование общественно-делового центра со встроенной подземной автостоянкой площадью 4972 кв.м. по адресу: г. Пенза, улица 65 лет Победы, с выявлением показателей экономической эффективности проекта.

Значимость проекта определяется его социальной направленностью и практической ориентацией на решение вопросов повышения эффективности использования коммерческой недвижимости.

Автор ВКР бакалавра _____ Сергеева И.А.

Руководитель ВКР бакалавра _____ Сегаев И.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|--|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1 ЭКСПЕРТИЗА АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ... 8 | 8 |
| 1.1 Исходные данные и положения..... | 8 |
| 1.2 Сведения о функциональном назначении объекта | 8 |
| 1.3 Архитектурно-художественное решение..... | 9 |
| 1.4 Конструктивное решение | 11 |
| 1.5 Техничко-экономические показатели | 12 |
| 1.6 Генеральный план | 13 |
| 1.7 Объемно-планировочное решение | 14 |
| 2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРИНЯТЫХ В ПРОЕКТЕ РЕШЕНИЙ..... | 20 |
| 2.1 Расчет каркаса | 20 |
| 2.2 Основные положения программного комплекса «Лира» | 22 |
| 2.2.1 Определение армирования в элементах..... | 23 |
| 2.2.2 Модуль армирования "СТЕРЖЕНЬ"..... | 23 |
| 2.2.3 Модуль армирования "БАЛКА-СТЕНКА" | 25 |
| 2.2.4 Модуль армирования "ПЛИТА"..... | 27 |
| 2.2.5 Модуль армирования "ОБОЛОЧКА"..... | 28 |
| 2.3 Физико-механические свойства грунтов..... | 30 |
| 2.4 Сбор нагрузок на обрешетку..... | 33 |
| 2.5 Расчет фундаментов глубокого заложения | 35 |
| 2.5.1. Расчет свайного фундамента в сечении 1-1 | 35 |
| 2.5.2 Расчет осадки свайного фундамента в сечении 1-1..... | 40 |
| 3. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА | 44 |
| 3.1 Расчет и проектирование стройгенплана | 44 |
| 3.1.1 Расчет потребности воды и тепла | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.1.2 Расчет количества строительных машин..... | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.2 Технологическая карта на свайные работы | Ошибка! Закладка не определена. |
| 3.2.1 Область применения технологической карты..... | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.2.2 Организация и технология забивки свай..... | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.2.3 Требования к качеству и приёмки работ..... | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.2.4 Техника безопасности..... | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.3 Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных фундаментов..... | Ошибка! Закладка не определена. |
| 3.3.1 Область применения технологической карты..... | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 3.3.2 Организация и технология устройства монолитных фундаментов..... | Ошибка! Закладка не определена. |
| 4 ПРАВОВАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЦЕДУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬСТВО..... | 45 |

| | | |
|----------|--|--|
| 4.1 | Общие положения | 45 |
| 4.2 | Стандарт предоставления муниципальной услуги | 47 |
| 4.3 | Состав, последовательность и сроки выполнения административных процедур, требования к порядку их выполнения | 51 |
| 4.3.1 | <i>Последовательность действий при предоставлении муниципальной услуги</i> | <i>51</i> |
| 4.3.2 | <i>Прием и регистрация заявления от лиц, заинтересованных в предоставлении муниципальной услуги</i> | <i>52</i> |
| 4.3.3 | <i>Подготовка проекта разрешения на строительство объекта капитального строительства или проекта мотивированного отказа в выдаче разрешения на строительство</i> | <i>53</i> |
| 4.3.4 | <i>Уведомление заявителя о принятом решении и выдача документов заявителю</i> | <i>55</i> |
| 5 | ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОГО ЦЕНТРА ПО УЛ. 65 ЛЕТ ПОБЕДЫ В Г. ПЕНЗЕ | 58 |
| 5.1 | Описание объекта оценки | 58 |
| 5.2 | Обзор ситуации на земельном рынке г. Пензы и Пензенской области | 60 |
| 4.4 | Классификация коммерческой недвижимости | 65 |
| 4.5 | Анализ наилучшего и наиболее эффективного использования | 69 |
| 4.5.1 | <i>Анализ наилучшего использования земельного участка как свободного</i> | <i>69</i> |
| 4.5.2 | <i>Анализ наилучшего использования земельного участка с улучшениями</i> | <i>70</i> |
| 4.6 | Процесс оценки | 71 |
| 4.6.1 | <i>Оценка при затратном подходе</i> | <i>71</i> |
| 4.6.2 | <i>Оценка по сравнимым продажам</i> | <i>74</i> |
| 4.6.3 | <i>Оценка доходным подходом</i> | <i>79</i> |
| 5.6.4 | <i>Итоговое заключение</i> | <i>87</i> |
| 6 | РАСЧЕТ ВАРИАНТА КРЕДИТОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА | 90 |
| 6.1 | Основные положения по кредитованию юридических лиц | 90 |
| 6.2 | Объём и порядок предоставления документов | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.3 | Порядок рассмотрения предоставленных документов и принятие решений | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.4 | Контроль банка за использованием кредита | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.5 | Расчетные схемы выплат по кредиту и варианты кредитования | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.5.1 | <i>Исходные данные для расчета условий кредитования</i> | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 6.5.2 | <i>Расчет выплат по стандартному аннуитетному кредиту с фиксированной ставкой 14 % годовых</i> | <i>Ошибка! Закладка не определена.</i> |
| 7 | ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОЕКТА ... | 91 |
| 7.1 | Определение основных показателей инвестиционного проекта | 91 |
| 7.1.1 | <i>Расчет инвестиционного проекта в табличной форме</i> | <i>91</i> |
| 7.1.2 | <i>Построение графика жизненного цикла проекта</i> | <i>92</i> |
| 7.1.3 | <i>Расчет сроков окупаемости проекта (нормативного, простого и с дисконтированием), уровня рентабельности инвестиций и внутренней нормы доходности</i> | <i>93</i> |
| 8 | ЭКСПЕРТИЗА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ | 94 |
| 8.1 | Рекультивация земель | 94 |
| 8.1.1 | <i>Общие положения</i> | <i>94</i> |

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 8.1.2 | Технический этап рекультивации..... | 94 |
| 8.1.3 | Биологический этап рекультивации..... | 95 |
| 8.2 | Складирование и хранение отходов..... | 95 |

| | |
|------------------------|-----------|
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 98 |
|------------------------|-----------|

| | |
|--|------------|
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 100 |
|--|------------|

ВВЕДЕНИЕ

Строительный комплекс относится к числу ключевых отраслей и во многом определяет решение социальных, экономических и технических задач развития всей экономике.

Ведущая роль строительного комплекса в достижении стратегических целей развития общества определяется тем, что конечные результаты достигаются путем осуществления инвестиционно-строительных программ проектов на федеральном и региональном уровнях.

В соответствии с объективными закономерностями выход России на экономический уровень передовых зарубежных стран возможен при условии широкомасштабного повышения инвестиционной активности, роста объемов капитальных вложений в новое строительство, реконструкции техническое перевооружение существующих основных фондов, с опережающим развитием производственного потенциала строительной отрасли и её материально-технической базы.

При этом неперенным условием является повышение эффективности капитального строительства, на основе наиболее рационального использования инвестиционных ресурсов, направление их в программы и проекты, позволяющие получить наибольшие экономические и социальные результаты, а также высокую эксплуатационную рентабельность возведенных объектов.

В условиях рынка строительство, как и все отрасли производственной сферы, приобретает новый экономический смысл, связанный со свободной динамикой капитала и свободой деятельности каждого объекта собственности. На смену вертикальным отраслевым связям, преобладающим в административно-плановой экономике, приходят горизонтальные связи инвесторов, поэтому строительство как процесс представляет собой непрерывную инвестиционную деятельность собственников капитала на протяжении жизненных циклов здания или сооружений, в возведение которых этот капитал был вложен.

В связи с изменением принципов хозяйствования изменилась роль государства в экономике: на смену тотальному контролю и фактическому субсидированию отраслей промышленности и, в частности, строительства, пришла необходимость разработки стройной, экономически обоснованной инвестиционной политики. Инвестиционная политика любого государства не должна идти в разрез с основной экономической стратегией страны и обязана придерживаться определенных принципов, которые разрабатываются на основе анализа внешних и внутренних факторов развития национальной экономики. Все эти принципы учитывают основные тенденции и направления экономической жизни страны, а также соблюдение ее национальных интересов и государственную безопасность.

Целью работы является проектирование общественно-делового центра со встроенной подземной автостоянкой площадью 4972 кв.м. по адресу: г. Пенза, улица 65 лет Победы, с выявлением показателей экономической эффективности проекта.

Работа состоит из введения, 8-ми разделов и заключения. В дипломном проекте запроектировано пятиэтажное торгово-административное здание площадью 4972 кв.м., произведен расчет и проектирование фундаментов, а также расчёт каркаса здания. Разработан организационно-технологический раздел строительства, с подбором монтажных машин. Произведена оценка рыночной стоимости здания. Рассмотрен вариант привлечения кредитных средств. Рассчитаны основные показатели экономической эффективности проекта строительства, а также проведена экспертиза мероприятий по охране окружающей среды.

Значимость выпускной работы определяется практической направленностью на решение проблем реализации инвестиционных проектов строительства объектов недвижимости коммерческого назначения.

1 ЭКСПЕРТИЗА АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

1.1 Исходные данные и положения

Исходными данными и условиями для подготовки проектной документации на объект капитального строительства являются следующие документы:

- архитектурно-планировочное задание;
- техническое задание на выполнение работ;
- отчетная документация по результатам инженерных изысканий;
- Акт выбора земельного участка для строительства административного здания;
- Кадастровая выписка о земельном участке;
- Постановления главы местного самоуправления;
- Технические условия на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения общего пользования.

1.2 Сведения о функциональном назначении объекта

Общественный центр будет являться культурным и развлекательным центром микрорайона.

Для каждого вида общественных зданий характерны свои функциональные процессы и определяемые на их основе функциональные требования к проектированию. Например, функциональные требования к проектированию больниц определяются научными методиками лечебного процесса и ухода за больными, требования к школьным зданиям методикой учебно-воспитательной работы.

Функциональные процессы и определяемые ими функциональные требования к проектированию для каждого вида общественных зданий являются результатом научной разработки, проведенной специалистами по

соответствующему виду деятельности людей.

Сопоставление различных функциональных процессов общественных зданиях показывает, что каждый из них имеет свой специфический характер, присущий только одному определенному виду деятельности людей, а другая часть является общей для различных видов общественной и трудовой деятельности.

Специфические функциональные процессы разрабатываются специалистами в соответствующих областях деятельности. К числу общих функциональных процессов и связанных с ними функциональных требований относятся: общественная или трудовая деятельность людей и обеспечение необходимого пространства для нее, движение людских потоков и создание путей движения с требуемыми параметрами, зрительное восприятие и видимость, создание в помещениях благоприятной воздушной среды, светового и инсоляционного режимов. Изучение этих требований и разработка методов проектирования зданий, отвечающих за создание благоприятной искусственной среды, относится к области профессиональной деятельности специалистов - строителей.

В каждом здании и помещении различают главные функциональные процессы (функции) и подсобные (вспомогательные). Подсобная функция в каком либо помещении для другого может стать главной. Как в помещении, так и в здании в целом, кроме главного функционального процесса, осуществляются вспомогательные. Например в учебном здании подсобными функциональными процессами являются общественное питание, управление и тому подобное.

1.3 Архитектурно-художественное решение

Важной особенностью общественных зданий является их архитектурно-художественное решение. В зависимости от социальной и градостроительной значимости, общественные здания могут играть роль композиционных центров застройки села, активно воздействовать на сознание людей.

Основными компонентами архитектурной композиции здания служат его внешний объем и внутреннее пространство. Построение композиции базируется

на гармоничном, то есть соразмерном единстве внешнего объема здания с пространством интерьеров и окружающей среды, способствующем созданию художественно завершенного целого.

Единство внешнего объема и внутреннего пространства здания достигается соблюдением соответствия размеров и форм фасадов и интерьеров, чем достигается обеспечение архитектурной композиции. Внутреннее пространство является основной функциональной средой, для создания которой возводится здание.

Композиция внутреннего пространства исходит из соответствия формы, размеров и взаиморасположения помещений функциональному процессу и требованиям художественного единства. В соответствии с назначением здания его внутреннее пространство разграничено вертикальными (стены, перегородки) и горизонтальными (перекрытия) преградами на отдельные замкнутые пространства.

Взаимосвязь с внешней средой достигается устройством раскрытия внутреннего пространства вестибюля, однако в рабочих помещениях, где протекает процесс требующий сосредоточения данный прием исключен.

Не менее важным для обеспечения единства здания является соподчинение составляющих ее форм. Соподчинение достигается неравнозначностью элементов, которая достигается различием геометрических размеров, массивностью и так далее .

Здание общественного центра имеет размеры в плане 61,2x18 м. Преобладающими элементами фасада являются закругления. В центральной части кровля завершается куполом. На фасаде для придания архитектурной выразительности применяются стеклянные витражи. Здание носит пропорциональный характер, так как построено на соблюдении определенных пропорций как внешнего объема так и внутреннего пространства.

Художественное выражение работы конструкции и материала, тектоника, выражена за счет использования мелкогабаритных сборных конструкций. Тектоника последовательной укладки камней горизонтальными рядами получила

отражение в членении стен горизонтальными профильными элементами - тягами, вычлняющими основание стены (цоколь) и отдельные пространственные слои здания - этажи.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – полный монолитный каркас с безригельными перекрытиями. Несущими элементами являются колонны сечением 200×500мм. Сетка колонн принята 3.9×6м. Толщину перекрытий принимаем 200мм. Жесткость здания обеспечивается жестким диском перекрытий и диафрагмами жесткости. Здание расположено на склоне с перепадом земли 5м. Поэтому со стороны давления земли принимается железобетонная монолитная стенка, связывающимся с ростверком. Фундаменты столбчатые, свайные с монолитным железобетонным ростверком. В двух подземных этажах для увеличения жесткости рамы используются монолитные железобетонные ригели сечением 200×300мм. Наружные стены решены многослойными с поэтажным опиранием их на перекрытия толщиной 520мм. Конструкция наружной стены состоит из пенобетонных блоков плотностью 600 кгс/куб.м., прочностью на сжатие В2.0, толщиной 200 мм, пенополистирола ПСБс—5 плотностью 5 кгс/куб.м толщиной 120 мм и наружного кирпичного слоя из лицевого полуторного кирпича толщиной 120 мм. Крыша выполнена совмещенной. Лестницы трехмаршевые монолитные железобетонные и со сборными ступеньками по металлическим косоурам. Марши опёрты обоими концами на этажную площадку и междуэтажную. Лестничные марши ограждены поручнями высотой 1000 мм, с перилами на высоте 1000 и 500 мм от уровня пола.

Окна ГОСТ 23166-99 с тройным остеклением, фрамуги – серия 1.136-12 в1. Материал окон - древесина хвойных пород II сорта.

Двери – ГОСТ 24698-81. Внутренние двери применены как в варианте с остеклением, так и в варианте глухой двери. Двери изготовлены из древесины хвойных пород II сорта. Дверные полотна и косяки, устанавливаемые в

помещениях с повышенной влажностью, обрабатываются антисептиком для предотвращения загнивания древесины.

Подоконные доски серии 1.136-2 изготовленных из фибролитной плиты размеры, которых соответствуют размерами оконных блоков.

1.5 Техничко-экономические показатели

Отопление. Отопление – водяное от наружных сетей, теплоноситель – вода с параметрами 150-70⁰С. Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей от УТ-1, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвектора. На каждый блок - секцию и каждый встроенный блок выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

Водоснабжение. Водопровод – объединенный, хозяйственно-питьевой, производственно-противопожарный. Напор на вводе – 18м, при пожаре – 28. Горячее водоснабжение – централизованное от внешней сети. Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. На каждую блок - секцию и встроенный блок устанавливается рамка ввода.

Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

Канализация. Канализация – бытовая и производственная в наружные сети. Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции и каждого встроенного помещения выполняются самостоятельные выпуски хозяйственной и дождевой канализации.

Энергоснабжение. Электроснабжение – от внешней сети напряжением

380/220В. Расчетная мощность – 123,2кВт. Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

Радио. На каждой секции устанавливаются радиостойки с устройством радиофидеров от соседних домов, расположенных вокруг строящихся зданий. Телефонизация. К каждой блок - секции дома и встроенным блокам из внутриквартальной телефонной сети подводится телефонный кабель и в зависимости от возможности городской телефонной станции осуществляется абонентов к городской телефонной сети.

Водосток – внутренний.

Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Газоснабжение – от внешней сети.

Освещение – лампы накаливания (лампы дневного освещения).

1.6 Генеральный план

Выбор участка под строительство общественного центра осуществляется в соответствии с генеральным планом микрорайона. Перед главным входом разрабатываются проезды, подъезды и тротуары. На территории разбиваются дорожки с асфальтным покрытием, зеленые зоны, на которых высаживаются деревья лиственных и хвойных пород на расстоянии 5 м друг от друга, кустарник и декоративный кустарник вдоль дорожек.

Площадка под строительство находится на склоне с уклоном в восточном направлении, спланированный при строительстве и благоустроенный в пределах городской территории. Физико-геологические процессы на участке не выражены. Площадь участка 0.96 га с общим уклоном от центральной площади. Отвод ливневых вод от здания решен по газонам, проектируемым проездом и тротуаром в сторону общего понижения существующего рельефа.

Благоустройство проектируемой площадки предусматривает устройство

асфальтобетонного покрытия проездов, площадок и тротуаров. Ширина проезжей части дороги 9 м (ширина полосы движения 3,0 м, количество полос движения 3).

Привязка дома осуществляется от существующего здания.

Общественный центр расположен в западной части города Пенза на пересечении ул. 65 лет Победы. С проспекта Строителей запроектированы площадки для стоянки автомобилей. Пешеходная часть тротуара принята шириной 1,5 м. Дом запроектирован в меридиональном направлении, что обеспечивает меньшее продувание холодными ветрами дворовой части и улучшает микроклимат квартала. Для обеспечения санитарно – гигиенических условий территория свободная от застройки озеленяется. В проекте использованы разнообразные типы посадок. Для обогащения архитектурного облика производится рядовая посадка. Вдоль дорожек высаживаются лиственные деревья и цветущие многолетние кустарники; такие как сирень, жимолость, роза красно-лиственная. Между центром и домом запроектированы посадки деревьев и кустарников, что является шумопоглощением и улучшает экологическое равновесие воздушной среды.

Вдоль главного фасада запроектированы широкие тротуарные дорожки, которые в случае пожара используются как подъездные пути для пожарных машин. Вдоль тротуара запроектированы фонари. Автодороги освещаются мачтами, с укрепленными на них светильниками. Между центром и домами и в центре предусмотрены сквозные проходы для прохода людей.

1.7 Объемно-планировочное решение

Общественный центр представляет собой прямоугольный в плане объем. Габаритные размеры в плане 18.000×61.200м (в осях). Высота этажа автостоянки и складских помещений 3.000м. Высота первого этажа 4.200м. Высоты остальных этажей приняты 3.300м. За условную отметку 0.000м принят уровень пола первого этажа.

Общественные здания и сооружения в городах целесообразно размещать в системе так называемых общественных центров: общегородских и

специализированных, жилых и промышленных районов и зон отдыха, а также общественных центров микрорайона.

Мелкие предприятия торговли не позволяли использовать технические достижения в их оборудовании и применять прогрессивные формы обслуживания ограничивался ассортимент товаров и услуг, увеличивались эксплуатационные расходы. В связи с этим получает развитие так называемая функциональная система построения сетей обслуживания, с подразделением торговли и услуг на массовые и специальные. Данная система предполагает укрупнение предприятий торговли и бытовых услуг, создание зданий общественно-торговых центров. Укрупнение предприятий существенно снижает затраты на возведение и эксплуатацию зданий.

Общественные здания по своим объемно-планировочным решениям должны полностью соответствовать своему назначению, обеспечивать необходимые удобства для людей, эффективность эксплуатации, иметь целесообразные и экономические конструкции и высокие архитектурно-художественные качества.

Это достигается путем повышения архитектурного, технического, экономического уровня проектных решений совершенствования конструкций, технологии их изготовления и монтажа, целесообразного использования материалов, экономии металла, цемента, древесины и замена их другими эффективными материалами, сокращения сроков строительства, обеспечения условий - экономичного использования энергии.

Социальное значение общественных зданий и сооружений, своеобразие объемно-пространственных решений отличают их от массовой жилой застройки и определяют особую роль в застройке населенных мест. Общественные здания и их комплексы часто являются композиционными центрами архитектурных ансамблей площадей, улиц, жилых районов.

В целях обеспечения культурно-массового отдыха и досуга жителей микрорайона запроектирован общественный центр.

Проектируемый общественный центр состоит из следующих этажей:

автостоянка на отм. -6.000м;

складские помещения на отм. -3.000;

1-ый этаж на отм. 0.000;

2-ый этаж на отм. 4.200;

3-ый этаж на отм. 7.500;

4-ый этаж на отм. 10.800;

ресторан на отм. 14.100;

обсерватория на отм. 17.400.

Автостоянка на 20 машиномест расположен под землей на отметке -6.000. Въезд в автостоянку решен со стороны дворового фасада. Для обеспечения санитарно-гигиенических условий на уровне автостоянки предусмотрен санузел. Подъем на верхние этажи с уровня автостоянки решен по одной лестничной клетке и лифту.

Складские, подсобные и административно-бытовые помещения располагаются в цокольном этаже на отметке -3.000. Со стороны двора предусмотрены окна размером 900×1500мм. Подъезды к складским помещениям решены с торцов здания. В левой части этажа размещены складские и подсобные помещения магазина и ресторана. Для перемещения грузов в складских помещениях магазина предусмотрены лестничная клетка и грузовой лифт на два этажа. Ширина лестничных маршей принимается 1200мм. Для подъема грузов в ресторан предусмотрен отдельный грузовой лифт для ресторана. В правой части этажа располагаются складские, подсобные и административно-бытовые помещения кафе. Также предусмотрен санузел и лестничная клетка с грузовым лифтом на два этажа для подъема грузов.

