

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ  
И СТРОИТЕЛЬСТВА»

Утверждаю  
Зав. кафедрой  
Н.Я. Кузин  
подпись, инициалы, фамилия  
«.....»..... 2017г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ТЕМУ:

**АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА ТОРГОВОГО ЦЕНТРА ПЛОЩАДЬЮ 710  
КВ.М, ПО АДРЕСУ: Г ПЕНЗА, МИКРОРАЙОН «ЗАРЯ»,  
УЛ. НОВОСЁЛОВ**

Автор ВКР Дралина Анна Вячеславовна  
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ВКР-2069059-080301-130945-17 Группа СТ2-46  
номер

Направление 08.03.01 «Строительство»  
номер, наименование

Руководитель проекта Н.М.Люлькина  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Консультанты по разделам \_\_\_\_\_

Архитектурно-строительный Т.В.Толстова  
(наименование раздела) (подпись, дата, инициалы, фамилия)

Расчетно-конструктивный И.Н. Сегаев  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Экономика Н.М.Люлькина  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль Н.М.Люлькина  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

## ***Аннотация***

На выпускную квалификационную работу Дралиной Анны Вячеславовны на тему: **«Анализ экономической целесообразности строительства торгового центра площадью 710 кв. м, по адресу: г. Пенза, микрорайон «Заря», ул. Новосёлов».**

Актуальность работы определяется необходимостью системного подхода к девелопменту коммерческой недвижимости. На сегодня в условиях рыночных отношений на первое место становится проблема системного управления проектами, т.е. к переходу к построению комплексной и взаимосвязанной системы управления проектами. Более того, сама по себе методология управления проектами не стоит на месте, продолжает развиваться, и одной из таких важных сфер ее приложения, отличающейся динамическим развитием, является инвестиционно-строительный комплекс.

### **Задачи работы:**

1. Анализ местоположения объекта и архитектурно-планировочных решений, техническая экспертиза проекта;
2. Разработка технологии и организации строительного производства;
3. Определение ликвидационной стоимости предмета залога;
4. Экономическая экспертиза проекта;
5. Правовая экспертиза;
6. Экологическая экспертиза проекта строительства и безопасность жизнедеятельности.

**Значимость** данной работы определяется ее научно-практическим характером, ориентацией на стоимостную и технико-экономическую оценку моделирования и развития коммерческой недвижимости в микрорайоне «Заря».

Автор ВКР / подпись/ \_\_\_\_\_ Дралина А.В

*(фамилия, имя, отчество)*

Руководитель ВКР /подпись/ \_\_\_\_\_ Люлькина Н.М.

*(фамилия, имя, отчество)*

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ЭКСПЕРТИЗА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	9
1.1. Общие сведения о порядке планировки городских территорий .....	9
1.2. Размещение объекта в квартале застройки.....	10
1.3. Генеральный план и благоустройство территории застройки .....	10
1.3.1. Краткая характеристика площадки строительства .....	10
1.3.2. План организации рельефа.....	12
1.3.3. Техничко-экономические показатели по генплану .....	13
1.4. Анализ планировочной структуры микрорайона .....	13
1.5. Определение уровня благоустройства района .....	16
1.5.1. Функциональное зонирование территории .....	16
1.5.2. Показатели радиусов пешеходной доступности до объектов социально-бытового и культурного назначения.....	16
1.5.3. Составление картограммы доступности территории относительно остановочных пунктов.....	17
2. ЭКСПЕРТИЗА АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ...	19
2.1. Исходные данные и положения.....	19
2.2. Сведения о функциональном назначении объекта .....	19
2.3. Сведения о потребности в энергетических ресурсах .....	20
2.4. Характеристика района и участка строительства .....	20
2.5. Основные проектные решения .....	21
2.5.1. Схема планировочной организации земельного участка .....	21
2.5.2. Архитектурные решения .....	23
2.5.3. Объёмно-планировочное решение .....	24
2.5.4. Конструктивные решения .....	27
2.5.5. Инженерное оборудование .....	30
2.5.6. Противопожарные мероприятия .....	33
2.5.7. Теплотехнический расчёт.....	36