1-ый этаж располагается на 1м выше фактического уровня земли. Пол 1-ого этажа условно принят за отметку 0.000. В левой части этажа размещен магазин. В магазин предусмотрены два входа, со стороны двора и главного фасада с двойными дверьми шириной 1900 мм. В правой части этажа располагается кафе на 40 мест и производственные помещения к нему. В кафе предусмотрены два основных входа. Отдельные входы предусмотрены в производственное

помещение кафе и в холл. На первом этаже также размещаются санузлы. Подъем на верхние этажи предусмотрены по трем основным лестницам и лифтам. По отдельной лестничной клетке предусмотрен подъем на верхние этажи с кафе. На уровне первого этажа решен сквозной проход. Для обзора со стороны двора предусмотрена смотровая площадка на уровне первого этажа. Все входные двери первого первого этажа решены с тамбуром шириной 1900мм.

2-ый этаж располагается на отметке 4.200. В левой части этажа размещены офисы. В центральной части этажа находится музей космонавтики. В правой части этажа коференцзал на 100 мест и кинозал на 155мест, высотой в три этажа. Также имеется холл площадью 119.49 кв.м.. Сообщение между этажами осуществляется через три лестнично-лифтовые клетки. В левой и в правой частях этажа предусмотрены санузлы.

3-й этаж располагается на отметке 7.500. В левой части этажа также размещены офисы. В центральной части этажа находится музей космонавтики. В правой части этажа располагаются входы в кинозал. Также имеются административно-бытовые и подсобные помещения кинозала. На этаже размещены два больших холла и санузел. Сообщение между этажами также осуществляется через три основные и одну дополнительную лестнично-лифтовые клетки.

4-ый этаж находится на отметке 10.800. В левой части этажа располагаются административно-бытовые, подсобные и производственные помещения ресторана. В центральной части этажа находится музей космонавтики. В левой части этажа имеются два входа на балкон кинозала и кинопроекторная. Также имеются три больших холла. Через винтовые лестницы размещенные в холлах симметрично относительно центра осуществляется подъем в ресторан. В левой и в правой частях этажа также предусмотрены санузлы.

Круглый в плане ресторан располагается на отметке 14.100. В ресторане по четырем сторонам имеются стеклянные витражи. Подъем в ресторан осуществляется через две винтовые лестницы. С уровня ресторана осуществляется подъем во второй зал ресторана по полукруглой лестнице. По

наружному периметру ресторана размещен круговой витраж.

Офис находится на отметке 17.400. Ко второму залу ресторана по наружному периметру примыкают подсобные помещения. Подъем во второй зал ресторана осуществляется из первого зала ресторана ресторана по полукруглой лестнице. Второй зал ресторана покрыт куполом диаметром 13.000 .

На фасадах для придания архитектурной выразительности применяются навесные витражи. Экспликация помещений здания представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

| № | Наименование | Площадь, м ² | Примечание |
|---------------------|--|-------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Автостоянка | | | |
| 1 | Боксы | 456,98 | |
| 2 | Проезд | 361,87 | |
| Складские помещения | | | |
| 3 | Подсобное помещение магазина | 32,40 | |
| 4 | Складское помещение магазина | 21,83 | |
| 5 | Складское помещение магазина | 22,42 | |
| 6 | Складское помещение магазина | 31,27 | |
| 7 | Подсобное помещение ресторана | 37,99 | |
| 8 | Складское помещение ресторана | 37,65 | |
| 9 | Складское помещение ресторана | 44,34 | |
| 10 | Складское помещение кафе | 44,34 | |
| 11 | Административно-бытовое помещение кафе | 57,33 | |
| 12 | Административно-бытовое помещение кафе | 61,28 | |
| 13 | Административно-бытовое помещение кафе | 57,70 | |
| 14 | Административно-бытовое помещение кафе | 9,23 | |
| 15 | Складское помещение кафе | 37,65 | |
| 16 | Подсобное помещение кафе | 44,73 | |
| 17 | Подсобное помещение кафе | 44,67 | |
| 18 | Санузел | 6,72 | |
| 1-ый этаж | | | |
| 1 | Магазин | 266,57 | |
| 2 | Гардероб | 17,9 | |
| 3 | Кафе на 40 мест | 224,73 | |
| 4 | Производственное помещение кафе | 121,72 | |
| 5 | Холл | 146,48 | |
| 6 | Санузел | 25,57 | |
| 2-ый этаж | | | |
| 1 | Офисное помещение | 22,38 | |
| 2 | Офисное помещение | 32,34 | |
| 3 | Офисное помещение | 21,83 | |
| 4 | Офисное помещение | 22,38 | |
| 5 | Офисное помещение | 31,27 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|---|--------|---|
| 6 | Холл | 245,97 | |
| 7 | Подсобное помещение | 19,86 | |
| 8 | Офисное помещение | 87,55 | |
| 9 | Подсобное помещение | 21,46 | |
| 10 | Конференцзал на 100 мест | 122,63 | |
| 11 | Кинозал на 155 мест | 151,70 | |
| 12 | Подсобное помещение кинозала | 50,91 | |
| 13 | Санузел | 32,77 | |
| 3-й этаж | | | |
| 1 | Офисное помещение | 22,38 | |
| 2 | Офисное помещение | 32,34 | |
| 3 | Офисное помещение | 21,83 | |
| 4 | Офисное помещение | 22,38 | |
| 5 | Офисное помещение | 31,27 | |
| 6 | Холл | 306,68 | |
| 7 | Подсобное помещение | 19,86 | |
| 8 | Офисное помещение | 87,55 | |
| 9 | Кинозал на 155 мест | ----- | |
| 10 | Подсобное помещение кинозала | ----- | |
| 11 | Подсобное помещение кинозала | 21,24 | |
| 12 | Подсобное помещение кинозала | 16,05 | |
| 13 | Подсобное помещение кинозала | 14,20 | |
| 14 | Подсобное помещение кинозала | 12,35 | |
| 15 | Санузел | 13,91 | |
| 4-й этаж | | | |
| 1 | Производственное помещение ресторана | 22,38 | |
| 2 | Производственное помещение ресторана | 32,34 | |
| 3 | Производственное помещение ресторана | 21,83 | |
| 4 | Административно-бытовое помещение ресторана | 22,38 | |
| 5 | Административно-бытовое помещение ресторана | 31,27 | |
| 6 | Холл | 334,55 | |
| 7 | Подсобное помещение ресторана | 19,86 | |
| 8 | Офисное помещение | 87,55 | |
| 9 | Кинозал на 155 мест | ----- | |
| 10 | Подсобное помещение кинозала | ----- | |
| 11 | Подсобное помещение | 7,40 | |
| 12 | Кинопроекционная | 13,87 | |
| 13 | Подсобное помещение | 7,40 | |
| 14 | Санузел | 34,85 | |
| Ресторан | | | |
| 1 | Ресторан | 314,16 | |
| Ресторан 2-й зал | | | |
| 1 | Ресторан | 124,69 | |
| 2 | Подсобное помещение ресторана | 86,56 | |
| 3 | Подсобное помещение ресторана | 86,56 | |

2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРИНЯТЫХ В ПРОЕКТЕ РЕШЕНИЙ

2.1 Расчет каркаса

Сбор нагрузок представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок

| № п/п | Вид нагрузки | нормативная кН/м ² | γ_f | расчетная кН/м ² |
|---|--|----------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А. Постоянные | | | | |
| Нагрузки на купол | | | | |
| 1 | Пластиковое покрытие | 0,1 | 1,1 | 0,11 |
| 2 | Минераловатные плиты | 0,05 | 1,2 | 0,06 |
| 3 | Пароизоляция | 0,03 | 1,2 | 0,036 |
| 4 | Профилированный настил | 0,15 | 1,1 | 0,165 |
| 5 | Прогоны | 0,12 | 1,1 | 0,132 |
| 6 | Собственный вес купола | 0,3 | 1,1 | 0,33 |
| Итого: | | 0,75 | | 0,833 |
| Нагрузки на перекрытие купола | | | | |
| 1 | От купола | 0,75 | | 0,833 |
| 2 | Кирпичная стена $l=7\text{м}$, $\gamma = 1800$ кг/м ³ ; $h=2,7\text{м}$ | 5,81 | 1,3 | 7,55 |
| 3 | ж/б монолитный пояс ; $h=0,3$; $\gamma = 2500$ кг/м ³ ; $\delta = 400$ мм | 0,86 | 1,1 | 0,946 |
| Итого: | | 7,42 | | 9,33 |
| Нагрузки на перекрытие | | | | |
| 1 | Собственный вес перекрытий $\gamma = 2500$ кг/м ³ ; $\delta = 0,2$ м | 5 | 1,1 | 5,5 |
| 2 | Плиточный пол $\gamma = 2000$ кг/м ³ $\delta = 15$ мм | 0,3 | 1,1 | 0,33 |
| 3 | Цементная стяжка $\gamma = 1800$ кг/м ³ ; $\delta = 50$ мм | 0,75 | 1,3 | 0,975 |
| 4 | Слой изоляции | 0,25 | 1,3 | 0,33 |
| Итого: | | 6,3 | | 7,1 |
| Нагрузки на перекрытие от наружной стены | | | | |
| 5 | Облицовочный слой кладки $\gamma =$ 1800 кг/м ³ ; $\delta = 0,12$ м; ; $h=3\text{м}$ | 2,16 | 1,3 | 2,81 |
| 6 | Утеплитель пенополистирол $\gamma = 25$ кг/м ³ ; $\delta = 0,12$ м; ; $h=3\text{м}$ | 0,03 | 1,2 | 0,036 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------|-----|--------|
| 7 | Пнобетонные блоки $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$; ; $h = 3\text{м}$ | 0,8 | 1,3 | 1,04 |
| 8 | Перегородки $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2$ м ; ; $h = 3\text{м}$ | 1,02 | 1,3 | 1,326 |
| Итого: | | 4,01 | | 5,212 |
| Нагрузки на перекрытие кинозала | | | | |
| | Конструкция трибун | 2,5 | 1,1 | 2,55 |
| Нагрузки на перекрытие конференцзала | | | | |
| | Конструкция сидений | 1 | 1,1 | 1,22 |
| Нагрузки на покрытие | | | | |
| 1 | Кровельная гидроизоляция техноэласт | 2 | 1,3 | 2,6 |
| 2 | Цементная-песчаная стяжка $\gamma =$ 2000 кг/м^3 ; $\delta = 50 \text{ мм}$ | 1 | 1,1 | 1,1 |
| 3 | Утеплитель $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 100$ мм | 0,1 | 1,2 | 0,12 |
| 4 | Пароизоляция | 0,03 | 1,2 | 0,036 |
| 5 | Собственный вес покрытия $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$ | 5 | 1,1 | 5,5 |
| Итого: | | 8,13 | | 9,356 |
| Б. Временные | | | | |
| | -снеговая $S_0 = 1,5 \text{ кПа}$ | 1,5 | 1,4 | 2,1 |
| | -на перекрытиях – 3 кПа; | 3 | 1,2 | 3,6 |
| | -на перекрытии складских помещений | 5 | 1,2 | 6 |
| | -на перекрытиях кинозала и конференцзала | 4 | 1,2 | 4,8 |
| | -на перекрытиях остальных этажей | 3 | 1,2 | 3,6 |
| Итого расчетные нагрузки, кН/м^2 | | | | |
| 1 | На покрытие | | | 11,456 |
| 2 | На перекрытие обсерватории | | | 17,23 |
| 3 | На перекрытие в кинозале и в складских помещениях | | | 12,65 |
| 4 | На перекрытие остальных этажей | | | 10,1 |
| | | | | |

Ветровая нагрузка

$\omega_0 = 0,3 \text{ кПа}$ коэффициенты: на высоте 10м $k_1 = 0,65$;

на высоте 20м $k_1 = 0,85$.

Нагрузка от ветра:

$W1=8.2$ кН

Изгибающий момент:

- с наветренной стороны 16.9 кПа*м;
- с подветренной стороны 12.7 кПа*м.

Эквивалентная равномерно распределенная нагрузка:

- с наветренной стороны 0.144 кПа;
- с подветренной стороны 0.108 кПа.

Погонная равномерно распределенная нагрузка:

- с наветренной стороны 0.75 кН/м;
- с подветренной стороны 0.56 кН/м.

Давление от земли.

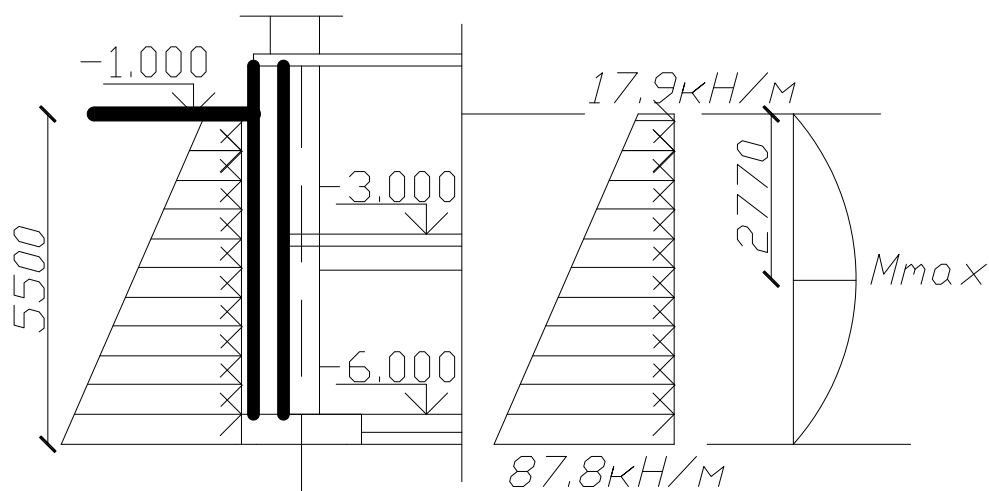


Рисунок 1 – Давление от земли

2.2 Основные положения программного комплекса «Ли́ра»

Конструирующая подсистема ЛИР-АРМ предназначена для определения армирования в стержневых и пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний, а также проверки на заданное армирование в соответствии с нормативными требованиями СНиП 2.03.01-84*.

Ввод исходных данных и анализ результатов осуществляется в графическом режиме. Предусмотрен многооконный режим визуализации данных.

В ЛИР-АРМе предусмотрена возможность для одного и того же набора РСУ (расчетные сочетания усилий или нагрузок) производить подбор арматуры в элементах для различных характеристик материалов или для различных типов унификации элементов.

2.2.1 Определение армирования в элементах

Определение армирования в стержневых и пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний по первой и второй группе предельных состояний производится в соответствии с РСУ, полученными после статического расчета конструкции.

Определение армирования осуществляется на базе нормативных данных, которая содержит сведения о расчетных характеристиках арматуры и бетона, диаметрах и площадях арматурных стержней и т.п.

Расчет может осуществляться по исходным данным, заданным в текстовом редакторе или сформированным в графическом режиме. Файл исходных данных описан в "Документирование".

Для определения армирования в элементах расчетной схемы используются различные модули армирования:

- модуль "СТЕРЖЕНЬ";
- модуль "БАЛКА-СТЕНКА";
- модуль "ПЛИТА";
- модуль "ОБОЛОЧКА".

2.2.2 Модуль армирования "СТЕРЖЕНЬ"

Модуль выполняет подбор арматуры в стержневых элементах от следующих силовых воздействий:

- нормальной силы (сжатие или растяжение) N ;
- крутящего момента M_k ;
- изгибающих моментов в двух плоскостях M_y, M_z ;
- перерезывающих сил в двух плоскостях Q_y, Q_z .

Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент.

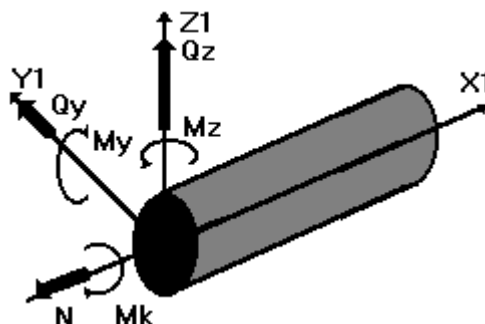


Рисунок 2 – Положительные направления усилий, действующие на армируемый элемент

Выполняется расчет по первой (прочность) и второй (трещиностойкость) группе предельных состояний.

Допустимые формы сечения:

- прямоугольник;
- тавр;
- двутавр;
- коробчатое;
- кольцевое;
- круглое.

Все сечения имеют хотя бы одну ось симметрии (ось Z1).

По желанию пользователя может быть получено симметричное армирование сечения, несимметричное армирование сечения или симметричное и несимметричное армирование одновременно.

Схема расположения арматуры показана на рисунке 3.

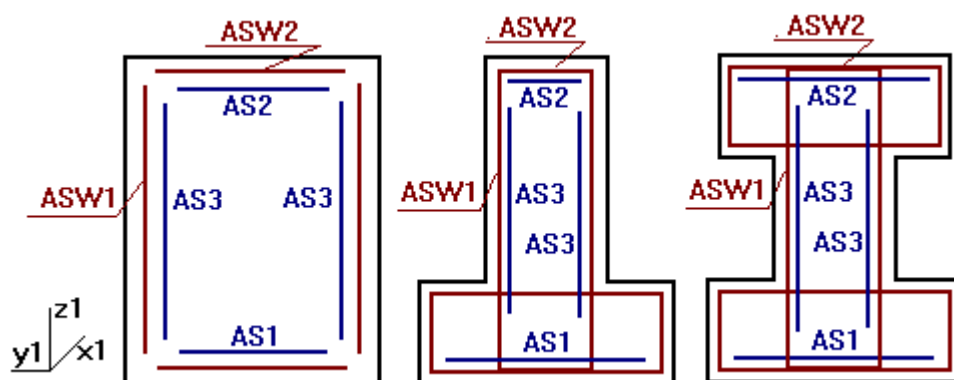


Рисунок 3 – Схема расположения арматуры

где :

- AS1 - нижняя продольная арматура;
- AS2 - верхняя продольная арматура;
- AS3 - боковая продольная арматура (у одной грани);
- ASW1 - вертикальная поперечная арматура;
- ASW2 - горизонтальная поперечная арматура;

Для симметричного двутавра, при достаточной толщине полка, боковая арматура (AS3) располагается в полках.

Расчетная площадь продольной арматуры для каждого сечения стержня выдается в 3-х строках:

- в первой строке - суммарные площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности и трещиностойкости;
- во второй строке - площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности;
- в третьей строке - часть площади сечения арматуры, обусловленная действием крутящего момента.

Площадь поперечной арматуры выдается для шагов 15,20,30 см.

Площадь угловых стержней всегда входит в площади нижней и верхней арматуры сечения, независимо от действующих усилий.

Для РСУ, не содержащих момента M_z выполняется расчет по формулам СНиП 2.03.01-84*.

В противном случае в расчете используется итерационный метод построения предельного состояния (сжатый бетон, растянутая и сжатая арматура).

Для того, чтобы учесть влияние на расчет армирования последующих РСУ, организуется цикл, в котором усилия умножаются на коэффициенты 0.6, 0.9, 1.0.

Расчет по раскрытию трещин выполняется по методике СНиП 2.03.01-84*.

2.2.3 Модуль армирования "БАЛКА-СТЕНКА"

- нормальных напряжений N_x, N_z ;
- касательного напряжения T_{xz} .

Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент, показаны на рисунке 4.

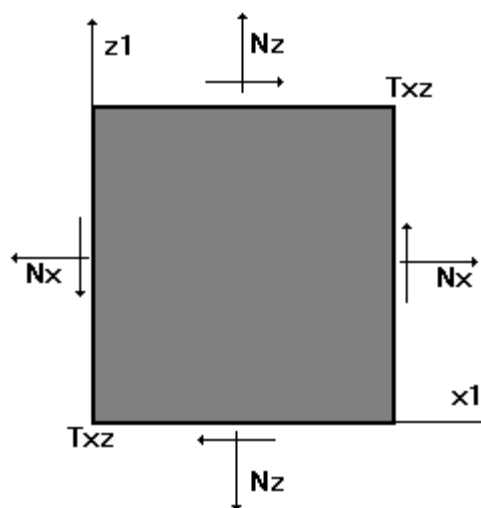


Рисунок 4 - Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент

Модуль производит расчет элемента по двум предельным состояниям:

- по несущей способности (первая группа предельных состояний);
- по пригодности к нормальной эксплуатации (вторая группа предельных состояний).

Площадь арматуры определяется в двух направлениях вдоль оси X_1 и оси Z_1 на один погонный метр длины (рисунок 5).

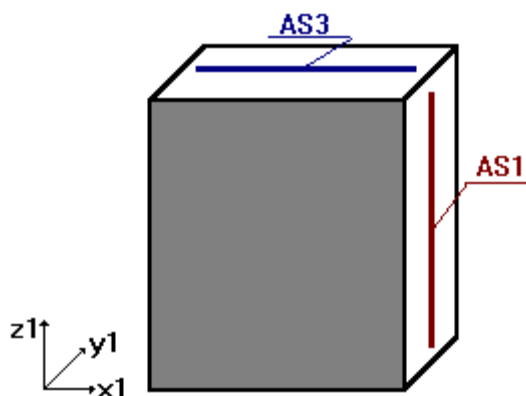


Рисунок 5 - Площадь арматуры определяется в двух направлениях

- AS1 - арматура вдоль оси X_1 ;
- AS3 - арматура вдоль оси Z_1 .

Расчетная площадь продольной арматуры для каждого направления выдается в 2-х строках:

- в первой строке - суммарные площади сечения арматуры полученные из

расчета по прочности и трещиностойкости;

- во второй строке - площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности;

Если был заказан расчет по трещиностойкости, то выводится ширина раскрытия трещин в миллиметрах.

Арматура располагается в срединной плоскости элемента.