3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА .....	39
3.1. Расчёт и конструирование многопустотной предварительно напряжённой плиты перекрытия при временной полезной нагрузке.....	39
3.1.1. Исходные данные .....	39
3.2.2. Расчёт плиты по предельным состояниям первой группы .....	41
3.2.2. Расчёт плиты по предельным состояниям второй группы .....	46
3.2. Расчёт лестничного железобетонного марша .....	56
3.3. Расчёт железобетонной площадочной плиты .....	64
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	68
4.1. Выбор основного ведущего механизма строительно-монтажных работ .	68
4.2. Техничко-экономические показатели производимых работ .....	69
4.3. выбор методов производства работ .....	69
4.4. Строительный генеральный план.....	79
4.4.1. проектирование приобъектного складского хозяйства и временных дорог. ....	79
4.4.2. Проектирование санитарно-бытового и административного обслуживания работающих.....	81
4.4.3. Проектирование временного электоро-водоснабжения строительной площадки. ....	82
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДМЕТА ЗАЛОГА .....	85
5.1. Общая информация, идентифицирующая объект оценки. ....	85
5.1.1. Результаты оценки, полученные при применении различных подходов к оценке. ....	85
5.1.2. Допущения и ограничительные условия, использованные оценщиком при проведении оценки .....	85
5.1.3. Сделанные допущения.....	88
5.2. Применяемые стандарты оценочной деятельности.....	89
5.2.1. Цель и предполагаемое использование результатов.....	90
5.2.2. Определение оцениваемой стоимости .....	91

5.2.3. Анализ наилучшего использования объекта.....	93
5.3. Процесс оценки .....	94
5.3.1. Основные этапы оценки .....	95
5.3.2. Краткая характеристика региона.....	96
5.3.3. Краткая характеристика района .....	97
5.3.4. Краткая характеристика Октябрьского района г. Пензы.....	97
5.4. Основные качественные и количественные характеристики объекта оценки.....	99
5.5. Анализ рынка объекта оценки и ценообразующих факторов .....	100
5.5.1. Определение факторов, влияющих на изменение рыночной стоимости и ликвидности объекта оценки .....	101
5.5.2. Анализ наилучшего и наиболее эффективного использования. ....	102
5.6. Процедура оценки и методы оценки.....	102
5.6.1. Оценка затратным подходом .....	102
5.6.2. Определение полной стоимости воспроизводства объекта оценки ....	103
5.6.3. Оценка стоимости компонентов объекта оценки .....	104
5.6.4. Оценка по сравнимым продажам .....	110
5.6.5. Оценка доходным подходом.....	115
5.7. Определение потенциального валового дохода.....	116
5.7.1. Определение величины потерь от недозагрузки и неплатежей .....	118
5.7.2. Определение эксплуатационных расходов .....	119
5.7.3. Определение ставки капитализации .....	120
5.7.4. Окончательный расчёт рыночной стоимости по методу прямой капитализации.....	125
5.8. Определение итоговой величины стоимости объекта оценки .....	126
5.8.1. Расчёт ликвидационной стоимости и затрат на реализацию имущества	128
5.8.2. расчёт ликвидационной стоимости объекта оценки .....	129
6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОЕКТА.....	132
6.1 Затраты на реализацию инвестиционного проекта .....	132
6.1.2 Определение сметной стоимости производимых мероприятий .....	133

6.1.3 Затраты подготовительного периода .....	136
6.1.4 Сводная ведомость затрат .....	136
6.2 Расчет варианта кредитования строительства .....	136
6.2.1. Сравнение предложений по кредитованию центральных банков г. Пенза.....	138
6.2.2. Расчёт варианта кредита.....	139
6.2.3. Анализ рынка торговой недвижимости г. Пензы .....	140
6.3. Анализ основных конкурентов.....	147
6.4. Расчёт предполагаемого дохода от торгового центра.....	150
6.5. Расчет основных показателей инвестиционной привлекательности проекта.....	151
7 ПРАВОВАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА.....	156
8 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	161
8.1 Правила безопасности строительно-монтажных работ .....	161
8.2 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке .....	164
8.3 Мероприятия по охране окружающей среды.....	167
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	168
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	169
Приложение А .....	171
Приложение Б.....	176

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальностьданной темыопределяется необходимостью эффективного управления коммерческой недвижимостью. Инвестиции в недвижимость являются одним из самых малорискованных вложений средств.

Для того, чтобы построить новый коммерческий объект, необходимо провести полный анализ целесообразности такого строительства. Более того, необходимо также заранее продумать грамотное управление построенным объектом. Именно грамотное управление коммерческой недвижимостью позволит получать стабильно высокий доход ее владельцу.

Стали появляться управляющие компании, которые осуществляют управление недвижимостью. Данное управление осуществляется по 3 основным направлениям:

1) Экономическое (привлечение арендаторов, разработка концепции, ведение бухгалтерии, мониторинг рынка коммерческой недвижимости, прогнозирование будущих доходов и расходов);

2) Правовое (государственная регистрация недвижимости, договоров аренды, разрешение спорных вопросов, взаимодействие с городскими властями, оценка юридических рисков и обеспечение выполнений обязательств по договорам);

3) Инженерно-техническое и планово-профилактическое обслуживание и эксплуатация систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, автоматического контроля, охранных и противопожарных систем, электрических силовых и осветительных систем, водопроводно-канализационной сети, структурных частей здания и кровли и лифтового хозяйства, текущий ремонт,

комплексная уборка, снабжение необходимыми расходными материалами. Основой грамотного и эффективного анализа целесообразности строительства и управления коммерческой недвижимостью безусловно является оценка экономической целесообразности, которая включает в себя разработку бизнес-плана, финансовый анализ деятельности, оценку бизнеса и пр.

Целью выпускной квалификационной работы является обоснование строительства коммерческой недвижимости (торгового центра площадью 710 м<sup>2</sup> в микрорайоне Заря) с помощью технико-экономических исследований.



# 1. ЭКСПЕРТИЗА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

## 1.1. Общие сведения о порядке планировки городских территорий

Планировочную структуру селитебной территории городских и поселений следует формировать с учетом взаимоувязанного размещения зон общественных центров, жилой застройки, улично-дорожной сети, озелененных территорий общего пользования, а также в увязке с планировочной структурой поселения в целом в зависимости от его величины и природных особенностей территории.

Въезды на территорию микрорайонов и кварталов, а также сквозные проезды в зданиях следует предусматривать на расстоянии не более 300 м один от другого. Примыкания проездов к проезжим частям магистральных улиц регулируемого движения допускаются на расстояниях не менее 50 м от стоп-линии перекрестков. При этом до остановки общественного транспорта должно быть не менее 20 м.

Для подъезда к группам жилых зданий, крупным учреждениям и предприятиям обслуживания, торговым центрам следует предусматривать основные проезды, а к отдельно стоящим зданиям — второстепенные проезды, размеры которых следует принимать в соответствии с требованиями СП.

Расстояния между жилыми и общественными, а также производственными зданиями следует принимать на основе расчетов инсоляции и освещенности в соответствии с нормами инсоляции, а также в соответствии с противопожарными требованиями. При проектировании проездов и пешеходных путей необходимо обеспечивать возможность проезда пожарных машин к жилым и общественным зданиям, в том числе со встроенно-пристроенными помещениями, и доступ пожарных с авто лестниц или автоподъемников в любую квартиру или помещение.

В городских и поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему озелененных территорий и других открытых пространств. Удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов (уровень озеленённости территории застройки) должен быть не менее 40 %, а в границах территории жилого района не менее 25% (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайона).

Площадь озелененной территории микрорайона (квартала) следует принимать не менее 6 м<sup>2</sup>/чел. (без учета участков школ и детских дошкольных учреждений).

Озелененные территории общего пользования должны быть благоустроены и оборудованы малыми архитектурными формами: фонтанами и бассейнами, лестницами, пандусами, подпорными стенками, беседками, светильниками и др. Число светильников следует определять по нормам освещенности территорий.