Подбор поперечной арматуры не производится.

2.2.4 Модуль армирования "ПЛИТА"

Модуль выполняет подбор арматуры в изгибаемой плоской плите, подверженной воздействиям:

- изгибающих моментов M_x, M_y ;
- крутящего момента M_{xy} ;
- перерезывающих сил Q_x, Q_y .

Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент, показаны на рисунке 6.

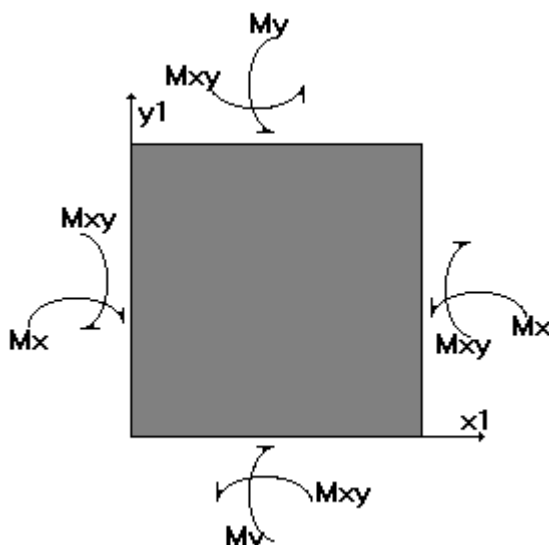


Рисунок 6 - Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент

Модуль производит расчет элемента по двум предельным состояниям:

- по несущей способности (первая группа предельных состояний);
- по пригодности к нормальной эксплуатации (вторая группа предельных

состояний).

Определяется нижняя и верхняя арматура в двух направлениях вдоль оси $X1$ и оси $Y1$ на один погонный метр длины (рисунок 7):

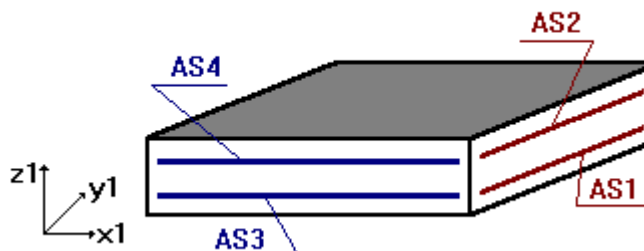


Рисунок 7 - Нижняя и верхняя арматура в двух направлениях вдоль оси $X1$ и оси $Y1$

- AS1 - нижняя арматура вдоль оси $X1$;
- AS2 - верхняя арматура вдоль оси $X1$;
- AS3 - нижняя арматура вдоль оси $Y1$;
- AS4 - верхняя арматура вдоль оси $Y1$.

Расчетная площадь продольной арматуры для каждого направления выдается в 2-х строках:

- в первой строке - суммарные площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности и трещиностойкости;
- во второй строке - площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности.

Если был заказан расчет по трещиностойкости, то выводится ширина раскрытия трещин в миллиметрах.

Площадь поперечной арматуры выдается для шагов 15,20,30 см в двух направлениях вдоль оси $X1$ и оси $Y1$.

2.2.5 Модуль армирования "ОБОЛОЧКА"

Модуль выполняет подбор арматуры в элементах типа оболочки, подверженных воздействиям:

- нормальных напряжений N_x , N_y ;
- касательного напряжения T_{xy} .
- изгибающих моментов M_x , M_y ;
- крутящего момента M_{xy} ;

- перерезающих сил Q_x , Q_y .

Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент, показаны на рисунке 8.

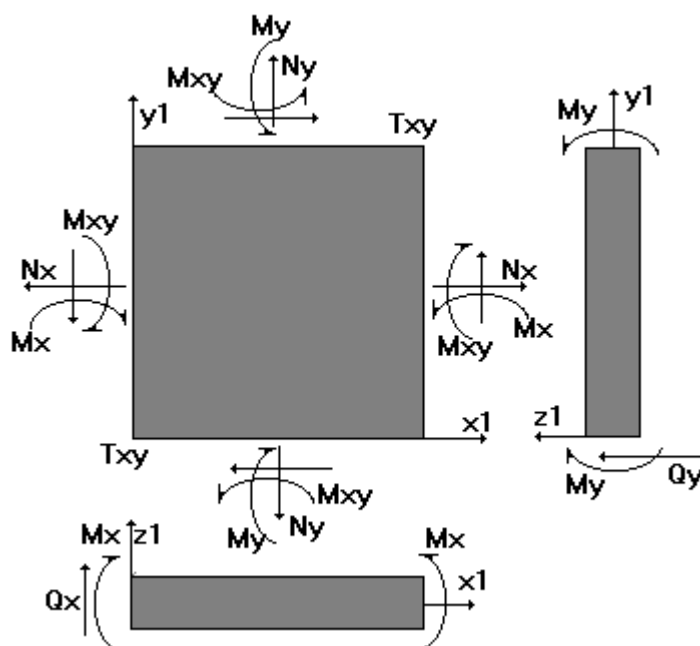


Рисунок 8 - Положительные направления усилий, действующих на армируемый элемент

Модуль производит расчет элемента по двум предельным состояниям:

- по несущей способности (первая группа предельных состояний);
- по пригодности к нормальной эксплуатации (вторая группа предельных состояний

Определяется нижняя и верхняя арматура в двух направлениях вдоль оси X_1 и оси Y_1 на один погонный метр длины.

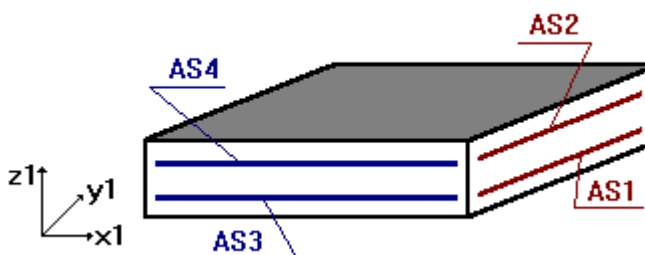


Рисунок 9 - Нижняя и верхняя арматура в двух направлениях вдоль оси X_1 и оси Y_1

- AS1 - нижняя арматура вдоль оси X_1 ;
- AS2 - верхняя арматура вдоль оси X_1 ;

- AS3 - нижняя арматура вдоль оси Y1;
- AS4 - верхняя арматура вдоль оси Y1.

Расчетная площадь продольной арматуры для каждого направления выдается в 2-х строках:

- в первой строке - суммарные площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности и трещиностойкости;
- во второй строке - площади сечения арматуры полученные из расчета по прочности.

Если был заказан расчет по трещиностойкости, то выводится ширина раскрытия трещин в миллиметрах.

Площадь поперечной арматуры выдается для шагов 15,20,30 см в двух направлениях вдоль оси X1 и оси Y1.

На рисунках 5, 7, 9 жирными линиями показаны площади сечения арматуры.

2.3 Физико-механические свойства грунтов

Оценку инженерно-геологических условий площадки строительства производим путем изучения геологических разрезов в пределах контура сооружения и определения значений условных расчетных сопротивлений грунта.

Физико-механические свойства грунтов были определены в лабораторных условиях и их значения сводим в таблицу 3

Таблицу 3- Физико-механические свойства грунтов

| № п/п | Наименование характеристик грунтов | 1-ый слой суглинков | 2-ой слой глина |
|-------|--|----------------------|----------------------|
| 1 | Удельный вес грунта γ_{II} , кН/м ³ | 19,3 | 19,7 |
| 2 | Удельный вес твердых частиц γ_s , кН/м ³ | 27,1 | 27,3 |
| 3 | Природная влажность W, дол. ед. | 0,35 | 0,45 |
| 4 | Коэффициент сжимаемости, m_o , кПа ⁻¹ | 15×10^{-5} | $5,6 \times 10^{-5}$ |
| 5 | Коэффициент фильтрации, кф, м/с | $4,5 \times 10^{-5}$ | 8×10^{-8} |
| 6 | Нормативный угол внутреннего трения, Π , кПа | 10 | 18 |
| 7 | Нормативное удельное сцепление, C_{II} , МПа | 0,016 | 0,025 |
| 8 | Влажность на пределе текучести, W_L , дол. ед. | 0,53 | 0,63 |
| 9 | Влажность на пределе раскатывания, W_p , дол. ед. | 0,17 | 0,24 |

По приведенным характеристикам необходимо для каждого грунтового слоя определить вид грунта и его состояние, а затем согласно СНиП 2.02.01-83 условно-расчетное сопротивление R_0 .

Число пластичности

$$J_p = W_L - W_p \quad (1)$$

Определяется для глинистых грунтов

$$J_p^{(1)} = 0,33 - 0,17 = 0,16 \text{ – суглинок}$$

$$J_p^{(2)} = 0,43 - 0,24 = 0,19 \text{ – глина}$$

Коэффициент пористости

$$e = (\gamma_s / \gamma) \times (1 + W) - 1 \quad (2)$$

$$e^{(1)} = 27,1 / 19,3 (1 + 0,35) - 1 = 0,895$$

$$e^{(2)} = 27,3 / 19,7 (1 + 0,45) - 1 = 1,01$$

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} \quad (3)$$

$$J_L^{(1)} = \frac{0,35 - 0,17}{0,53 - 0,17} = 0,5 \text{ Суглинки полутвердые}$$

$$J_L^{(2)} = \frac{0,45 - 0,24}{0,63 - 0,24} = 0,54 \text{ Глина полутвердая}$$

Степень влажности

$$S_r = \frac{W \times \gamma_s}{e \times \gamma_w} \quad (4)$$

γ_w – удельный вес воды, равный 10 кН/м^3

$$S_r^{(1)} = \frac{0,35 \times 27,1}{0,895 \times 10} = 1,059$$

$$S_r^{(2)} = \frac{0,45 \times 27,3}{1,01 \times 10} = 1,216$$

Коэффициент относительной сжимаемости

$$m_g = \frac{m_0}{1 + e} \quad (5)$$

$$m_g^1 = \frac{15 \times 10^{-5}}{1 + 0.895} = 7,9 \times 10^{-5} \text{ кПа}^{-1}$$

$$m_g^2 = \frac{5,6 \times 10^{-5}}{1 + 1,01} = 2,78 \times 10^{-5} \text{ кПа}^{-1}$$

Модуль деформации грунта

$$E = \frac{\beta}{m_g} \quad (6)$$

где: β - коэффициент бокового расширения, определяемый по формуле (7)

$$\beta = 1 - \frac{2 \times \nu^2}{1 - \nu} \quad (7)$$

где: ν - коэффициент Пуассона

для суглинков $\nu = 0,35$;

$$\beta^{(1)} = 1 - \frac{2 \times 0,35^2}{1 - 0,35} = 0,623$$

$$\beta^{(2)} = 1 - \frac{2 \times 0,42^2}{1 - 0,42} = 0,37$$

$$E^{(1)} = \frac{0,623}{7,9 \times 10^{-5}} = 7886 \text{ кПа}$$

$$E^{(2)} = \frac{0,37}{2,78 \times 10^{-5}} = 13309 \text{ кПа}$$

Условно расчетное сопротивление грунта R_0 .

Для супеси R_0 определяется по табл. II 3 интерполяцией по формуле (8)

$$R_0(e, J_L) = \frac{e_2 - e}{e_2 - e_1} [(1 - J_L) \times R_0(1.0) + J_L \times R_0(1.1)] + \frac{e - e_1}{e_2 - e_1} [(1 - J_L) \times R_0(2.0) + J_L \times R_0(2.1)] \quad (8)$$

где: e и J_L – искомые значения коэффициента пористости и показателя консистенции

e_1 и e_2 – коэффициенты (табличные) пористости, между которыми находится искомый коэффициент.

$R_0(1.0)$ и $R_0(1.1)$ – расчетные сопротивления грунта для табличных коэффициентов e_1 при $J_L=0$ и $J_L=1$.

$$e = 0,895;$$

$$J_L = 0,5;$$

$$e_1 = 0,7;$$

$$e_2 = 1,0;$$

$$R_0(1.0) = 250 \text{ кПа}$$

$$R_0(1.1) = 180 \text{ кПа}$$

$$R_0(2.0) = 200 \text{ кПа}$$

$$R_0(2.1) = 100 \text{ кПа}$$

$$R_0^{(1)} = \frac{1,0 - 0,895}{1,0 - 0,7} [(1 - 0,5) \times 250 + 0,5 \times 180] + \frac{0,895 - 0,7}{1,0 - 0,7} [(1 - 0,5) \times 200 + 0,5 \times 100] = 172,75 \text{ кПа}$$

$$e = 1,01;$$

$$J_L = 0,54;$$

$$e_1 = 0,8;$$

$$e_2 = 1,1;$$

$$R_0(1.0) = 300 \text{ кПа}$$

$$R_0(1.1) = 200 \text{ кПа}$$

$$R_0(2.0) = 250 \text{ кПа}$$

$$R_0(2.1) = 100 \text{ кПа}$$

$$R_0^{(2)} = \frac{1,1 - 1,01}{1,1 - 0,8} [(1 - 0,54) \times 300 + 0,54 \times 200] + \frac{1,01 - 0,8}{1,1 - 0,8} [(1 - 0,54) \times 250 + 0,54 \times 100] = 192,1 \text{ кПа}$$

Вывод:

1 слой – суглинок, полутвердый и тугопластичный с $R_0 = 116.81$ кПа;

2 слой – глина, полутвердая, непросадочная с $R_0 = 158.65$ кПа;

2.4 Сбор нагрузок на обрез ростверка

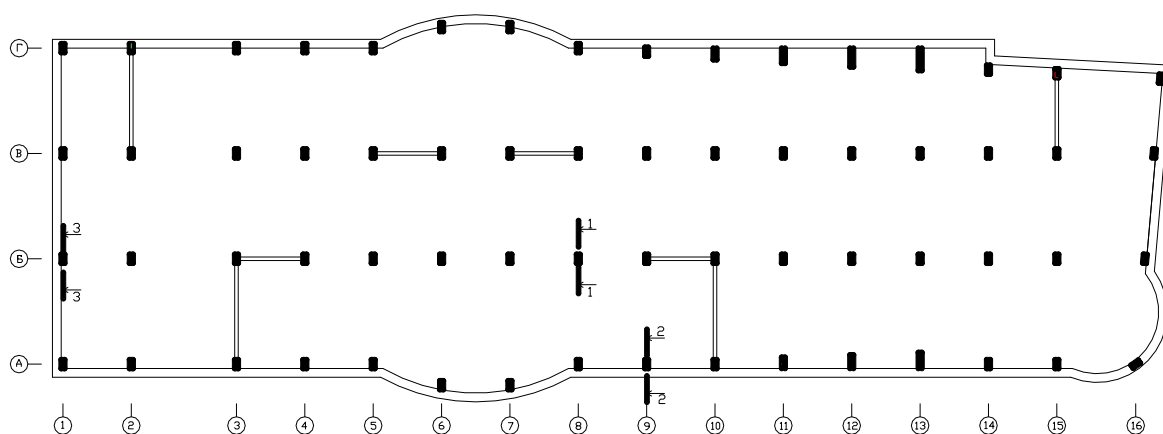


Рисунок 10 - Схема к расчёту ростверка

Сбор нагрузок на ростверк приведён в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на ростверк

| № п/п | Вид нагрузки | нормативная кН/м ² | γ_f | расчетная кН/м ² |
|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А. Постоянные | | | | |
| Нагрузки на купол | | | | |
| 1 | Пластиковое покрытие | 0,1 | 1,1 | 0,11 |
| 2 | Минераловатные плиты | 0,05 | 1,2 | 0,06 |
| 3 | Пароизоляция | 0,03 | 1,2 | 0,036 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|------|-----|-------|
| 4 | Профилированный настил | 0,15 | 1,1 | 0,165 |
| 5 | Прогоны | 0,12 | 1,1 | 0,132 |
| 6 | Собственный вес купола | 0,3 | 1,1 | 0,33 |
| Итого: | | 0,75 | | 0,833 |
| Нагрузки на перекрытие купола | | | | |
| 1 | От купола | 0,75 | | 0,833 |
| 2 | Кирпичная стена $l=7\text{м}$, $\gamma = 1800$ кг/м^3 ; $h=2,7\text{м}$ | 5,81 | 1,3 | 7,55 |
| 3 | ж/б монолитный пояс ; $h=0,3$; $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 400 \text{ мм}$ | 0,86 | 1,1 | 0,946 |
| Итого: | | 7,42 | | 9,33 |
| Нагрузки на перекрытие | | | | |
| 1 | Собственный вес перекрытий $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$ | 5 | 1,1 | 5,5 |
| 2 | Плиточный пол $\gamma = 2000 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 15 \text{ мм}$ | 0,3 | 1,1 | 0,33 |
| 3 | Цементная стяжка $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 50 \text{ мм}$ | 0,75 | 1,3 | 0,975 |
| 4 | Слой изоляции | 0,25 | 1,3 | 0,33 |
| Итого: | | 6,3 | | 7,1 |
| Нагрузки на перекрытие от наружной стены | | | | |
| 5 | Облицовочный слой кладки $\gamma =$ 1800 кг/м^3 ; $\delta = 0,12 \text{ м}$; ; $h=3\text{м}$ | 2,16 | 1,3 | 2,81 |
| 6 | Утеплитель пенополистирол $\gamma = 25 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,12 \text{ м}$; ; $h=3\text{м}$ | 0,03 | 1,2 | 0,036 |
| 7 | Пенобетонные блоки $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$; ; $h=3\text{м}$ | 0,8 | 1,3 | 1,04 |
| 8 | Перегородки $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2$ м ; ; $h=3\text{м}$ | 1,02 | 1,3 | 1,326 |
| Итого: | | 4,01 | | 5,212 |
| Нагрузки на перекрытие кинозала | | | | |
| | Конструкция трибун | 2,5 | 1,1 | 2,55 |
| Нагрузки на перекрытие конференцзала | | | | |
| | Конструкция сидений | 1 | 1,1 | 1,22 |
| Нагрузки на покрытие | | | | |
| 1 | Кровельная гидроизоляция техноэласт | 2 | 1,3 | 2,6 |
| 2 | Цементная-песчаная стяжка $\gamma =$ 2000 кг/м^3 ; $\delta = 50 \text{ мм}$ | 1 | 1,1 | 1,1 |
| 3 | Утеплитель $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 100$ мм | 0,1 | 1,2 | 0,12 |
| 4 | Пароизоляция | 0,03 | 1,2 | 0,036 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|------|-----|--------|
| 5 | Собственный вес покрытия $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3; \delta = 0,2 \text{ м}$ | 5 | 1,1 | 5,5 |
| | Итого: | 8,13 | | 9,356 |
| Б. Временные | | | | |
| | -снеговая $S_0 = 1,5 \text{ кПа}$ | 1,5 | 1,4 | 2,1 |
| | -на перекрытиях – 3 кПа; | 3 | 1,2 | 3,6 |
| | -на перекрытии складских помещений | 5 | 1,2 | 6 |
| | -на перекрытиях кинозала и конференцзала | 4 | 1,2 | 4,8 |
| | -на перекрытиях остальных этажей | 3 | 1,2 | 3,6 |
| Итого расчетные нагрузки, кН/м^2 | | | | |
| 1 | На покрытие | | | 11,456 |
| 2 | На перекрытие обсерватории | | | 17,23 |
| 3 | На перекрытие в кинозале и в складских помещениях | | | 12,65 |
| 4 | На перекрытие остальных этажей | | | 10,1 |

Сечение 1-1 $N=1790\text{кН}; M_{0П}= 17,91\text{кН*м}$

Сечение 2-2 $N=908\text{кН}; M_{0П}= 9,08\text{кН*м};$

Сечение 1-1 $N=838,6\text{кН}; M_{0П}= 8,86\text{кН*м};$

2.5 Расчет фундаментов глубокого заложения

2.5.1. Расчет свайного фундамента в сечении 1-1

Условия несущей способности грунтов основания одиночной сваи или в составе свайного фундамента имеет вид:

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (9)$$

где:

N - расчетная нагрузка, передаваемая от сооружения на одиночную сваю,

F_d - несущая способность сваи по грунту,

γ_k - коэффициент надежности, назначаемый в зависимости от метода определения несущей способности сваи по грунту.

Расчётная схема представлена на рисунке 11.

A - площадь опирания сваи на грунт, принимаемая равной площади поперечного сечения сваи. $A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$

U - наружный периметр поперечного сечения сваи $0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ м}$,

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи.

Расчетное сопротивление грунта зависит от вида и состояния грунта и от глубины погружения сваи.

$$R = 1590 \text{ [кПа]}$$

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью, кПа.

h_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

Подставляем полученные значения в формулу и определяем несущую способность сваи С9-30 по грунту.

$$h_1=1,75\text{м} \quad z_1=6,38\text{м} \quad f_1=25,2\text{кПа}$$

$$h_2=1,75\text{м} \quad z_2=8,13\text{м} \quad f_2=26,1\text{кПа}$$

$$h_3=1,73\text{м} \quad z_3=9,87\text{м} \quad f_3=23,2\text{кПа}$$

$$h_4=1,73\text{м} \quad z_4=11,6\text{м} \quad f_4=24,2\text{кПа}$$

$$h_5=1,73\text{м} \quad z_5=13,33\text{м} \quad f_5=25,5\text{кПа}$$

$$F_d = 1 \times (1 \times 1590 \times 0,09 + 1,2 \times (25,2 \times 1,75 + 26,1 \times 1,75 + 23,2 \times 1,73 + 24,2 \times 1,73 + 25,5 \times 1,73)) = 484,6 \text{ кПа}$$

Определение количества свай в свайном фундаменте

Расчетная глубина промерзания грунта зависит от теплового режима здания, от наличия подвала, конструкции пола и определяется по формуле:

$$d_f = K_n \times d_{fn} \quad (11)$$

Где: d_{fn} - нормативная глубина промерзания грунта, $d_{fn} = 1,2 \text{ м}$,

K_n - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания, принимаемый равным 0,6;

$$d_f = 1,2 \times 0,6 = 0,72 \text{ м.}$$

Количество свай С10-30 под стену здания можно определить по формуле:

$$n = \frac{Fi \cdot \gamma_k}{Fd} = \frac{1,4 \cdot 1790}{484,6} = 4,94 \text{ принимаем 5 свай.}$$

Конструкция ростверка приведена на рисунке 12.

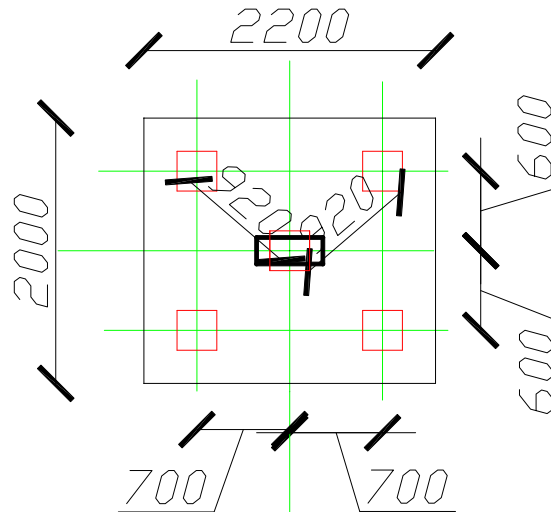


Рисунок 12 – Конструкция ростверка

Принимаем ростверк 2,0*2,2*0,6м.

Собственный вес ростверка определяется по формуле:

$$G_I^P = b \times h_p \times l_p \times \gamma_b \times \gamma_f,$$

Фактический вес ростверка:

$$G_{0I} = 1,1 \cdot 2,0 \cdot 2,2 \cdot 0,6 \cdot 24 = 69,6 \text{ кН;}$$

Вес грунта на обрезах фундамента:

$$N_{грI} = 0 \text{ средняя колонна}$$

Нагрузка на сваю :

$$N_{\max} = \frac{N_{0I} + G_{0I} + N_{эpl}}{n} + \frac{(M_{0I} + Q_{0I} + d_n) \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} = \frac{1790 + 69,6}{5} + \frac{17,9 \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7^2 + 2 \cdot 0,6^2} = 316,6 \text{ кН;}$$

Проверим выполнение условия несущей способности грунта в основании свай:

$$N \leq \frac{Fd}{\gamma_k} \rightarrow 316,6 \leq \frac{484,6}{1,4} = 346,18 \text{ – условие выполняется.}$$

На основании расчета принимаем С 9-30-8, т.к. несущая способность одной свай в ростверке обеспечивается.

Проверка свайного фундамента по деформациям сводится к расчету

условного фундамента:

$$\varphi_{\text{II mt}} = \sum \frac{\varphi_i \cdot h_i}{h_i}, \quad (11)$$

где: $\varphi_{\text{II mt}}$ – среднее значение угла внутреннего трения;

φ_i – угол внутреннего трения i -го слоя;

h_i – толщина i -го слоя, м.

$$\varphi_{\text{II mt}} = \frac{10 \cdot 9 + 18 \cdot 5.2}{14.2} = 12^\circ 93'';$$

$$d' = h \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{\text{II mt}}}{4}, \quad (12)$$

где: h – длина свай без учета заделки в ростверк;

$$d' = 9,7 \cdot \operatorname{tg} \frac{12^\circ 93''}{4} = 0,6 \text{ м};$$

$$b_{\text{усл}} = 1,4 + 2 \cdot d' = 1,2 + 2 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ м};$$

$$l_{\text{усл}} = 1,2 + 2 \cdot d' = 1,4 + 2 \cdot 0,6 = 2,6 \text{ м};$$

$$A_{\text{усл}} = 6,24 \text{ м}^2;$$

Определим нагрузку на условный фундамент:

$$P = \frac{N_{0\text{II}} + N_{\text{сп}} + N_{\text{р}} + N_{\text{ст}} + N_{\text{св}}}{A_{\text{усл}}}, \quad (13)$$

$$\gamma'_{\text{II}} = \frac{19,3 \cdot 9 + 19,7 \cdot 5,2}{14,2} = 19,44 \text{ кН} / \text{м}^3;$$

$$N_{\text{усл}} = (A_{\text{усл}} (N_{\text{усл}} - \text{дв}) - V_{\text{мн}} - V_{\text{рост}}) \gamma'_{\text{II}}$$

$N_{0\text{II}} = 1790 \text{ кН}$ – полезная нагрузка;

$$V_{\text{мн}} = 0,3 \times 0,3 \times 9 \times 5 = 4,05 \text{ м}^3 \quad V_{\text{рост}} = 2,2 \times 2,0 \times 0,6 = 2,64 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{усл}} = (6,24 \times (14,2 - 0,95) - 4,05 - 2,64) 19,44 = 1477,2 \text{ кН}$$

$$G_{\text{рII}} = 2 \times 2,2 \times 25 \times 0,6 = 66 \text{ кН};$$

$$G_{\text{свII}} = 1 \cdot 2,4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 9 = 19,44 \text{ кН}; \quad G_{\text{мII}} = 0,3 \times 0,6 \times 24 = 4,32 \text{ кН}$$

Среднее давление по подошве условного фундамента

$$P = (1790 + 1477,2 + 66 + 25,92 + 4,32) / 6,24 = 539 \text{ кПа}$$

Расчетное сопротивление грунта:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \quad (14)$$

где: k - коэффициент, принимаемый 1,1;

$\gamma_{c1} = 1,4; \gamma_{c2} = 1,3$ - коэффициенты условий работы;

$\gamma_{II} = 19,7$ кН/м³;

$b = b_{\text{усл}} = 2,6$ м; $d = H_{\text{усл}} = 14,2$ м.

$\varphi = 18^{\circ}$, $M_{\gamma} = 0,43$, $M_q = 2,73$, $M_c = 5,31$;

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,3}{1,1} [0,43 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 19,7 + 2,73 \cdot 14,2 \cdot 19,44 + 5,31 \cdot 25] = 1503 \text{ кН};$$

Проверяем выполнение условий:

$$P \leq R; \quad (15)$$

$539 \text{ кПа} \leq 1503 \text{ кПа}$ - условие выполняется.

2.5.2 Расчет осадки свайного фундамента в сечении 1-1

В основу метода послойного суммирования положены следующие допущения:

грунт в основании представляет собой сплошное, изотропное, линейно-деформированное тело;

осадка обусловлена действием только напряжения σ_{zp} , остальные пять компонентов напряжений не учитываются;

боковое расширение грунта в основании невозможно;

напряжение σ_{zp} определяется под центром подошвы фундамента;

при определении напряжения σ_{zp} различием в сжимаемости грунтов отдельных слоев пренебрегают;

фундаменты не обладают жесткостью;

деформации рассматриваются только в пределах снимаемой толщи мощностью H_c ,

значения коэффициента β принимается равным 0,8 независимо от характера грунта.

Достоинством метода послойного суммирования является его универсальность и ясность оценки работы грунта основания. Однако при использовании этого метода следует помнить о допущениях, принятых при его построении.

При расчёте осадки фундамента методом послойного суммирования сначала находят дополнительное среднее давление распределённое по подошве фундамента :

$$p_0 = p_{II} - \sigma_{zq, 0} = p_{II} - d_n * \gamma_{II} ; \quad (16)$$

где p_{II} - среднее давление по подошве фундамента от нагрузок, учитываемых при расчёте по деформациям;

$\sigma_{zq, 0}$ - природное напряжение на уровне подошвы фундамента;

γ_{II} - удельный вес грунта в пределах глубин заложения фундамента от природного рельефа.

Зная p_0 , определяют напряжения σ_{zp} на разных глубинах под центром площади загрузки и строят эпюру σ_{zp} . Величина σ_{zp} с глубиной убывает, поэтому при расчёте целесообразно ограничиваться толщиной, ниже которой деформации грунтов пренебрежительно малы. Нормы рекомендуют для обычных грунтов принимать сжимаемую толщину H_c до глубины, на которой напряжение σ_{zp}' не превышает 20 % природного напряжения, т. е.:

$$\sigma_{zp}' \leq 0,2 * \sigma_{zq}' , \quad (17)$$

где - σ_{zq}' природное вертикальное напряжение на глубине H_c .

С целью проверки строят эпюру $\sigma_{zq,0}$ в том же масштабе.

Найдя значения $\sigma_{zq, 0}$ в пределах сжимаемой толщи, последнюю разбивают на слои применительно к напластованию грунтов. При большой толщине отдельных пластов их делят на слои толщиной h_i не более $0,4b$ (где b - ширина подошвы фундамента). Зная среднее давление $\sigma_{zp,i}$ в каждом слое сжимаемой толщи, находят осадки фундамента s в виде суммы осадок поверхностей отдельных слоев:

$$s = \beta * \Sigma (h_i * \sigma_{zp, i} / E_{0 i}), \quad (18)$$

где n - число слоев грунта в пределах сжимаемой толщи;

h_i - толщина i -го слоя грунта;

β - коэффициент, зависящий от коэффициента бокового расширения грунта ν ;

E_{0i} - модуль деформации грунта i -го слоя.

Вследствие сложности зависимости ν от напряженного состояния и характера грунта нормы рекомендуют принимать $\beta = 0,8$ для всех грунтов.

Расчёт:

строим эпюру от собственного веса грунта (см. табл. построение σ_{zq}) по формуле:

$$\sigma_{zq} = \sum h_i * \gamma_i;$$

определим толщину элементарного слоя с учётом табличных значений соотношения сторон подошвы фундамента (условного), т.е.

$$z = \frac{\zeta * b}{2} = \frac{0,4 * 2,4}{2} = 0,48 \text{ м};$$

• находят дополнительное среднее давление распределённое по подошве фундамента: $p_0 = p_I - \sigma_{zq, 0} = p_I - d_n * \gamma_{II}$;

$$p_0 = p_{II} - \sigma_{zq, 0} = p_{II} - d_n * \gamma_{II} = 539 - 275.15 = 263.85 \text{ кПа};$$

• напряжение σ_{zp} на глубине z ниже подошвы фундамента: $\sigma_{zp} = \alpha * P_0$

где α - коэффициент, принимаемый по таблице 6.2 [Далматов Б.И. Механика грунтов, оснований и фундаментов, стр. 109] в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины,

находят осадки фундамента s в виде суммы осадок поверхностей отдельных слоев:

$$s = \beta * \sum_{i=1}^n \frac{h_i * \sigma_{zp,i}}{E_{0,i}},$$

где n - число слоев грунта в пределах сжимаемой толщии;

h_i - толщина i -го слоя грунта;

β - коэффициент, зависящий от коэффициента бокового расширения грунта ν , $\beta=0,8$;

E_{0i} - модуль деформации грунта i -го слоя.

Дальнейшие вычисления заносим в таблицу 5.

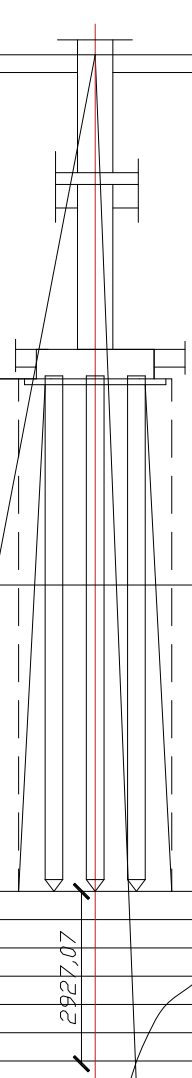
$$S = \frac{0.8 * 0.48}{13309} * (258.83 + 233.24 + 196.83 + 151.05 + 106.2 + 80.73 + 62.53) = 0.0214 \text{ м} = 2,14 \text{ см}$$

$$s = 0,0214 \text{ м} = 2,14 \text{ см.}$$

По приложению 4 СНиП 2.02.01.-83 максимальная деформация для данного типа здания $S_{пр} = 8 \text{ см}$.

Условие $S_{расч} < S_{пр}$ выполняется.

Таблица 5 – Расчёт осадки фундамента

| |  | z | Z | L | σ_{zpi} | σ_{zpcp} | σ_{zq} 4.8 | $0,2\sigma_{zq}$ 0.96 | S |
|--|--|-----|------|-------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------------|--------|
| <p>суглинок $h=8,7 \text{ м}$ $\gamma=19,3 \text{ кН/м}^3$ $\gamma_s=27,1 \text{ кН/м}^3$ $E_0=7886 \text{ кПа}$</p> | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 172.71 | 34.54 | |
| <p>глина $\gamma=19,7 \text{ кН/м}^3$ $\gamma_s=27,3 \text{ кН/м}^3$ $E_0=13309 \text{ кПа}$</p> | | 0 | 0 | 1 | 263.85 | | 275.15 | 55.03 | |
| | | 0.4 | 0.48 | 0.962 | 253.82 | 258.83 | 284.6 | 56.92 | 0.0074 |
| | | 0.8 | 0.96 | 0.806 | 212.66 | 233.24 | 294.06 | 58.81 | 0.0067 |
| | | 1.2 | 1.44 | 0.686 | 181.0 | 196.83 | 312.97 | 62.59 | 0.0057 |
| | | 1.6 | 1.92 | 0.459 | 121.11 | 151.05 | 322.43 | 64.49 | 0.0043 |
| | | 2.0 | 2.4 | 0.346 | 91.29 | 106.2 | 331.89 | 66.38 | 0.0031 |
| | | 2.4 | 2.88 | 0.266 | 70.18 | 80.73 | 341.34 | 68.27 | 0.0023 |
| | | 2.8 | 3.36 | 0.208 | 54.88 | 62.53 | 350.8 | 70.16 | 0.0018 |

3. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Расчет и проектирование стройгенплана

4 ПРАВОВАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЦЕДУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗРЕШЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬСТВО

Согласно ст. 51 Градостроительного Кодекса РФ (далее ГрК РФ) от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ разрешение на строительство представляет собой документ, подтверждающий соответствие проектной документации требованиям градостроительного плана земельного участка или проекту планировки территории и проекту межевания территории (в случае строительства, реконструкции линейных объектов) и дающий застройщику право осуществлять строительство, реконструкцию объектов капитального строительства, за исключением случаев, предусмотренных ГрК РФ.

Руководствуясь Конституцией Российской Федерации, Федеральным законом от 27.07.2010 N 210-ФЗ "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг", ГрК РФ, постановлением администрации города Пензы от 30.06.2011 N 770 "Об утверждении Реестра муниципальных услуг города Пензы", постановлением администрации города Пензы от 30.06.2011 N 766 "Об утверждении Порядка разработки и утверждения административных регламентов исполнения муниципальных функций и административных регламентов предоставления муниципальных услуг органами местного самоуправления города Пензы", ст. 31, ст. 33 Устава города Пензы, постановлением администрации г. Пензы от 31 мая 2012 г. № 647/1 утвержден Административный регламент предоставления муниципальной услуги «Выдача разрешения на строительство» администрацией города Пензы.

4.1 Общие положения

Административный регламент предоставления муниципальной услуги "Выдача разрешений на строительство", оказание которой отнесено законодательством к полномочиям органов местного самоуправления (далее - административный регламент), разработан в целях повышения качества и

доступности результатов оказания муниципальной услуги, создания комфортных условий для потребления муниципальной услуги и определяет сроки и последовательность предоставления муниципальной услуги при осуществлении полномочий органом администрации города Пензы по выдаче разрешений на строительство.

Настоящий административный регламент регулирует отношения по выдаче разрешений на строительство объектов капитального строительства на земельных участках, расположенных в границах территории муниципального образования город Пенза, за исключением случаев, предусмотренных действующим законодательством.

Муниципальная услуга предоставляется администрацией города Пензы.

Заявителями на предоставление муниципальной услуги являются физические и юридические лица, в соответствии со ст. 51 ГрК РФ, определяемые как застройщики (далее - заявитель).

Застройщик - физическое или юридическое лицо, обеспечивающее на принадлежащем ему земельном участке строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, а также выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации для их строительства, реконструкции, капитального ремонта;

От имени заявителей могут выступать их представители, имеющие право в соответствии с законодательством РФ либо в силу наделения их в порядке, установленном законодательством РФ, полномочиями выступать от их имени.

Юридический и почтовый адрес администрации города Пензы: 440000, г. Пенза, пл. Маршала Жукова, 4.

На основании соглашения о взаимодействии администрации города Пензы и Государственного автономного учреждения Пензенской области "Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг" (далее ГАУ "МФЦ") по предоставлению муниципальной услуги "Выдача разрешений на строительство" заявитель вправе обратиться за получением муниципальной услуги в ГАУ "МФЦ".

Почтовый адрес Государственного автономного учреждения Пензенской области "Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг" (далее ГАУ "МФЦ"): 440039, г. Пенза, ул. Шмидта, д. 4.

4.2 Стандарт предоставления муниципальной услуги

Наименование муниципальной услуги "Выдача разрешений на строительство".

Наименование органа местного самоуправления, предоставляющего муниципальную услугу, - администрация города Пензы (Управление подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы).

Результатом предоставления муниципальной услуги является:

- выдача разрешения на строительство объектов капитального строительства;
- отказ в выдаче разрешения на строительство объектов капитального строительства.

Срок предоставления муниципальной услуги 10 дней.

Предоставление муниципальной услуги по выдаче разрешений на строительство на территории г. Пензы осуществляется в соответствии с:

- Конституцией Российской Федерации;
- Градостроительным кодексом РФ от 29.12.2004 N 190-ФЗ;
- Федеральным законом от 29.12.2004 N 191-ФЗ "О введении в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации";
- Федеральным законом от 6.10.2003 N 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации";
- Постановлением Правительства РФ от 24.11.2005 N 698 "О форме разрешения на строительство и форме разрешения на ввод объекта в эксплуатацию";
- Приказом Министерства регионального развития РФ от 19.10.2006 N 120 "Об утверждении инструкции о порядке заполнения формы разрешения на строительство";

- Уставом города Пензы, принятым решением Пензенской городской Думы от 30.06.2005 N 130-12/4.

- Положением об Управлении подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы.

Исчерпывающий перечень документов, которые являются необходимыми для предоставления муниципальной услуги:

1) заявление о выдаче разрешения на строительство;

К заявлению устанавливаются следующие требования:

- в заявлении от физических лиц обязательно должны быть указаны: фамилия, имя, отчество заявителя, обратный адрес, контактный телефон, дата и подпись;

- заявления от юридических лиц принимаются на фирменном бланке с указанием реквизитов (справочные данные об организации, включающие в себя: почтовый адрес, номер телефона, другие сведения по усмотрению организации), даты и подписи. При отсутствии фирменного бланка заявление заверяется печатью юридического лица;

- заявление должно быть подписано заявителем либо лицом, уполномоченным на совершение данных действий;

- текст заявления должен поддаваться прочтению;

- в заявлении не должно содержаться нецензурных либо оскорбительных выражений, угрозы жизни, здоровью и имуществу должностного лица, а также членов его семьи;

- заявление не должно содержать исправлений, подчисток либо приписок, зачеркнутых слов, а также серьезных повреждений, не позволяющих однозначно истолковать его содержание;

- использование корректирующих средств для исправления в заявлении не допускается.

Текст документов, представляемых для оказания муниципальной услуги, должен быть написан разборчиво, наименование юридических лиц без сокращения, с указанием их мест нахождения. Фамилии, имена и отчества

физических лиц, адреса их мест жительства должны быть написаны полностью.

2) правоустанавливающие документы на земельный участок;

3) градостроительный план земельного участка или в случае выдачи разрешения на строительство линейного объекта реквизиты проекта планировки территории и проекта межевания территории;

4) материалы, содержащиеся в проектной документации:

а) пояснительная записка;

б) схема планировочной организации земельного участка, выполненная в соответствии с градостроительным планом земельного участка, с обозначением места размещения объекта капитального строительства, подъездов и проходов к нему, границ зон действия публичных сервитутов, объектов археологического наследия;

в) схема планировочной организации земельного участка, подтверждающая расположение линейного объекта в пределах красных линий, утвержденных в составе документации по планировке территории применительно к линейным объектам;

г) схемы, отображающие архитектурные решения;

д) сведения об инженерном оборудовании, сводный план сетей инженерно-технического обеспечения с обозначением мест подключения проектируемого объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения;

е) проект организации строительства объекта капитального строительства;

ж) проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства, их частей;

5) положительное заключение экспертизы проектной документации объекта капитального строительства (либо отдельного этапа строительства), если такая проектная документация подлежит экспертизе в соответствии с действующим законодательством;

положительное заключение государственной экспертизы проектной документации в соответствии с действующим законодательством;

положительное заключение государственной экологической экспертизы проектной документации в соответствии с действующим законодательством.

б) разрешение на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции (в случае, если застройщику было предоставлено такое разрешение);

7) согласие всех правообладателей объекта капитального строительства в случае реконструкции такого объекта.

Документы (их копии или сведения, содержащиеся в них), указанные в подпунктах 2, 3 и 6 настоящего пункта, запрашиваются администрацией города Пензы в государственных органах, органах местного самоуправления и подведомственных государственным органам или органам местного самоуправления организациях, в распоряжении которых находятся указанные документы в соответствии с нормативными правовыми актами РФ, нормативными правовыми актами субъектов РФ, муниципальными правовыми актами, если застройщик не представил указанные документы самостоятельно.

Документы, указанные в подпункте 2 настоящего пункта, предоставляются заявителем самостоятельно, если указанные документы (их копии или сведения, содержащиеся в них) отсутствуют в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

Основания для приостановления предоставления муниципальной услуги действующим законодательством не предусмотрены.

Основания для отказа в приеме документов, необходимых для предоставления муниципальной услуги;

- не подлежат приему документы, имеющие подчистки либо приписки, зачеркнутые слова и иные не оговоренные в них исправления, документы, исполненные карандашом, а также документы с серьезными повреждениями, не позволяющими однозначно истолковать их содержание;

- с заявлением обратилось ненадлежащее лицо.