## **1.2. Размещение объекта в квартале застройки**

Вблизи площадки расположена жилая застройка, имеются инженерные коммуникации.

Объекты энергетического хозяйства – трансформаторные подстанции размещены в восточной части площадки с учетом сокращения протяженности внутриплощадочных коммуникаций. Взрывоопасных зданий на площадке не имеется.

## **1.3. Генеральный план и благоустройство территории застройки**

### **1.3.1. Краткая характеристика площадки строительства**

Участок, отведенный под строительство расположен в жилой зоне 5-ти этажной застройки. Ограничен улицами Сюзюмова и Новоселов.

Зона застройки малоэтажными и индивидуальными жилыми домами Ж-3 выделена для формирования жилых районов из отдельно стоящих индивидуальных жилых домов и жилых домов блокированной застройки этажностью не выше 3-х этажей с минимально разрешенным набором услуг местного значения.

Предельные размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства для зоны застройки малоэтажными и индивидуальными жилыми домами (Ж-3):

- 1) минимальная ширина земельного участка – 20 м;
- 2) минимальная площадь земельного участка – 400 м<sup>2</sup>;
- 3) минимальный отступ от границы земельного участка (красной линии) – 5 м;
- 4) максимальное количество этажей – 3;
- 5) максимальный процент застройки в границах земельного участка – 60%.
- 6) минимальная общая площадь жилого дома – 70 м<sup>2</sup>;
- 7) минимальный отступ вспомогательных строений от задней границы участка – 1 м;
- 8) минимальные расстояния до границы соседнего участка:
  - от дома – 3 м;
  - от постройки для содержания мелких домашних животных – 4 м;
  - от других построек (бани, гаражи и др.) – 1,5 м;
  - от стволов высокорослых деревьев – 2 м;
  - от кустарников – 1 м;
  - от изолированного входа в строение для содержания мелких домашних животных до входа в дом – 7 м;
- 9) минимальное расстояние от хозяйственных построек до окон жилого дома, расположенного на соседнем земельном участке – 6 м;
- 10) размещение дворовых туалетов от окон жилых помещений дома – 8 м;
- 11) этажность основных строений до 3-х этажей, с возможным устройством мансардного этажа при одноэтажном и двухэтажном жилом доме, с соблюдением нормативной инсоляции соседних участков с жилыми домами с соблюдением противопожарных и санитарных норм;

12) допускается блокирование хозяйственных построек на смежных приусадебных участках по взаимному согласию собственников жилых домов, а также блокирование хозяйственных построек к основному строению;

13) обеспечение расстояния от жилых домов и хозяйственных построек на приусадебном земельном участке до жилых домов и хозяйственных построек на соседних земельных участках в соответствии с противопожарными требованиями – от 6 до 15 метров в зависимости от степени огнестойкости зданий;

14) обеспечение подъезда пожарной техники к жилым домам и хозяйственным постройкам на расстояние – не менее 5 м.

17. В границах зоны застройки малоэтажными и индивидуальными жилыми домами Ж-3 не допускается:

а) размещение во встроенных или пристроенных к дому помещениях магазинов строительных материалов, магазинов с наличием в них взрывоопасных веществ и материалов, организаций бытового обслуживания, в которых применяются легковоспламеняющиеся жидкости (за исключением парикмахерских, мастерских по ремонту часов, обуви);

б) ремонт автомобилей, другой техники, складирование строительных материалов, хозяйственного инвентаря, оборудования на землях общего пользования;

в) размещение рекламы на ограждениях участка, домах, строениях;

г) размещение со стороны улиц вспомогательных строений, за исключением гаражей;

д) размещение бань, саун при отсутствии канализования стоков.

### **1.3.2. План организации рельефа**

План организации рельефа выполнен методом «красных» горизонталей. Отвод ливневых и паводковых вод осуществляется по твердому покрытию проездов вдоль бордюрного камня в пониженную часть местности со сбросом в городскую ливневую канализацию.