В случае выявления обстоятельств, препятствующих приему документов, которые являются необходимыми для предоставления муниципальной услуги,

специалист сектора по контролю за прохождением документов Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы уведомляет об этом заявителя (или его представителя) и возвращает заявление и документы заявителю (представителю).

Основания для отказа в предоставлении муниципальной услуги действующим законодательством не предусмотрены.

Перечень услуг, которые являются необходимыми и обязательными для предоставления муниципальной услуги:

- подготовка материалов, содержащихся в проектной документации:
- подготовка положительного заключения экспертизы проектной документации объекта капитального строительства (либо отдельного этапа строительства), положительного заключения государственной экспертизы проектной документации в соответствии с действующим законодательством; положительного заключения государственной экологической экспертизы проектной документации в соответствии с действующим законодательством.

Муниципальная услуга оказывается бесплатно.

Муниципальная услуга может предоставляться в электронной форме в соответствии с требованиями действующего законодательства.

4.3 Состав, последовательность и сроки выполнения административных процедур, требования к порядку их выполнения

4.3.1 Последовательность действий при предоставлении муниципальной услуги

Прием и регистрация заявления от лиц, заинтересованных в предоставлении муниципальной услуги;

Подготовка проекта разрешения на строительство объекта капитального строительства или проекта мотивированного отказа в выдаче разрешения на строительство;

Уведомление заявителя о принятом решении и выдача документов заявителю.

4.3.2 Прием и регистрация заявления от лиц, заинтересованных в предоставлении муниципальной услуги

Основанием для начала исполнения муниципальной услуги является поступление в администрацию города Пензы письменного заявления о выдаче разрешения на строительство. К заявлению прикладывается пакет документов, указанный в пункте 2.6 настоящего Регламента.

Прием, первичную проверку и регистрацию документов осуществляет специалист сектора по контролю за прохождением документов Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы.

При приеме заявления и прилагаемых к нему документов специалист сектора осуществляет первичную проверку документов:

- соответствие их перечню, указанному в пункте 2.6 настоящего Регламента;
- полномочия лица, подающего документы на рассмотрение (документы, удостоверяющие личность, и документы, удостоверяющие полномочия представителя);

- соответствие документов следующим требованиям: тексты документов написаны разборчиво, наименования юридических лиц - без сокращения, с указанием их мест нахождения, фамилии, имени и отчества физических лиц, адреса их мест жительства написаны полностью, в документах нет подчисток, приписок, зачеркнутых слов и иных не оговоренных исправлений, документы не должны быть исполнены карандашом. Срок выполнения данного административного действия, входящего в состав административной процедуры, составляет 45 минут.

Результатом административной процедуры является принятие заявления к рассмотрению по существу, формирование пакета документов.

После проведения первичной проверки документов специалист сектора по контролю за прохождением документов Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы осуществляет регистрацию заявления в системе электронного документооборота

и делопроизводства, присваивает ему учетный номер и формирует пакет документов для дальнейшей работы. Срок выполнения данного административного действия составляет 1 день.

Сформированный пакет документов сотрудник сектора по контролю за прохождением документов Управления передает под роспись в день регистрации на исполнение в отдел подготовки разрешительной документации в области строительства Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы.

4.3.3 Подготовка проекта разрешения на строительство объекта капитального строительства или проекта мотивированного отказа в выдаче разрешения на строительство

Основанием для начала административной процедуры является поступление в отдел подготовки разрешительной документации в области строительства Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы заявления и сформированного пакета документов из сектора по контролю за прохождением документов Управления.

После поступления пакета документов на рассмотрение специалист отдела подготовки разрешительной документации в области строительства Управления проводит проверку представленных документов по следующим пунктам:

- наличие документов, указанных в пункте 2.6 настоящего Регламента (с учетом действующих нормативов архитектурно-строительного проектирования);
- соответствие проектной документации требованиям градостроительного плана земельного участка, а также красным линиям;
- в случае выдачи разрешения на строительство линейного объекта - соответствие проектной документации требованиям проекта планировки территории и проекта межевания территории, а также красным линиям;
- соответствие проектной документации требованиям, установленным в разрешении на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции (в случае выдачи лицу разрешения на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции).

Результатом данной процедуры является подготовка специалистом отдела

подготовки разрешительной документации в области строительства Управления проекта разрешения на строительство объекта капитального строительства либо проекта мотивированного отказа в выдаче разрешения на строительство с указанием причин отказа. Срок выполнения данного административного действия составляет 2 дня.

В рамках оказания муниципальной услуги специалист отдела подготовки разрешительной документации в области строительства Управления осуществляет взаимодействие с Управлением по имущественным и градостроительным вопросам администрации города Пензы, органами, осуществляющими государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним и прочими организациями с целью получения документов (их копий или сведений, содержащиеся в них), указанных в подпунктах 2, 3 и 6 пункта 2.6 настоящего Регламента.

Проект разрешения на строительство направляется на согласование соответствующим службам администрации города Пензы. Максимальный срок выполнения данного административного действия не должен превышать 5 дней.

Согласованный проект разрешения направляется на рассмотрение главе администрации города Пензы для принятия решения. Срок выполнения данного административного действия 1 день.

Подписанное разрешение на строительство поступает на регистрацию в отдел подготовки разрешительной документации в области строительства Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы. Срок выполнения данного административного действия 1 день.

Проект отказа в выдаче разрешения на строительство с указанием причин направляется на рассмотрение начальнику Управления подготовки документов по земельным и градостроительным вопросам администрации города Пензы. Максимальный срок выполнения данного административного действия не должен превышать 5 дней.

Подписанный отказ в выдаче разрешения на строительство поступает на

регистрацию в сектор по контролю за прохождением документов Управления.
Срок выполнения данного административного действия 1 день.

Общий срок данной административной процедуры не должен превышать 9 дней.

Критерием принятия решения о выдаче разрешения на строительство является соблюдение требований, установленных действующим законодательством.

Критерием принятия решения об отказе в выдаче разрешения на строительство является:

- отсутствие документов, предусмотренных пунктом 2.6 настоящего регламента;

- несоответствие представленных документов требованиям градостроительного плана земельного участка или в случае выдачи разрешения на строительство линейного объекта требованиям проекта планировки территории и проекта межевания территории;

- несоответствие представленных документов требованиям, установленным в разрешении на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции.

Результатом административной процедуры является разрешение на строительство либо отказ в выдаче разрешения на строительство.

4.3.4 Уведомление заявителя о принятом решении и выдача документов заявителю

Основанием для начала административной процедуры является поступление подписанного разрешения на строительство в отдел подготовки разрешительной документации в области строительства Управления либо поступление подписанного отказа в выдаче разрешения на строительство в сектор по контролю за прохождением документов Управления.

В случае принятия решения в виде разрешения на строительство специалист отдела подготовки разрешительной документации в области строительства Управления:

- заверяет подписанное разрешение на строительство печатью администрации города Пензы;
- регистрирует разрешение на строительство в журнале выданных разрешений на строительство;
- в устной форме (посредством телефонной связи) информирует заявителя о дате, времени получения разрешения на строительство;
- выдает заявителю (уполномоченному лицу) разрешение на строительство;
- направляет в сектор по контролю за прохождением документов копию разрешения на строительство для снятия обращения заявителя(ей) с контроля в системе электронного документооборота и делопроизводства.

Специалист сектора по контролю за прохождением документов делает отметку о снятии обращения заявителя(ей) с контроля в системе электронного документооборота и делопроизводства.

Срок выполнения данной административной процедуры 1 день.

При выдаче заявителю разрешения на строительство специалист отдела подготовки разрешительной документации в области строительства проверяет документ, удостоверяющий личность, и (или) доверенность от уполномоченного лица и выдает документы под роспись с указанием даты их получения.

В случае принятия решения в виде отказа в выдаче разрешения на строительство специалист сектора по контролю за прохождением документов:

- делает отметку о снятии обращения заявителя(ей) с контроля в системе электронного документооборота и делопроизводства;
- выдает или направляет заявителю по адресу, указанному в заявлении, отказ в выдаче разрешения на строительство. Специалист сектора проверяет документ, удостоверяющий личность, и (или) доверенность от уполномоченного лица и выдает документы под роспись с указанием даты их получения.

Результатом административной процедуры является выдача получателю муниципальной услуги разрешения на строительство либо выдача получателю муниципальной услуги отказа в выдаче разрешения на строительство.

Споры, связанные с действиями (бездействием) должностных лиц и

решениями Управления, осуществляемыми (принимаемыми) в ходе исполнения муниципальной услуги, разрешаются в судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации. Сроки обжалования, правила подведомственности и подсудности устанавливаются процессуальным законодательством РФ.

Процесс предоставления муниципальной услуги – «Выдача разрешений на строительство» представлен на рисунке 14.

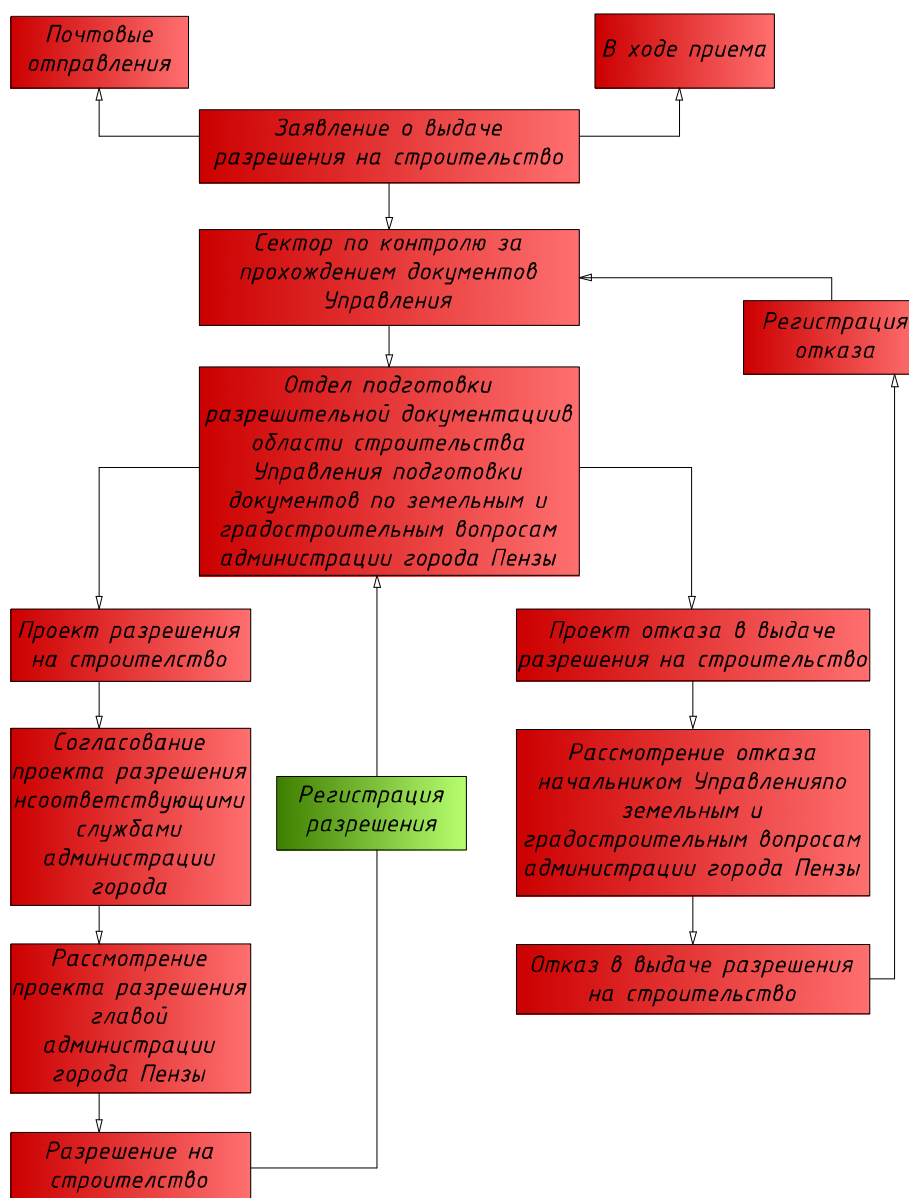


Рисунок 14 - Процесс предоставления муниципальной услуги – «Выдача разрешений на строительство»

5 ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОГО ЦЕНТРА ПО УЛ. 65 ЛЕТ ПОБЕДЫ В Г. ПЕНЗЕ

5.1 Описание объекта оценки

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Субъект Федерации | Пензенская область |
| Город | г. Пенза |
| Район | Октябрьский |
| Адрес | Ул. 65 лет Победы |

Таблица 8 - Анализ местоположения объекта и участка

| | |
|---|---|
| Фактический адрес объекта | г. Пенза, ул. 65 лет Победы |
| Описание местоположения | Оцениваемое здание расположено в западной части города |
| Границы | Жилая застройка |
| Типы землепользования | Земли населенных пунктов. |
| Площадь участка, м² | 3084 (земельный участок находится в собственности) |
| Форма участка | Форма участка прямоугольная |
| Развитость инженерной инфраструктуры | К земельному участку подходят необходимые инженерные коммуникации: водоснабжение, электроснабжение, канализация, теплоснабжение |
| Подъезд, транспортная доступность | Расстояние по прямой: - до географического центра ≈ 10,5 км. - До автовокзала ≈ 9,5 км |
| Экономическое местоположение | Экономическое местоположение удачное, в непосредственной близости к автодороге. Хорошая транспортная доступность |
| Застроенность окружения | Застройка окружающей территории планируется плотная, рядом жилая и общественно-деловая застройка |
| Типичное использование окружающей недвижимости | Вокруг оцениваемого объекта будут расположены административные и жилые объекты |
| Рельеф и почвы | Рельеф участка с уклоном, геология, физико-механические характеристики грунта позволяют возводить на нем капитальные здания |
| Состояние окружающей среды (локальное) | Загрязненность воздуха и уровень шума, чистота и освещенность территории, соответствуют санитарно-экологическим нормам |
| Социальная репутация | Социальная репутация объекта удовлетворительная |
| Социальная инфраструктура | Социальная инфраструктура удовлетворительная |
| Внешнее благоустройство: | - |
| Вид права | Право собственности |

Основные параметры объекта представлены в таблице 9.

Для расчетов принимаем данные проекта

Таблица 9 – Основные параметры объекта оценки

| | |
|---|--|
| Общая характеристика | Нежилое здание |
| Архитектурное своеобразие | Здание пятиэтажное, архитектурно выразительное |
| Год постройки | 2017 |
| Площадь общая, м² | 4972 |
| Площадь оцениваемая, м² | 4972 |
| Строительный объем, м³ | 26 040 |
| Количество этажей | 5 |
| Группа капитальности | II |

10. Результаты оценки технического состояния здания представлены в таблице

Таблица 10 - Результаты оценки технического состояния здания

| Строительные характеристики: | | Техническое состояние строительных конструкций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Фундамент | Свайные, монолитный железобетонный ростверк | отличное |
| Стены и перегородки | пеноблоки | отличное |
| Перекрытия | монолитное железобетонное | отличное |
| Кровля | Рулонная, стеклянный купол | отличное |
| Полы | Плиточные, линолеумные | отличное |
| Проемы оконные | Пластиковые | отличное |
| Двери | Пластиковые | отличное |
| Внутренняя отделка | Краска, обои, | отличное |
| Качество строительства | отличное | отличное |
| Привлекательность /внешний вид | Внешне привлекательное здание | |
| Требуемый ремонт | Ремонт в здании не требуется | |
| Фактический возраст здания, лет | - | |
| Нормативный срок службы, лет | 100 | |
| Остаточный срок службы, лет | 100 | |
| Системы инженерного обеспечения: | | |
| Водопровод | Есть | |
| Электросети | Есть | |
| Канализационная сеть | Есть | |
| Система отопления и охлаждения | Есть | |

Продолжение табл. 10

| Системы инженерного обеспечения: | |
|---|------|
| Газ | Нет |
| Лифт | Есть |
| Телефон | Есть |

5.2 Обзор ситуации на земельном рынке г. Пензы и Пензенской области

Анализ рынка жилых помещений выполнен с целью определения общего состояния по спросу и предложению, подобного рода недвижимость. Поэтому весьма полезно знать общую картину по рынку недвижимости.

Аренда коммерческой недвижимости в Пензе и Пензенской области : минусами аренды в Пензе являются, конечно, временное пользование помещением, а также тот факт, что через определенное количество лет размер арендной платы покрывает стоимость самого помещения. В полном варианте эта сумма должна включать в себя собственно арендную плату (ставку аренды), коммунальные платежи, налоги и эксплуатационные расходы (уборка помещения, охрана, сервисное обслуживание лифтов и пр.). Зачастую же собственник изначально объявляет лишь арендную ставку, а остальные составляющие предприниматель будет платить сверх этого самостоятельно.

Кроме того, минусами аренды коммерческой недвижимости в Пензе и Пензенской области являются, конечно, временное пользование помещением, а также тот факт, что через определенное количество лет размер арендной платы покрывает стоимость самого помещения. Если вы собственник помещения в Пензе, можете получать доход от аренды, ваши деньги постоянно растут в результате капитализации объекта, в то время как деньги арендатора в виде арендной платы уходят от предпринимателя навсегда.

К тому же собственник коммерческой недвижимости в Пензе всегда может отказаться от продления договора аренды – и хорошо еще, если по его истечении. Нередки случаи, когда арендаторам приходится покидать свои помещения досрочно, и даже не всегда получив соответствующую компенсацию.

Наблюдаются случаи воздействия на «слабых», незащищенных собственников (административные, силовые) с целью понуждения расстаться с наиболее привлекательными помещениями сектора коммерческой недвижимости: «старые булочные, продовольственные, хозяйственные магазины в центральной части города». С другой стороны, если бизнес окажется нерентабельным, от аренды помещения в Пензе можно легко отказаться; вообще, вариант с арендой коммерческой недвижимости в Пензе подразумевает большую мобильность, кроме того, он не требует усилий по управлению помещением.

Впрочем, как ни крути, капиталовложения в недвижимость в Пензе и Пензенской области по-прежнему считаются одними из наиболее прибыльных, что служит серьезным аргументом в пользу приобретения коммерческой недвижимости в Пензе и Пензенской области.

Процесс покупки коммерческой недвижимости в Пензе и Пензенской области делится на два этапа: передача помещения в собственность путем оформления договора купли-продажи с владельцем и оформление договоров на предоставление коммунальных услуг. Для заключения договора купли-продажи с собственником потребуется стандартный набор документов: из БТИ, правоустанавливающие документы на объект и документы продавца и покупателя. Список документов достаточно обширен и зависит от конкретной ситуации. Если все документы на руках у продавца, то первый этап процесса оформления помещения в собственность в Пензе проходит быстро. Однако на практике часто встречаются случаи, когда продавец коммерческой недвижимости в Пензе не хочет тратить деньги и время на приведение в порядок своей документации, тогда покупателю приходится сначала заниматься этим от имени собственника. Приведение документов в порядок – процесс трудоемкий, дорогостоящий и по времени может растянуться до полугода. А само оформление коммерческой недвижимости в собственность по Пензе занимает от одного до трех месяцев. В настоящее время в ряде случаев вместе с покупкой помещения требуется оформить в аренду и землю в Пензе, на которой коммерческая недвижимость расположена (что тоже является процессом дорогим и небыстрым,

а после оформления прав аренды арендатору придется ежегодно платить соответствующие налоги).

Что касается ценового диапазона, то стоимость 1 кв.м коммерческой недвижимости торгового назначения значительно отличается по районам Пензенской области. Самые дорогие предложения в г. Пензе и г. Кузнецке.

Ценовой диапазон рыночной стоимости административной недвижимости в Пензенской области представлен в таблице 11 и рисунке 15.

Таблица 11 – Диапазоны рыночной стоимости торговой недвижимости в Пензенской области

| № | Местоположение | Ценовой диапазон, руб./кв.м | Среднее значение стоимости 1 кв.м коммерческой недвижимости, руб. |
|---|---|-----------------------------|---|
| 1 | Пенза, центральная часть | 34 000-76 000 | 55 000 |
| 2 | Окраины Пензы | 21 500-45 000 | 33 250 |
| 3 | Пригородные районы: Бессоновский и Пензенский | 13 300-32 000 | 22 650 |
| 4 | Наиболее крупные города районного значения: Кузнецк, Н.Ломов, Сердобск, Каменка, Спасск | 15 000-50 000 | 32 500 |
| 5 | Прочие районные центры Пензенской области | 5 000-12 500 | 8 750 |
| 6 | Пензенская область, кроме районных центров | 2 500-8 000 | 5 250 |

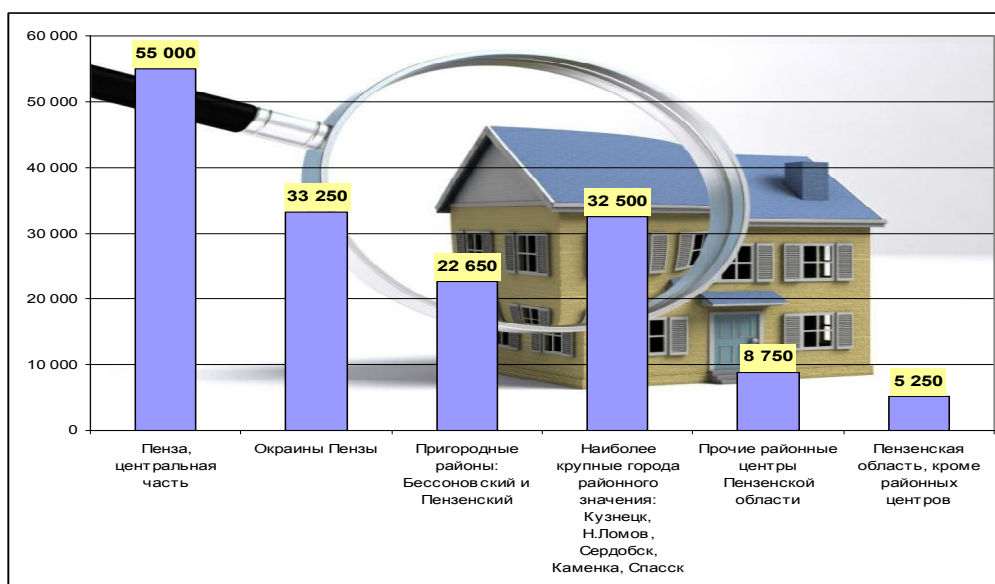


Рисунок 15 - Диапазоны рыночной стоимости торговой недвижимости в Пензенской области

Ценовой диапазон производственно-складской недвижимости не однозначен,

и порой значительно разнится на аналогичные объекты. Так в среднем, производственная недвижимость в г. Пензе продается от 8 000 до 15 000 рублей за 1 кв.м. в районных центрах от 3 000 до 12 000 рублей, в сельской местности области с незначительной численностью населения от 300 до 3 000 рублей за 1 кв.м. На ценообразование влияет в первую очередь месторасположение, удаленность от г. Пензы и площадь. Во вторую, физическое состояние, функциональное предназначение, транспортная доступность и т.п.

Аренда производственных площадей в г. Пензе колеблется в среднем от 100 до 250 рублей, в зависимости от площади и функционального предназначения. Аренда производственной недвижимости в Пензенской области не однозначна, и зависит от множества параметров, таких как вид производства, состояние прилегающего земельного участка, наличие коммуникации и подъездных путей. В среднем аренда производственных площадей в области колеблется от 50 до 150 рублей, складских – от 20 до 50 рублей.

Рынок земельных участков

Основными документами, регулирующими платежи за землю в Пензенской области, являются:

Закон Пензенской области «О регулировании земельных отношений на территории Пензенской области». От 7.04.2003 № 461-ЗПО.

Постановление главы администрации г. Пензы от 12.03.2007 г. N 240 «Об утверждении базовых размеров арендной платы за использование земельных участков, на которые распространяются полномочия органов местного самоуправления г.Пензы по их управлению и утверждению методики определения размера арендной платы за использование земельных участков»;

Постановление правительства Пензенской области от 4.06.2003 г. №236-пП «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель поселений в Пензенской области».

Решение Пензенской городской думы «О введении земельного налога на территории города Пензы» от 25.11.2005 № 238-16/4.

Налоговые ставки при исчислении земельного налога установлены в

следующих размерах от кадастровой стоимости земельных участков:

- 0,1 процента в отношении земельных участков предоставленных для дачных и садоводческих объединений граждан, занятых лесами в поселениях, отнесенных к обособленным водным объектам;

- 0,3 процента в отношении земельных участков: занятых жилищным фондом и объектами инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального комплекса (за исключением доли в праве на земельный участок, приходящейся на объект, не относящийся к жилищному фонду и объектам инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального комплекса) или предоставленных для жилищного строительства, отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения или к землям в составе зон сельскохозяйственного использования и используемых для сельскохозяйственного производства, предоставленных для личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества или животноводства, занятых гаражами и автостоянками;

- 1,5 процента в отношении прочих земельных участков.

Рынком земли называют механизм перераспределения земли между собственниками на конкурентной основе с помощью экономических регуляторов (спроса, предложения, цены). Переход земельных участков из государственной собственности в частную, характерен для первичного рынка, где принимаются нормативные цены на земли.

На вторичном рынке, при переходе прав собственности, цены свободные, но очень часто они согласуются с нормативными ценами и определяют эластичность рынка. Права собственности на землю (владение, пользование, распоряжение, наследование, ограничения использования и т.д.) изложены в ст. 209,266,267,270,274 ГК РФ.

Утверждать, что земельный рынок надлежащим образом функционирует в г. Пензе нельзя. Рынок проходит период становления. Вместе с тем размеры, местоположение, землепользование, престижность земельного участка уже сейчас оказывают существенное влияние на стоимость недвижимости.

Большим спросом пользуются земельные участки, как под индивидуальную

жилищную застройку, так и под многоэтажное строительство, а так же под коммерческие объекты. Цены на земельные участки под производственно-коммерческую деятельность колеблются от 300 до 3000 рублей. В районах области земельные участки под производственные нужды продаются от 50 до 500 рублей за 1 кв.м.

Таким образом, размах колебаний цен на земельные участки является достаточно существенным, что свидетельствует о неразвитости земельного рынка Пензенского региона.

Аналогичный вывод можно сделать и по данным о средней величине арендной платы. Достаточная и объективная информация о состоянии сегмента рынка аренды земельных участков отсутствует. Поэтому, практически единственным источником информации по данному параметру являются данные о базовых размерах арендной платы за использование земельных участков, на которые распространяются полномочия органов местного самоуправления города Пензы по их управлению (в среднем 0,1 – 100 % от кадастровой стоимости участка), что также свидетельствует о неразвитости земельного рынка Пензенского региона.

4.4 Классификация коммерческой недвижимости

Классификация торговых помещений выполнена в форме таблице 12.

Таблица 12 - Классификация торговых помещений

| Наименование | Описание | |
|--------------|------------------------------------|--|
| Класс 1 | Характеристика | Значение |
| | Масштаб объекта, принятые названия | Торговый комплекс (ТК), торгово-развлекательный комплекс (ТРК), торговый центр (ТЦ), мегамолл, гипермолл |
| | Товарная специализация | Смешанные - все виды товаров (без элитных групп) |
| | Основной потребитель | Молодежь, туристы, в меньшей степени остальные жители |

Продолжение табл. 12

| Класс 1 | характеристика | Значение |
|---------|---|--|
| | Инфраструктура и сервис, центры притяжения | Максимально широкое развитие дополнительных услуг и сервиса, в том числе развлекательного развлекательные центры, мультиплексы, фудкорты, лунапарк, боулинг, детская площадка, каток, внутримagasинный транспорт, бесплатная доставка и установка крупной бытовой техники, офисные помещения и гостиница и т. п.) |
| | Расположение | У вокзалов, на главных транспортных артериях, с удобным подъездом легкового автотранспорта и подходом от метро и др. станций общественного транспорта |
| | Планировочные решения | Оптимальные (атриум, галереи, холлы, эскалаторы) |
| | Конструктив, архитектура и отделка | Современный комплекс капитальных зданий модной архитектуры, соответствующей окружающей застройке. Качественная отделка с применением ярких пластмасс, стекла, синтетических материалов. |
| | Паркинг | Охраняемые стоянки (не менее 1 на 50 кв. м торговой площади) |
| | Управление зданием | Профессиональное управление, отвечающее международным стандартам. Профессиональный опытный арендодатель. Здание содержится в безупречном состоянии, имеет собственные службы безопасности, управления и обслуживания. Наличие правильно оформленной юридической документации на право собственности и эксплуатации |
| | Масштаб объекта, принятые названия | Торговый комплекс (ТК), торговый центр (ТЦ), гипермаркет, бутик |
| | Товарная специализация | Смешанные - все виды товаров (без элитных групп) |
| | Основной потребитель | Средний класс |
| Класс 2 | Инфраструктура и сервис, центры притяжения | Наличие дополнительных услуг и сервиса (химчистка, фотолаборатория, банкомат, обменный пункт, бар, кафетерий, парикмахерская, солярий, аптечный киоск, упаковка подарков, обслуживание кредитных карт, детская игровая комната, бесплатная доставка и установка крупной бытовой техники и др.) |
| | Расположение | На главных площадях и транспортных артериях, с удобным подъездом легкового автотранспорта и подходом от метро и др. станций общественного транспорта |
| | Конструктив, архитектура и отделка, планировочные решения | Современный комплекс капитальных зданий или одно здание модной архитектуры, соответствующей окружающей застройке. Качественная отделка с применением натуральных и синтетических материалов. Планировочные решения оптимальные (атриум, галереи, холлы, эскалаторы) либо помещение небольшого объема в элитном доме, изысканная классика, натуральные материалы |
| | Паркинг | Охраняемые стоянки |

Продолжение табл. 12

| Класс 2 | характеристика | Значение |
|---------|---|--|
| | Управление зданием | Профессиональное управление, отвечающее международным стандартам. Профессиональный опытный арендодатель. Здание содержится в безупречном состоянии, имеет собственные службы безопасности, управления и обслуживания. Наличие правильно оформленной юридической документации на право собственности и эксплуатации |
| Класс 3 | Масштаб объекта, принятые названия | Супермаркет, универсам, салон, мебельный центр, техноцентр, детский мир и т. д. |
| | Товарная специализация | Универсальные все виды продовольственных либо непродовольственных товаров (от массовых до элитных) |
| | Основной потребитель | Средний и высший средний класс, работники иностранных фирм и организаций |
| | Инфраструктура и сервис, центры притяжения | Наличие дополнительных услуг и сервиса (обменный пункт, бар, кафетерий, аптечный киоск, упаковка подарков, обслуживание кредитных карт, сопутствующие товары и др.) |
| | Расположение | Расположение на главных транспортных артериях и площадях, с удобным подъездом, с большим потоком пешеходов («проходимое место») |
| | Конструктив, архитектура и отделка, планировочные решения | Современное капитальное здание или часть здания (в цокольном этаже). Качественная реконструкция и отделка. Удобная организация потока покупателей |
| | Паркинг | Наличие парковки |
| | Управление зданием | Управление зданием, отвечающее международным стандартам; профессиональный опытный арендодатель; наличие правильно оформленной юридической документации на право собственности и эксплуатации здания |
| Класс 4 | Масштаб объекта, принятые названия | Универмаг, гастроном, продовольственный, промтоварный магазин, аптека, павильон, киоск и т.д. |
| | Товарная специализация | Универсальные, либо специализированные на отдельных товарных группах, в средней и нижней ценовой нише |
| | Основной потребитель | Жители данного района |
| | Инфраструктура и сервис, центры притяжения | Требований не предъявляется |
| | Расположение | Расположение на транспортных артериях и площадях |

Продолжение табл. 12

| Класс 4 | характеристика | Значение |
|---------|---|--|
| | Конструктив, архитектура и отделка, планировочные решения | Нижние этажи в жилом или офисном здании либо отдельно стоящее здание. Стандартный косметический ремонт |
| | Паркинг | Требований не предъявляется |
| | Управление зданием | Круглосуточная охрана; хорошая служба эксплуатации; опытный арендодатель |
| Класс 5 | Масштаб объекта, принятые названия | Нежилые помещения свободного назначения |
| | Товарная специализация | Не определено |
| | Основной потребитель | Не определено |
| | Инфраструктура и сервис, центры притяжения | Не определено |
| | Расположение | Разнообразное |
| | Конструктив, архитектура и отделка, планировочные решения | Отдельно стоящие здания |
| | Паркинг | Требований не предъявляется |
| | Управление зданием | Требований не предъявляется |
| Класс 6 | Масштаб объекта, принятые названия | Нежилые помещения свободного назначения |
| | Товарная специализация | Не определено |
| | Основной потребитель | Не определено |
| | Инфраструктура и сервис, центры притяжения | Не определено |
| | Расположение | Разнообразное |

Продолжение табл. 12

| Класс 6 | характеристика | Значение |
|---------|---|--|
| | Конструктив, архитектура и отделка, планировочные решения | Первые этажи и подвалы жилого дома. Требуется реконструкция и ремонт |
| | Паркинг | Требований не предъявляется |
| | Управление зданием | Требований не предъявляется |

Примечание: Оцениваемое здание можно отнести ко 5 классу

4.5 Анализ наилучшего и наиболее эффективного использования

Недвижимость – это имущество, которое можно использовать несколькими способами. Каждому способу использования объекта недвижимости будет соответствовать своя стоимость. Следовательно, перед оценкой недвижимости следует выбрать один самый наилучший и наиболее эффективный способ ее использования.

Наилучшее и наиболее эффективное использование – это наиболее вероятное, разумное использование свободной земли или улучшенной собственности, законодательно разрешенной, физически возможной, финансово целесообразной и максимально продуктивной. Наилучшее и наиболее эффективное использование предполагает, что с выгодами собственника эти действия принесут и пользу обществу.

Для того чтобы дать ответ о дальнейшем использовании улучшений на земельном участке и определить степень наилучшего и наиболее эффективного использования земельного участка необходимо рассмотреть:

- земельный участок как свободный;
- земельный участок с имеющимися улучшениями.

4.5.1 Анализ наилучшего использования земельного участка как свободного

Анализ предполагает, что участок земли является незастроенным или может

быть освобожден путем сноса имеющегося здания. Оценка земельного участка, в этом случае, имеет смысл для применения затратного метода. В нашем случае земельный участок имеет достаточно большие размеры для эффективного строительства. Рельеф участка относительно ровный, форма участка неправильная, геология, физико-механические характеристики грунта позволяют возводить на нем капитальные здания. К земельному участку подходят необходимые инженерные коммуникации. Физические характеристики земельного участка позволяют использовать его без существенных ограничений.

Очевидно, следует рассмотреть возможный вариант использования земельного участка, при котором доход от его эксплуатации превысит величину необходимых инвестиций и эксплуатационных расходов.

Учитывая сложившуюся архитектуру в ближайших окрестностях и плотную застройку в данной черте города, можно сделать вывод о том, что наиболее перспективным будет использование земельного участка под объектом по назначению близкого к рассматриваемому.

Для того чтобы построить новые здания, существующие необходимо снести, что экономически нецелесообразно. Рядом имеются свободные земельные участки. Поэтому вариант использования земельного участка, как свободного, на данном этапе, не имеет смысла.

4.5.2 Анализ наилучшего использования земельного участка с улучшениями

Предпринимательский подход рекомендует определять наиболее эффективное использование объекта недвижимости как земельного участка с улучшениями.

Снос существующего здания является не целесообразным и экономически не выгодным в силу выявленной рыночной ситуации и текущего состояния объекта. При анализе наилучшего и наиболее эффективного использования земельного участка с улучшениями учитывались следующие критерии анализа:

Законодательно разрешенное использование

Законодательно установленных и документально подтвержденных

ограничений на использование оцениваемого объекта не выявлено.

Физически возможное использование

Объемно-планировочные решения, наличие инженерных коммуникаций позволяют физически осуществить надлежащую эксплуатацию оцениваемого объекта.

Финансово целесообразное и максимально продуктивное использование

Финансово возможным считаются возможные варианты позволяющие приносить доход. Максимальная продуктивность данной собственности, как улучшенной, выполняется сравнением будущих выгод, которые могут быть получены от ее использования в будущем, приведенной к текущей стоимости.

В данном случае возможно использование существующих помещений как жилого.

4.6 Процесс оценки

Данный раздел является повествовательным отчетом об оценке, отвечающим требованиям стандартов, с применением существующих методов оценки. В процессе работы были собраны необходимые данные по помещениям функционального различного назначения. Мы провели анализ всей необходимой информации для того, чтобы прийти к заключению о стоимости, применяя метод оценки по затратам, по сравнимым продажам и доходу.

4.6.1 Оценка при затратном подходе

Затратный подход - совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении затрат, необходимых для воспроизводства либо замещения объекта оценки с учетом износа и устареваний. Затратами на воспроизводство объекта оценки являются затраты, необходимые для создания точной копии объекта оценки с использованием применявшихся при создании объекта оценки материалов и технологий. Затратами на замещение объекта оценки являются затраты, необходимые для создания аналогичного объекта с использованием материалов и технологий, применяющихся на дату оценки.

(Приказ Минэкономразвития России от 20 июля 2007 г. N 256- ФСО №1)

Основным принципом, на котором основывается затратный подход к оценке, является принцип замещения, который гласит, что осведомленный покупатель никогда не заплатит за какой-либо объект недвижимости больше, чем сумма денег, которую нужно будет потратить на приобретение земельного участка и строительства на нем здания, аналогичного по своим потребительским характеристикам оцениваемому зданию.

Основные шаги при применении данного подхода к определению стоимости:

- определение стоимости земельного участка и его улучшений;
- определение полной восстановительной стоимости воспроизводства объекта;
- оценка стоимости износа компонентов объекта;
- определение дополнительных предпринимательских затрат, необходимых для доведения здания до состояния рыночных требований и уровня загрузки помещений;

оценка реальной стоимости объекта путем уменьшения стоимости воспроизводства на сумму износа и дополнительных предпринимательских затрат;

добавление к реальной стоимости объекта стоимости земли.

Под полной стоимостью воспроизводства понимается стоимость строительства в текущих ценах точной копии здания, с использованием таких же материалов, дизайна и с тем же качеством работ. Стоимость воспроизводства можно определить по величине стоимости кв. м. точно такого или близкого по техническим характеристикам здания, с учетом поправок.

Расчет полной стоимости воспроизводства производится по локальному сметному расчету.

Расчет полной стоимости воспроизводства предпочтительнее применять с использованием укрупненных показателей восстановительной стоимости зданий и сооружений и коэффициентов индексации стоимости в строительстве.

Расчёт восстановительной стоимости здания приведён в таблице 13.

Таблица 13. Расчёт восстановительной стоимости здания

| Обозначение | | Характеристика | Значение |
|---|---|--|-------------|
| $S = C \times V \times K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 \times K6 \times K7 \times K8 \times K9 \times K10$ | | | |
| Ц, руб./м ³ | – | удельная восстановительная стоимость 1 м ³ здания, сборник УПВС №28 табл.90 УПВС, 1970 г.; | 30 |
| V, м ³ | – | строительный объем | 26040 |
| K1 | – | K1 = 1,20 – коэффициент учитывающий удорожание в строительстве с 1970 к 1984 г. (постановление Госстроя СССР №83 от 10.05.83 г.) | 1,2 |
| K2 | – | K2 = 1,02 – территориальный коэффициент (постановление Госстроя СССР №83 от 10.05.83 г.); | 1,02 |
| K3 | – | 1,59 – коэффициент учитывающий удорожание в строительстве с 1984 к 1991 г. (постановление Госстроя СССР №162 от 15.01.90 г.) | 1,51 |
| K4 | – | 0,95 – территориальный коэффициент (постановление Госстроя СССР №162 от 15.01.90 г.) | |
| K5 | – | коэффициент, учитывающий удорожание в строительстве с 1991 к 2017 г.; $13,52 \times 5,18 = 70,03$, где | 70,03 |
| | | 13,52 – коэффициент, учитывающий удорожание в строительстве с 1991 к 2001 г., согласно Письму Департамента строительства Пензенской области; | 13,52 |
| | | 5,18 – индекс изменения сметной стоимости (без НДС) на 1 квартал 2017 года к уровню баз 1991 и 2001 годов по Пензенской области (Письмо от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09) | 5,18 |
| K8 | – | коэффициент, учитывающий предпринимательскую прибыль | 1,35 |
| K9 | - | коэффициент, учитывающий непредвиденные затраты в строительстве | 1,2 |
| K10 | – | коэффициент, учитывающий качество отделки | 1,2 |
| Сн | - | Восстановительная стоимость здания, руб. | 196 562 645 |
| Сз | - | Стоимость земельного участка, руб. | 14 800 000 |
| Сик | - | Имущественного комплекса, руб. | 211 362 645 |

Сборники УПВС учитывают: прямые затраты; накладные расходы; плановые накопления (прибыль); общеплощадочные расходы по отводу и освоению строительного участка; стоимость проектно изыскательных работ; затраты связанные с производством работ в зимнее время; стоимость содержания дирекции строящегося предприятия; убытки от ликвидации временных зданий и сооружений; расходы по перевозке рабочих на расстояние более 3 км при отсутствии общественного транспорта; расходы по выплате рабочим надбавок за

подвижной характер труда.

Определение износа

Износ имущества – снижение стоимости имущества под действием различных причин.

Износ определяют на основании фактического состояния имущества или по данным бухгалтерского и статистического отчета.

В теории оценки различают три вида износа – физический, функциональный, внешний.

По характеру состояния износ подразделяют на устранимый и неустранимый.

Физический износ имущества - износ имущества связанный со снижением его работоспособности в результате, как естественного физического старения, так и влияния внешних неблагоприятных факторов.

Функциональный износ имущества – износ имущества, возникающий из-за несоответствия современным требованиям, предъявляемым к данному имуществу.

Внешний износ имущества - износ имущества, возникает в результате неблагоприятного изменения экономической, политической, экологической обстановки, внешней по отношению к объекту.

Устранимый износ имущества – износ имущества, затраты на устранение которого меньше, чем добавляемая при этом стоимость.

Учёт износа не производим, т.к. здание новое.

Рыночная стоимость, определенная с использованием затратного подхода

составит:

211 362 645 руб.

4.6.2 Оценка по сравнимым продажам

Метод прямого сравнительного анализа продаж является наиболее "рыночным" из трех основных методов оценки недвижимости. Использование этого метода позволяет определить наиболее вероятную цену объекта на основании его сравнения с другими объектами недвижимости, которые были

проданы за сопоставимый период времени.

Сравнительный подход применяется, когда существует достоверная и доступная для анализа информация о ценах и характеристиках объектов-аналогов.

Сравнительный подход предполагает использование данных о тех объектах, которые можно сравнить между собой, то есть, о сопоставимых объектах. Количество этих объектов должно быть достаточным (как правило, не менее трех) для того, чтобы использовать известные способы внесения поправок при корректировке продажных цен сравнимых объектов. Любое отличие условий продажи сравнимого объекта от типичных рыночных условий на дату оценки должно быть учтено при анализе.

Применение метода сравнения продаж заключается в последовательном выполнении следующих действий:

Подробное исследование рынка с целью получения достоверной информации о всех факторах, имеющих отношение к объектам сравнимой полезности.

Выбрать единицы сравнения и провести сравнительный анализ объекта оценки и каждого объекта-аналога по всем элементам сравнения. По каждому объекту-аналогу может быть выбрано несколько единиц сравнения. Выбор единиц сравнения должен быть обоснован оценщиком. Оценщик должен обосновать отказ от использования других единиц сравнения, принятых при проведении оценки и связанных с факторами спроса и предложения;

Скорректировать значения единицы сравнения для объектов-аналогов по каждому элементу сравнения в зависимости от соотношения характеристик объекта оценки и объекта-аналога по данному элементу сравнения. При внесении корректировок оценщик должен ввести и обосновать шкалу корректировок и привести объяснение того, при каких условиях значения введенных корректировок будут иными. Шкала и процедура корректирования единицы сравнения не должны меняться от одного объекта-аналога к другому;

Согласовать результаты корректирования значений единиц сравнения по выбранным объектам-аналогам. Оценщик должен обосновать схему согласования скорректированных значений единиц сравнения и скорректированных цен

объектов-аналогов.

При корректировке продажных цен объектов сравнения все поправки делаются от объекта сравнения к объекту оценки.

В оценочной практике принято выделять девять основных элементов сравнения, которые должны анализироваться в обязательном порядке: права собственности на недвижимость, условия финансирования, условия продажи, состояние рынка, местоположение, физические характеристики, экономические характеристики, характер использования, компоненты, не связанные с недвижимостью.

Первые четыре корректировки определяют цену продажи объекта сравнения при нормальных рыночных условиях на дату оценки и являются базой для остальных корректировок. Из-за конфиденциальности сделок купли-продажи объектов нет достаточной информации по продажам. Для анализа используем данные, опубликованные в открытой печати, средние цены реализации и цены предложений, по производственным и зданиям, на дату оценки.

Основополагающим принципом сравнительного подхода является принцип замещения. Он гласит, что при наличии на рынке нескольких схожих объектов рациональный покупатель, инвестор не заплатит больше суммы, в которую обойдется приобретение недвижимости аналогичной полезности.

К дате проведения оценки нами выявлено достаточное количество проданных объектов, которые могли бы быть сопоставимыми с оцениваемым. Следовательно, в данном случае применение сравнительного подхода целесообразно.

Данные об отобранных для сравнения по жилым объектам приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристики объектов-аналогов

| Источник информации | Объекты-аналоги | | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| | № 1 | № 2 | № 3 | №4 | №5 |
| | http://monopoly.i58.ru/ann/6647649/?sid=b4035abd9a70a39cdfec5672375c4c0e 215-250 | http://bazarpnz.ru/ann/6640230/ 77-95-77 | http://skmg.i58.ru/ann/6042173/?sid=b4035abd9a70a39cdfec5672375c4c0e 203-000 | http://skmg.i58.ru/ann/6042109/?sid=b4035abd9a70a39cdfec5672375c4c0e 25-84-83 | http://rn.i58.ru/ann/6522230/?sid=b4035abd9a70a39cdfec5672375c4c0e 21-99-24 |
| Адрес | Пр. Строителей, 174 | Ул. Лядова, 64 | Ул. Лядова, 24а | Ул. 65 лет Победы | 3-й пр. Рахманинова |
| Совершенная сделка или предложение | цена предложения | цена предложения | цена предложения | цена предложения | цена предложения |
| Цена, в руб. | 8250000 | 3250000 | 9135000 | 4590000 | 8970000 |
| Переданные имущественные права | право собственности | право собственности | право собственности | право собственности | право собственности |
| Рыночные условия = время | июнь 2017г. | июнь 2017г. | июнь 2017 г. | июнь 2017г. | июнь 2017 г. |
| Местоположение | Арбеково | Арбеково | Арбеково | Арбеково | Арбеково |
| Физические характеристики, кв. м. | 204,3 | 70,6 | 203 | 102 | 176,5 |
| Состояние объекта | Хороший ремонт | Отличное | Черновая отделка | Черновая отделка | Без отделки |
| Дополнительная информация | Все коммуникации, 2 входа | Первый этаж, вход со двора | Все коммуникации, встроенное помещение, отдельный вход | Первый этаж | Первый этаж жилого дома, |
| Компоненты, не связанные с недвижимостью | - | - | - | - | - |

Корректировки на отличия приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Таблица корректировок по сравнимым продажам

| Элемент сравнения | Ед. изм. | Объект оценки | Объекты сравнения | | | | |
|---|--------------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | № 1 | № 2 | № 3 | №4 | №5 |
| Цена продажи/предложения | руб. | | 8 250 000 | 3 250 000 | 9 135 000 | 4 590 000 | 8 970 000 |
| Общая площадь | м ² | 4972 | 204,3 | 70,6 | 203 | 102 | 176,5 |
| 2. Цена 1 м ² общей площади | руб/м ² | | 40 382 | 46 034 | 45 000 | 45 000 | 50 822 |
| Совершенная сделка или предложение | | | | | | | |
| Корректировка | | | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 39170,3 | 44653,0 | 43650,0 | 43650,0 | 49296,9 |
| Переданные имущественные права собственности | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 39170,3 | 44653,0 | 43650,0 | 43650,0 | 49296,9 |
| Условия рынка (время продажи) | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 39170,3 | 44653,0 | 43650,0 | 43650,0 | 49296,9 |
| Местоположение | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,97 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 39170,3 | 44653,0 | 43650,0 | 43650,0 | 47818,0 |
| Площадь объекта | | | | | | | |
| Корректировка | | | 0,93 | 0,91 | 0,93 | 0,93 | 0,94 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 36428,4 | 40634,2 | 40594,5 | 40594,5 | 44948,9 |
| Объем объекта | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 36428,4 | 40634,2 | 40594,5 | 40594,5 | 44948,9 |
| Состояние объекта | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 36428,4 | 40634,2 | 44654,0 | 44654,0 | 49443,8 |
| Прочие корректировки | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Скорректированная цена | руб/м ² | | 36428,4 | 40634,2 | 44654,0 | 44654,0 | 49443,8 |

Продолжение таблицы 14

| Элемент сравнения | Ед. изм. | Объект оценки | Объекты сравнения | | | | |
|--|---------------------|---------------|--------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | | | № 1 | № 2 | № 3 | №4 | №5 |
| <i>Компоненты, не связанные с недвижимостью (низкое социально-экономическое развитие области)</i> | | | | | | | |
| Корректировка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Скорректированная цена | руб./м ² | | 36428,4 | 40634,2 | 44654,0 | 44654,0 | 49443,8 |
| Весовой коэффициент | | | 0,22 | 0,21 | 0,2 | 0,2 | 0,17 |
| Стоимость 1 кв.м. объекта анализа | руб./м ² | | 42 814 | | | | |
| Объект оценки, расположенный по адресу: г. Пенза, ул. 65 лет Победы | | | | | | | |
| Стоимость объекта анализа | руб. | | 212 873 488 | | | | |

Обоснование корректировок, примененных в таблице 14.

Таблица 15 – Обоснование корректировок

| № п/п | Корректировка по элементу сравнения | Объект сравнения | | Обоснование корректировки |
|-------|-------------------------------------|------------------|--------|---|
| | | табл. | объект | |
| 1. | Совершенная сделка или предложение | 14 | 1-5 | Сложившаяся практика показывает, что скидка от цены предложения до цены совершенной сделки может быть 2-5% |
| 2. | Местоположение | 14 | 1-5 | Объекты 1-4 находятся в одном районе. Корректировки не вносились. Объект 5 находится в ближнем Арбеково, в цену предложения внесена поправка. |
| 3. | Площадь объекта | 14 | 1-5 | Чем меньше площадь, тем больше стоимость 1 кв. метра. В цены предложений внесены соответствующие поправки. |
| 4. | Строительный объем объекта | 14 | 1-5 | Поправки не вносились |
| 5. | Состояние объекта | 14 | 1-5 | Разница в стоимости строительных материалов и работ по отделке помещений различного уровня качества. |

Рыночная стоимость здания, рассчитанная методом сравнимых продаж,

составила:

212 873 488 рублей

4.6.3 Оценка доходным подходом

Доходный подход основывается на принципе ожидания, который гласит, что все стоимости сегодня являются отражением будущих преимуществ (дохода)

(20,21).

Доходный подход применяется, когда существует достоверная информация, позволяющая прогнозировать будущие доходы, которые объект оценки способен приносить, а также связанные с объектом оценки расходы. При применении доходного подхода оценщик определяет величину будущих доходов и расходов и моменты их получения.

Применяя доходный подход к оценке, оценщик должен:

а) установить период прогнозирования. Под периодом прогнозирования понимается период в будущем, на который от даты оценки производится прогнозирование количественных характеристик факторов, влияющих на величину будущих доходов;

б) исследовать способность объекта оценки приносить поток доходов в течение периода прогнозирования, а также сделать заключение о способности объекта приносить поток доходов в период после периода прогнозирования;

в) определить ставку дисконтирования, отражающую доходность вложений в сопоставимые с объектом оценки по уровню риска объекты инвестирования, используемую для приведения будущих потоков доходов к дате оценки;

г) осуществить процедуру приведения потока ожидаемых доходов в период прогнозирования, а также доходов после периода прогнозирования в стоимость на дату оценки.

Метод прямой капитализации в рамках доходного подхода позволяет на основании данных о годовом доходе и ставке капитализации на момент оценки или в перспективе сделать вывод о стоимости объекта.

Процедура оценки по методу прямой капитализации включает в себя следующие последовательные шаги:

- 1 этап – определение ожидаемого дохода от всех источников для определения потенциального валового дохода (ПВД);
- 2 этап – определение возможных потерь от простоя (незагруженности) помещений и потери при сборе платы для определения эффективного действительного валового дохода (ЭВД);

- 3 этап – определение всех эксплуатационных расходов и вычитание их из эффективного валового дохода для получения чистого эксплуатационного дохода (ЧЭД);

- 4 этап – определение рыночной ставки капитализации для рассчитанного ЧЭД;

- 5 этап – определение стоимости объекта преобразованием ежегодного дохода (ЧЭД) в его стоимость по формуле:

$$C = \text{ЧЭД} / R, \text{ где:}$$

ЧЭД – чистый эксплуатационный доход;

R – ставка капитализации, рассчитанная для данного ЧЭД.

Определение потенциального валового дохода

Одним из способов получения ПВД может быть использование информации, предоставленной владельцем объекта оценки. На основании фактических данных о полученных от эксплуатации объекта доходах за прошедший период и применяемых на момент анализа арендных ставок можно сделать прогноз о доходе за рассматриваемый предстоящий период.

Определение ПВД от нежилого помещения коммерческого назначения (магазина)

Принимаем ежемесячную ставку арендной платы в размере 670 руб./кв.м.

Полученная в результате анализа арендная плата заносится в Таблицу 19.

Определение поправок на возможную недозагрузку площадей

На основании анализа рыночных данных по уже построенным и сданным в аренду складским площадям обычной практикой является поиск арендаторов в течение 1-4 месяцев. Для оцениваемого объекта с учетом очень хорошего местоположения период простоя принимается в размере 1-5 месяцев. Потери от недозагрузки определяются следующим образом:

$$\text{Потери} = (1/12) \times 100\% \times 1 = 8,33 \%$$

Значение оценки загрузки помещения (коэффициент загрузки) заносится в Таблицу 19.

Определение эксплуатационных расходов и чистого эксплуатационного дохода

Эксплуатационные расходы представляют собой периодические затраты необходимые для поддержания функциональной пригодности объекта, обеспечивающие получение валового дохода. Существуют 3 основные группы расходов:

- фиксированные (постоянные) – расходы, не зависящие по величине от степени эксплуатации объекта. Сюда относятся, прежде всего, имущественные налоги и страховые взносы, охрана.

- переменные – расходы, изменяющиеся в зависимости от степени загрузки объекта, включают в себя плату за коммунальные услуги, уборку, вывоз мусора, и т.д.

- резервы на восстановление – расходы по замене на протяжении экономической жизни объекта отдельных его элементов, подверженных более быстрому износу, чем основная конструкция (кровли, ковровые покрытия, сантехника, лифтовое оборудование, наружная покраска и пр.).

Для рассматриваемого объекта недвижимости эксплуатационные расходы включают:

Таблица 16 – Расчет эксплуатационных затрат

| Наименование | Обоснование реальности | |
|------------------------------|------------------------|---|
| Затраты на страхование | 149 011 | 0,007 % от рыночной стоимости (практика страховых компаний) |
| Электроэнергия | - | при чистой аренде уплачивается арендатором |
| Холодная вода | - | |
| Канализация | - | |
| Горячая вода | - | |
| Отопление | - | |
| Охрана | - | |
| Вывоз мусора | - | |
| Уборка | - | |
| Обслуживание кабельных сетей | - | |
| Расходы на управление | 713581 | 4 % от ДВД |
| Прочие расходы | 1427162 | 2 % от ДВД |
| Итого: | 2289754 | |

Для получения ЧЭД (чистого эксплуатационного дохода) необходимо из эффективного валового дохода вычесть эксплуатационные расходы. Данные по этим расчетам представлены в Таблице 19.

Определение рыночной ставки капитализации

Ставка дисконтирования определялась методом суммирования или построения

Суть метода кумулятивного построения заключается в том, что общая ставка дисконтирования определяется по следующей формуле:

$$\text{общая ставка капитализации} = \text{ставка дохода на капитал} + \text{норма возврата капитала}$$

Ставка дохода на капитал, используемая применительно к недвижимости, включает четыре составляющие: безрисковый доход на капитал, премию за общий риск инвестиций в недвижимость, премия за низкую ликвидность недвижимости и премия за инвестиционный менеджмент. Расчет итоговой ставки капитализации приведен в таблице 19.

Расчет базовой "условно-безрисковой" ставки

В качестве возможных базовых ставок в пределах РФ принято рассматривать следующие инструменты:

- депозиты Сбербанка РФ и других надежных российских банков;
- западные финансовые инструменты "государственные облигации других стран;
- ставка рефинансирования ЦБ РФ;
 - государственные облигации РФ. В качестве расчетной принимаем ключевую ставку в размере 9,25%, т.к. ставка рефинансирования приравнивается к ключевой ставке (Информация Банка России от 1.09.2016 «О ставке рефинансирования Банка России и ключевой ставке Банка России»). Ключевая ставка равна 9,25% годовых (решение Совет директоров Банка России 28 апреля 2017 года).

Премия за риск - для учета вероятности неполучения прибылей и не возмещения первоначально вложенных средств

P – инвестиционный риск (определяется как суммарный инвестиционный риск по методике МБРР аналитическим способом)

Суммарный инвестиционный риск рассчитывается аналитическим способом по методике МБРР. Результаты расчетов представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Суммарный инвестиционный риск по методике МБРР

| Факторы риска, влияющие на объект недвижимости | | | | | | |
|--|-----------------|------------|---|---|---|------------|
| Вид и наименование риска | Категория риска | Балл риска | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Систематический риск | | | | | | |
| Ухудшение общей экономической ситуации | динамичный | 1 | | | | |
| Увеличение числа конкурирующих объектов | динамичный | | | 1 | | |
| Изменение законодательства | динамичный | | 1 | | | |
| Несистематический риск | | | | | | |
| Природные и антропогенные чрезвычай. ситуации | статичный | 1 | | | | |
| Ускоренный износ объекта | статичный | | 1 | | | |
| Неполучение арендных платежей | динамичный | | 1 | | | |
| Неэффективный менеджмент | динамичный | 1 | | | | |
| Криминогенные факторы | динамичный | 1 | | | | |
| Финансовые проверки | динамичный | 1 | | | | |
| Неправильное оформление договоров аренды | динамичный | 1 | | | | |
| Количество наблюдений | | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Взвешенный итог (балл x количество наблюдений) | | 6 | 6 | 3 | 0 | 0 |
| Сумма (сумма по строке "взвешенный итог") | | | | | | 15 |
| Количество факторов (количество видов риска) | | | | | | 10 |
| Средневзвешенное значение (сумма : количество факторов) | | | | | | 1,5 |

Классификация рисков по вероятности возникновения

| Виды рисков | Вероятность возникновения (P) | | |
|------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| | Количественный подход | | Качественный подход |
| | P _q (баллы) | P (в долях единицы) | |
| Слабовероятные | 1 | 0,0 < P ≤ 0,1 | Событие может произойти в исключительных случаях |
| Маловероятные | 2 | 0,1 < P ≤ 0,4 | Редкое событие, но, как известно, уже имело место |
| Вероятные | 3 | 0,4 < P ≤ 0,6 | Наличие свидетельств достаточных для предположения возможности события |
| Весьма вероятные | 4 | 0,6 < P ≤ 0,9 | Событие может произойти |
| Почти возможные | 5 | 0,9 < P < 1,0 | Событие, как ожидается, произойдет |

В зависимости от вероятности события каждому фактору присваивается свой ранг.

Таким образом, инвестиционный риск составляет 1,5%.

Премия за низкую ликвидность недвижимости

Поправка на длительную экспозицию при продаже и время по поиску нового арендатора в случае банкротства или отказа от аренды существующего арендатора.

Учитывая невозможность немедленного возврата вложенных в объект недвижимости инвестиций, надбавка за низкую ликвидность может быть принята на уровне той прибыли, которую получит потенциальный инвестор при альтернативном вложении капитала с гарантированным получением дохода за

время экспонирования объекта.

В данном случае срок экспозиции может составить пределах 1-12 месяцев, на основе безрисковой ставки поправка составит: $1,0 \text{ мес.} \times 9,25\% / 12 \text{ мес.} = 0,77\%$.

Премия за инвестиционный менеджмент

Чем более рискованны и сложны инвестиции, тем более компетентного управления они требуют. Данный риск оценить достаточно трудно, и для объектов аналогичных рассматриваемому в практике оценочной деятельности принимается от 0,5% до 5 %.

В данном случае принимаем премию в следующем размер: 0,5%

Норма возврата капитала

Норма возврата капитала - это та ставка, которая компенсирует возврат всей суммы вложенных инвестиций при перепродаже объекта недвижимости. Норма возврата капитала определяется различными методами:

- методом Ринга;
- аннуитетным методом или методом Инвуда;
- методом формирования фондвозмещения по безрисковой ставке или методом Хоскольда.

Метод Инвуда построен так, что норма возврата капитала определяется как величина фактора фондвозмещения по ставке дохода на инвестиции. При этом величина нормы возврата капитала получается меньше величины, определенной методом Ринга. Это более точный метод расчет нормы возврата капитала.

Метод Хоскольда является самым точным методом. Тем не менее метод Инвуда получил наибольшее распространение. По методу Хоскольда норма возврата капитала определяется как величина фактора фондвозмещения по безрисковой ставке, так как существует риск невозврата средств.

Метод Ринга является наиболее простым. Он формализуется в следующем виде:

Метод Ринга является наиболее простым. Он формализуется в следующем виде:

$$\text{норма возврата капитала} = 100\% / \text{срок финансирования инвестиций}$$

Срок экономической жизни представляет собой временной отрезок, в течение которого объект можно использовать, извлекая прибыль. Это полный период времени, в течение которого улучшения вносят вклад в стоимость недвижимости. Улучшения достигают конца своей экономической жизни, когда их вклад становится равным нулю, вследствие их старения. Продолжительность экономической жизни, с учетом физических и функциональных характеристик, оценщиками принята равной 25 годам.

$$\text{норма возврата капитала} = 100\% / 25 = 4\%$$

Таблица 18 – Расчет ставки капитализации

| Расчет величины ставки капитализации кумулятивным методом | |
|--|---------------|
| Безрисковая ставка дохода | 9,25% |
| Суммарный инвестиционный риск | 1,50% |
| Премия за ликвидность недвижимости | 0,77% |
| Премия за инвестиционный менеджмент | 0,50% |
| Норма возврата капитала | 4,00% |
| Ставка капитализации, % | 16,02% |

Окончательный расчет рыночной стоимости по методу прямой капитализации

Для определения рыночной стоимости объекта необходимо величину чистого эксплуатационного дохода (результат предыдущего пункта) поделить на ставку капитализации в долевым выражении. Расчет представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Расчет рыночной стоимости здания коммерческого назначения

| Параметры | Расчетная формула | Значение |
|---|----------------------------|-------------------|
| 1. Расчет величины эффективного валового дохода | | |
| Объект оценки расположенный по адресу: г. Пенза, ул. 65 лет Победы | | |
| Арендная плата за нежилое помещение | АП | 670 |
| Количество периодов | N | 12 |
| Площадь под сдачу в аренду, кв. м.: | S | 4972 |
| Потенциальный валовой доход, руб.: | ПВД=АП*N*S | 39974880,0 |
| Коэффициент загрузки | Кз | 0,92 |
| Действительный валовой доход, руб.: | ДВД _і =ПВД*Кз | 36776889,6 |
| Итого эффективный валовой доход, руб. | ДВД=ЭВД_і | 36776889,6 |

Продолжение таблицы 19

| Параметры | Расчетная формула | Значение |
|---|-------------------|--------------------|
| 2. Годовые эксплуатационные расходы, руб.: | | |
| 1. Коммерческая недвижимость | | 2 289 754 |
| 3. Расчет величины ставки капитализации кумулятивным методом | | |
| Фактор риска | | Значение, % |
| Безрисковая ставка дохода | | 9,25% |
| Суммарный инвестиционный риск | | 1,50% |
| Премия за низкую ликвидность | | 0,77% |
| Премия за инвестиционный менеджмент | | 0,50% |
| Ставка возврата капитала | | 4,00% |
| Ставка капитализации, % | | 16,02% |
| 4. Окончательный расчет стоимости | | |
| Чистый эксплуатационный доход, руб.: | $ЧЭД=ДВД-Эр$ | 34487135,6 |
| Рыночная стоимость, руб.: | $C=ЧЭД/R$ | 215 275 503 |

Стоимость недвижимости, полученная доходным подходом, составляет:

215 275 503 руб.

5.6.4 Итоговое заключение

Анализируя применимость каждого метода для оценки нашего объекта, мы пришли к следующим выводам:

- затратный подход полезен в основном для оценки объектов, уникальных по своему назначению, для которых не существует рынка, либо для объектов с незначительным износом. Информация, предоставляемая методом затрат, безусловно, имеет значение для нашего анализа, особенно если учитывать цель проводимой оценки;

- оценка по доходности отражает ту предельную стоимость, больше которой не будет платить потенциальный инвестор, рассчитывающий на типичное использование объекта и принятые нами ставки доходности.

- метод прямого сравнительного анализа продаж является наиболее

"рыночным" из трех основных методов оценки недвижимости. Использование этого метода позволяет определить наиболее вероятную цену объекта на основании его сравнения с другими объектами недвижимости, которые были проданы за сопоставимый период времени. Оценка методом прямого сравнительного анализа продаж является, пожалуй, наиболее объективной, но лишь в том случае, когда имеется достаточно сопоставимой информации по прошедшим на рынке сделкам.

Учитывая результаты расчетов, пришли к следующим весовым коэффициентам, отражающим долю каждого метода в определении итоговой стоимости:

- затратный метод - 0,2 в итоговой стоимости Объекта;
- метод сравнимых продаж - 0,6 в итоговой стоимости Объекта
- доходный метод 0,2 в итоговой стоимости.

| Метод оценки | Величина стоимости объекта, руб. | Весовой коэффициент |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Затратный метод | 211 362 645 | 0,20 |
| Метод сравнимых продаж | 212 873 488 | 0,40 |
| Доходный метод | 215 275 503 | 0,40 |
| Взвешенное значение стоимости | 213 532 125 | |

Итоговая величина стоимости объекта оценки есть величина стоимости объекта оценки, полученная как итог обоснованного оценщиком обобщения результатов расчета стоимости объекта при использовании различных подходов к оценке и методов оценки. Она может быть признана рекомендуемой для целей совершения сделки с объектом оценки, если с даты составления отчета об оценке до даты совершения сделки с объектом оценки или даты представления публичной оферты прошло не более 6 месяцев.

На основании имеющейся информации, данных, полученных от заказчика, проведения необходимых расчетов и анализа результатов, представленных в виде отчета, можно сделать следующее заключение:

*рыночная стоимость нежилого здания, расположенного по адресу:
г. Пенза, ул. 65 лет Победы по состоянию на 03 июня 2017 года округленно, с
учетом НДС составляет:*

| № | Наименование объекта | Рыночная стоимость |
|----------|---|---------------------------|
| 1 | Рыночная стоимость нежилого здания, расположенного по адресу: г. Пенза, ул. 65 лет Победы | 213 532 125 |
| | Итого | 213 532 125 |

6 РАСЧЕТ ВАРИАНТА КРЕДИТОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1 Основные положения по кредитованию юридических лиц

7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОЕКТА

7.1 Определение основных показателей инвестиционного проекта

Расчёты показывают, что для реализации проекта строительства коммерческой недвижимости необходимо освоить средства в размере 155 911 023 руб. – столько составляет примерная сметная стоимость строительства со стоимостью земельного участка.

7.1.1 Расчет инвестиционного проекта в табличной форме

Расчет денежных потоков проекта выполняем через нижеследующую вспомогательную таблицу:

Таблица 20 – Расчет денежных потоков

| T _i | Денежные притоки (CF _{in}) | Денежные отметки (CF _{of}), в том числе | | Результаты проекта простые бухгалтерские | | Коэффициент дисконтирования $\frac{1}{(1+i)^t}$ | Результаты проекта дисконтированные | |
|----------------|--------------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------|---|-------------------------------------|-----------|
| | | Капитальные вложения (C _o) | прочие эксплуатационные затраты | Итог, доход CF=CF _{in} -CF _{of} | Накопительный доход (ΣCF) | | ЧДД _i | ΣЧДД |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 15358874 | -43022204 | -1454766 | -27663330 | - 27663330 | 0,971 | -26861093 | -26861093 |
| 2 | 22380074 | -28222204 | -1454766 | -7 296 896 | - 34960226 | 0,943 | -6880973 | -33742066 |
| 3 | 34241513 | -28222204 | -1454766 | 4 564 543 | - 30395683 | 0,915 | 4176557 | -29565509 |
| 4 | 34926343 | -28222204 | -1454766 | 5 249 373 | - 25146310 | 0,888 | 4661443 | -24904066 |
| 5 | 35624870 | -28222204 | -1454766 | 5 947 900 | - 19198410 | 0,863 | 5133038 | -19771028 |
| 6 | 31492385 | 0 | -1454766 | 30 037 619 | 10839209 | 0,837 | 25141487 | 5370459 |
| 7 | 30886762 | 0 | -1454766 | 29 431 996 | 40271205 | 0,813 | 23928213 | 29298672 |
| 8 | 31504498 | 0 | -1454766 | 30 049 732 | 70320937 | 0,789 | 23709239 | 53007911 |

Для удобства управления инвестиционным проектом и принятия оперативных решений принимаем шаг планирования равным 3 месяцам. Данный вариант предполагает поступление денежных средств от продажи площадей в течение всего срока реализации проекта. Собственные средства для покупки земельного участка составляют 14 800 000 руб. При расчетах рассматриваем вариант неравномерных входящих денежных потоков: 1 квартал – 7% от площадей, 2 квартал – 10%, 3 квартал – 15%, 4 квартал – 15%, 5 квартал – 15%, 6 квартал – 13%, 7 квартал – 12,5%, 8 квартал – 12,5%. Такой вариант развития продаж площадей представляется более вероятным. Удорожание площадей принимаем 2% в квартал.

7.1.2 Построение графика жизненного цикла проекта

Жизненный цикл результатов инвестиционного проекта развития недвижимости строится по интегральным значениям ЧДД (простому и дисконтированному) для каждого расчетного года по полученным данным из таблице 20.



Рисунок 16 – Результаты реализации инвестиционного проекта по значению ЧДД

7.1.3 Расчет сроков окупаемости проекта (нормативного, простого и с дисконтированием), уровня рентабельности инвестиций и внутренней нормы доходности

$$T_{ок}^{прост} = 5 + \frac{19198410}{30037619} = 5 + 0,63 = 5,63 \text{ квартала};$$

$$T_{ок}^{диск} = 5 + \frac{19771028}{25141487} = 5 + 0,78 = 5,78 \text{ квартала};$$

$$T_{ок}^{норм} = \frac{100\%}{3\%} = \frac{1}{0,03} = 33,33 \text{ квартала (рассчитан ставке доходности проекта$$

12,02% в год)

$$T_{ок\ диск=5,78}^{прост=5,63} \leq T_{ок}^{норм} = 33,33$$

Индекс рентабельности

IR= (15358874*0,971 + 22380074*0,943 + 34241513*0,915 + 34926343*0,888+ 35624870*0,863 + 31492385*0,837 + 30886762*0,813 + 31504498*0,789) / (44476970*0,971 + 29676970*0,943 + 29676970*0,915 + 29676970*0,888+ 29676970*0,863 + 1454766*0,837 + 1454766*0,813 + 1454766*0,789)=1,34 или 34%.

Внутренняя норма доходности

NPV (3%)= (15358874*0,971 + 22380074*0,943 + 34241513*0,915 + 34926343*0,888+ 35624870*0,863 + 31492385*0,837 + 30886762*0,813 + 31504498*0,789) - (44476970*0,971 + 29676970*0,943 + 29676970*0,915 + 29676970*0,888+ 29676970*0,863 + 1454766*0,843 + 1454766*0,813 + 1454766*0,789) = 51 632 368,79 руб.

NPV (23%)= (15358874*0,813 + 22380074*0,660 + 34241513*0,537 + 34926343*0,436+ 35624870*0,355 + 31492385*0,288 + 30886762*0,234 + 31504498*0,190) - (44476970*0,813 + 29676970*0,660 + 29676970*0,537 + 29676970*0,436+ 29676970*0,355 + 1454766*0,288 + 1454766*0,234 + 1454766*0,190)= - 317 039 руб.

IRR=0,03+((0,23-0,03)* 51632368,79 / (51632368,79-(-317 039))= 0,228 или 22,8%

8 ЭКСПЕРТИЗА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1 Рекультивация земель

8.1.1 Общие положения

Работы на отведенных трассах под дороги и коммуникации связаны с нарушением почвенного покрова, поэтому в первом цикле работ подготовительного периода должно уделяться особое внимание сбору и сохранности не только растительного слоя грунта, но и потенциально плодородных слоев.

Сохранность снятого природного слоя заключается в том, чтобы не допустить его загрязнения и засорения отходами производства, сточными водами, строительным мусором, камнями, предохранять от химического загрязнения, исключить возможность его смешивания с нерастительным грунтом при срезке, транспортировании или после укладки в гурты.

По окончании срезки плодородного слоя он вывозится на объекты строительства, на которых ведется второй этап рекультивации.

Рекультивация земель предусматривает технический и биологический этапы.

8.1.2 Технический этап рекультивации

При проведении технического этапа рекультивации выполняются следующие основные работы:

- грубая и чистая планировка поверхности отвалов, засыпка нагорных и водоотводных каналов
- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций и строительного мусора с последующим их захоронением или организованным складированием
- оформление остаточных траншей и укрепление откосов

- создание и улучшение структуры рекультивируемого слоя
- покрытие поверхности равномерными слоями потенциально плодородными породами и плодородными слоями почвы
- посев трав или восстановление древесной и кустарниковой растительности или посадка их вновь.

Мощность снимаемого плодородного и потенциально плодородных слоев устанавливается на основе оценки плодородия отдельных горизонтов основных типов почв различных природных зон.

8.1.3 Биологический этап рекультивации

Биологический этап рекультивации осуществляется после полного завершения технического этапа. Он включает комплекс агротехнических мероприятий по восстановлению плодородия земель (известкование и гипсование, внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений, макро- и микроудобрений и т.д.).

8.2 Складирование и хранение отходов

Отходы строительства должны направляться на переработку и дальнейшее использование при условии обязательного радиационного и санитарно-гигиенического контроля отходов и продуктов их переработки, а также наличия соответствующих перерабатывающих мощностей. Отходы, переработка которых временно невозможна, должны использоваться для засыпки отработанных карьеров и т.п.

Допускается лишь временное складирование отходов строительства и только в специально оборудованных для этого местах.

На объекте осуществляется отдельный сбор и временное хранение отходов строительства, подлежащих переработке и дальнейшему использованию, по совокупности позиций, имеющих единое направление использования, а также отдельный сбор и временное складирование отходов строительства, подлежащих захоронению по классам опасности. Сбор образующихся отходов осуществляется

преимущественно механизированным способом.

Частично используется ручная сортировка образующихся отходов строительства при условии соблюдения действующих санитарных норм, экологических требований и правил техники безопасности.

Предельный срок содержания образующихся отходов в местах временного хранения не должен превышать 7 календарных дней.

Места временного складирования отвечают следующим требованиям:

- размер (площадь) места хранения определяется расчетным путем, позволяющим распределить весь объем временного хранения образующихся отходов на площади места хранения с нагрузкой не более 3 т/кв. м

- места хранения имеют ограждение по периметру площадки в соответствии с ГОСТ 25407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ»

- места хранения оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение отходами строительства и сноса почвы и почвенного слоя

- освещение мест хранения в темное время суток отвечает требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок»

- размещение отходов в местах хранения осуществляется с соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности, а также способом, обеспечивающим возможность беспрепятственной погрузки каждой отдельной позиции отходов строительства и сноса на автотранспорт для их вывоза с территории

- для раздельного складирования габаритных отходов (по позициям, классам опасности и последующему назначению: переработка, захоронение или обезвреживание) места хранения должны быть оборудованы бункерами-накопителями объемом не менее 2,0 куб. м в необходимом количестве

- раздельное складирование негабаритных отходов (НГСО), не относящихся к опасным, осуществляется на открытых площадях мест хранения

- к местам хранения должен быть исключен доступ посторонних лиц, не имеющих отношения к процессу обращения отходов или контролю

за указанным процессом

Отходы вывозятся не реже чем раз в 7 дней или по заполнению площадок их складирования. Вывоз осуществляется специализированными организациями с помощью автотранспортных средств. Погрузка негабаритных отходов осуществляется с помощью фронтальных погрузчиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был предложен вариант вложения денежных средств в строительство объекта недвижимости коммерческого назначения по ул. 65 лет Победы в г. Пензе.

В дипломном проекте был разработан проект пятиэтажного общественно-делового центра площадью 4972 кв.м. Была произведена экспертиза месторасположения объекта. Составлен ситуационный план, составлена картограмма доступности относительно остановочных пунктов, а также исследована доступность населения до объектов соцкультбыта. В результате проведенной экспертизы можно сделать вывод о том, что объект размещен в одном из перспективных мест города на ул. 65 лет Победы, на пересечении дорог ул. 65 лет Победы и проспекта Строителей и будет служить местом притяжения жителей.

В данном дипломном проекте был произведён расчет и проектирование фундаментов. Фундаменты принимаются свайные связанные монолитным железобетонным ростверком.

Не остались без внимания вопросы организации строительного производства. Был разработан строительный генеральный план и технологическая карта на производство бетонных работ.

В данном дипломном проекте была произведена экспертиза процедур получения разрешения на строительство, изучен состав, последовательность и сроки выполнения административных процедур по предоставлению разрешения на строительство, а также требования к порядку их выполнения.

В работе была определена рыночная стоимость здания затратным, сравнительным и доходным подходами, которая составила 213 532 125 руб., что более чем на 30% превышает стоимость строительства. Так же был произведен расчет основных показателей экономической эффективности инвестиционного проекта. При расчетах мы исходили из требуемого уровня доходности капитала, равного 12,02%.

После анализа собственных возможностей был сделан вывод о необходимости привлечения кредитных ресурсов. Был рассмотрен вариант кредитования строительства на начальном этапе в размере 10 млн. руб. под 14% годовых с ежеквартальным погашением суммы долга. Кредитование позволило избежать остановки строительства в связи с нехваткой денежных средств.

Был построен график жизненного цикла результатов инвестиционного проекта по интегральным значениям ЧДД (простому и дисконтированному) для каждого расчетного периода с учетом привлечения кредитных ресурсов. Индекс рентабельности составил 34%, что говорит об устойчивости проекта.

Также было уделено анализу мероприятий по охране окружающей среды. В этом разделе были рассмотрены вопросы рекультивации земель и методам складирования строительных отходов.

После всестороннего комплексного анализа перспектив реализации инвестиционного проекта строительства общественно-делового центра площадью 4972 кв.м. можно сделать вывод о том, что инвестирование в данный объект недвижимости является законодательно разрешены и экономически обоснованным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баронин С.А. Теория стоимости денег в экономике недвижимости. Учебное пособие - Издательство: Инфра-М, 2013 - 135 с.
2. Баронин С.А., и др. Ипотечно-инвестиционный анализ. Учебное пособие - Издательство: Инфра-М, 2014 - 176 с.
3. Баронин С.А., Янков А.Г. Особенности регулирования стоимости комплексного жилищного строительства в контрактах жизненных циклов недвижимости // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. - № 23. – С. 93-97.
4. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. Михайлов А.Л., Михайлов Л.А., Соломин В. П.. 2-е изд. – Издательский дом «Питер», 2010. – 461 с.
5. Горемыкин В.А. Экономика недвижимости. Учебник - 6 изд. – Юрайт, Высшее образование, 2010. – 896 с.
6. Гражданский кодекс Российской Федерации, части I и II.
7. Гражданский кодекс РФ.– М.: Юридическая литература - 412 с.
8. Девелопмент в недвижимости: монография / М.А. Федотова, Т.В. Тазихина, А.А. Бакулина. – М.: КНОРУС, 2010. – 264 с.
9. Есипов В.Е. Оценка недвижимости. Учебное пособие. М.: Кнорус, 2010. – 752 с.
10. Железобетонные конструкции Общий курс Байков В.Н., Сисанов Э.Е. Изд. 6-е, репр. – М.: Бастет, 2009. – 767 с.
11. Ильина О.Н. Методология управления проектами. Становление, современное состояние и развитие – М.: «Инфра-М», 2011 – 208 с.
12. Калмыкова Е.Ю. Экономика недвижимости: учебное пособие / Е.Ю. Калмыкова; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 139 с.

13. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. «Конструкции гражданских зданий» – М.: Издательство АСВ, 2010 – 296 с.

14. Методические рекомендации по использованию текущих и прогнозных индексов стоимости при составлении сметной документации, определении свободных (договорных) цен на строительную продукцию и расчетах за выполненные работы. М., 1993

15. Методические рекомендации по составлению сметных расчетов (смет) на строительные и монтажные работы ресурсным методом (письмо Минстроя России от 10.11.92. № БФ-926/12).

16. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации, МДС 81-1.99, М,1999

17. Методические указания по разработке сборников (каталогов) сметных цен на материалы, изделия, конструкции и сборников сметных цен на перевозку грузов для строительства и капитального ремонта зданий и сооружений, МДС 81-2.99, М. 1999

18. Методические указания по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств, МДС 81-3.99, М., 1999

19. Методическое пособие по выполнению дипломного проекта по направлениям: «Управление стоимостью недвижимости», «управление стоимостью бизнеса предприятий инвестиционно-строительной сферы» для студентов факультета ЭОУС, обучающихся по специальностям: 2915 «Экспертиза и управление недвижимостью», 0608 «Экономика и управление в строительстве» со специализацией «Оценка собственности», М.: МГСУ, 2001 – 74 с.

20. Никитин В. М. и др. Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ – СПб.:, 2012. – 218 с.

21. Оптовые цены на оборудование газопотребляющее промышленное №15-06-28

22. Оценка недвижимости: учебное пособие. Тепман Л.Н., под ред. В.А. Швандара. - Юнити-Дана.; 2012 г. - 461 с.

23. Оценка объектов недвижимости: Варламов А. А., Комаров С. И. Издательство: Форум.: 2010. - 289 с.

24. Оценка стоимости имущества: учебное пособие/О.М. Винданимаева, П.В. Дронов, Н.Н. Ивлиева и др; под ред. И.В. Косоруковой. – М.: Московский финансово промышленный университет «Синергия», 2012. – 736 с.

25. Оценка стоимости ценных бумаг и бизнеса: учебное пособие/И.В. Косорукова, С.А. Секачев, М.А. Шуклина; под ред. И.В. Косоруковой. – М.: Московский финансово-промышленная академия, 2011. – 672 с.

26. Поршакова А.Н., Акимова М.С., Хайрова А.А. Анализ функционирования рынка земли в Пензенской области // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5

27. Пособие по проектированию предварительно-напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона, утверждён ЦНИИ промзданий 01.01.2005, дата актуализации 01.12.2013.

28. Примеры расчета конструкции железобетонных инженерных сооружения, Справочное пособие, Добромыслов А.Н., 2010

29. Решение Пензенской городской Думы от 26 февраля 1999 г. №310/28 «О плате за землю в г. Пензе».

30. Решение Пензенской городской Думы от 28 ноября 2003 г. № 563/42 «Об утверждении Положения о порядке предоставления земельных участков находящихся в ведении органов местного самоуправления города Пензы, гражданам и юридическим лицам»

31. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, ГСН 81-05-02-2001

32. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. ГСН 81-05-01-2001, М., 2001

33. Свод правил по определению стоимости строительства в составе предпроектной и проектно-сметной документации. СП 81-01-94, М., 1994

34. Сигатова Н.А. Управление государственными закупками, Учебное пособие — Челябинск: ЮУрГУ, 2011. — 122 с.
35. СП 000.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования»
36. СП 113.13330.2012 «СНиП 21-02-99* Стоянки автомобилей», утвержден Приказом Минрегиона России от 29 декабря 2011 г. N 635/9
37. СП 131.13330.2012 "Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*", утверждён приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 года N 275
38. СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции», утвержден Приказом Минрегиона России от 27 декабря 2010 г. №791
39. СП 17.13330.2011 «СНиП II-26-76 Кровли», утвержден Приказом Минрегиона России от 27 декабря 2010 г. №784
40. СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия», утвержден Приказом Минрегиона России от 27 декабря 2010 г. №787
41. СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений», утвержден Приказом Минрегиона России от 28 декабря 2010 г. №823
42. СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты", утверждён и введён в действие с 1 июня 2004 г. совместным приказом ОАО «ЦНИИпромзданий» и ФГУП ЦНС № 01 от 23 апреля 2004 г.
43. СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», утвержден Приказом Минрегиона России от 29 декабря 2011 года №635/14
44. СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства», утвержден Приказом Минрегиона России от 27 декабря 2010 г. №781
45. СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003", утверждён приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 года N 265

46. СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные», утвержден Приказом Минрегиона России от 24 декабря 2010 г. №778

47. СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения», утвержден Приказом Минрегиона России от 29 декабря 2011 г. №635/8

48. СП 64.13330.2011 «СНиП II-25-80 Деревянные конструкции», утвержден Приказом Минрегиона России от 28 декабря 2010 г. №826

49. СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87", УТВЕРЖДЕН приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС

50. СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции», утвержден приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 25 декабря 2012 г. № 109/ГС

51. СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические системы зданий", утверждён приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/17

52. Указания по применению Государственных элементных Сметных Норм на пуско-наладочные работы (ГЭСНп-2001), МДС 81-27.2001, М., 2001

53. Указания по применению Государственных элементных Сметных Норм на монтаж оборудования (ГЭСНм-2001), МДС 81-29.2001, М., 2001

54. Федеральный закон №94-ФЗ от 21 июля 2005 года «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

55. Федеральный закон №97-ФЗ от 06 мая 1999 года «О конкурсах на размещение заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд».

56. Ценообразование в строительстве и оценка недвижимости: Арdziнов В., Александров В. Издательство: Питер, 2013. – 384 с.

57. Экономика и управление недвижимостью: Учебник для вузов /Под ред. П.Г. Грабового.-М.: 2007. – 780с.

58. Экономика недвижимости : методические указания по выполнению курсовой работы/ Ю.О. Толстых; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 20 с.

59. Экономика недвижимости: Учебник для ВУЗов. 2-е изд. Асаул А.Н., СП-б, Питер, 2010. – 624 с.

60. Экспертиза и инспектирование инвестиционного процесса и эксплуатации недвижимости: учебник / под общ. научн. ред. П.Г. Грабового. - 2-е изд., перераб. и доп. - Часть I. - Москва: Проспект, 2012. -368 с.

61. Экспертиза и инспектирование инвестиционного процесса и эксплуатации недвижимости: учебник / под общ. научн. ред. П.Г. Грабового. - 2-е изд., перераб. и доп. - Часть II. - Москва: Проспект, 2012. -416 с.