Планировка территории осуществляется подсыпкой и срезкой грунта по всей территории благоустройства. Площадка строительства расположена в зоне умеренно-континентального климата с в меру холодной зимой и теплым (нежарким) летом. Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, с обеспеченностью 0,92, - 290С. Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодных суток, с обеспеченностью 0,92- -330С. Расчетная снеговая нагрузка на горизонтальную проекцию земли составляет 1,8 кПа. Глубина промерзания грунтов – 1,5 м.

Физико-геологические явления, неблагоприятные для проектируемого строительства на площадке не проявляются.

Площадка строительства сравнительно ровная, с общим уклоном поверхности в юго-восточном направлении.

### **1.3.3. Техничко-экономические показатели по генплану**

Основные технико-экономические показатели по генплану, м:

Площадь участка застройки	710 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	648,5 м <sup>2</sup>
Площадь асфальтового покрытия	378,01 м <sup>2</sup>
Площадь озеленения	1199,02 м <sup>2</sup>

### **1.4. Анализ планировочной структуры микрорайона**

Планировочную структуру селитебной территории городских и сельских поселений следует формировать с учетом взаимоувязанного размещения зон общественных центров, жилой застройки, улично-дорожной сети, озелененных территорий общего пользования, а также в увязке с планировочной структурой поселения в целом в зависимости от его величины и природных особенностей территории.

При проектировании жилой застройки, как правило, выделяются два основных уровня структурной организации селитебной территории:

микрорайон (квартал) — структурный элемент жилой застройки площадью, как правило, 10—60 га, но не более 80 га, не расчлененный магистральными улицами и дорогами, в пределах которого размещаются учреждения и

предприятия повседневного пользования с радиусом обслуживания не более 500 м (кроме школ и детских дошкольных учреждений, радиус обслуживания которых определяется в соответствии с табл. 5 настоящих норм). Границами, как правило, являются магистральные или жилые улицы, проезды, пешеходные пути, естественные рубежи;

жилой район — структурный элемент селитебной территории площадью, как правило, от 80 до 250 га, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия с радиусом обслуживания не более 1500 м, а также часть объектов городского значения; границами, как правило, являются труднопреодолимые естественные и искусственные рубежи.

Этажность жилой застройки определяется на основе технико-экономических расчетов с учетом архитектурно-композиционных, социально-бытовых, гигиенических показателей микрорайонов и кварталов, а также сквозные проезды в зданиях следует демографических требований, особенностей социальной базы и уровня инженерного оборудования.

Въезды на территорию предусматривать на расстоянии не более 300 м один от другого. Примыкания проездов к проезжим частям магистральных улиц регулируемого движения допускаются на расстояниях не менее 50 м от стоп-линии перекрестков. При этом до остановки общественного транспорта должно быть не менее 20 м.

Для подъезда к группам жилых зданий, крупным учреждениям и предприятиям обслуживания, торговым центрам следует предусматривать основные проезды, а к отдельно стоящим зданиям — второстепенные проезды, размеры которых следует принимать в соответствии с требованиями СП.

На однополосных проездах следует предусматривать разъездные площадки шириной 6 м и длиной 15 м на расстоянии не более 75 м одна от другой. В пределах фасадов зданий, имеющих входы, проезды устраиваются шириной 5,5 м.

Тупиковые проезды должны быть протяженностью не более 150 м и заканчиваться поворотными площадками, обеспечивающими возможность разворота мусоровозов, уборочных и пожарных машин.

Расстояния между жилыми и общественными, а также производственными зданиями следует принимать на основе расчетов инсоляции и освещенности в соответствии с нормами инсоляции, а также в соответствии с противопожарными требованиями. При проектировании проездов и пешеходных путей необходимо обеспечивать возможность проезда пожарных машин к жилым и общественным зданиям, в том числе со встроенно-пристроенными помещениями, и доступ пожарных с автолестниц или автоподъемников в любую квартиру или помещение.

Расстояние от края проезда до стены здания, как правило, следует принимать 5 — 8 м для зданий до 10 этажей включительно, и 8 — 10 м для зданий свыше 10 этажей. В этой зоне не допускается размещать ограждения, воздушные линии электропередачи и осуществлять рядовую посадку деревьев.

В городских и сельских поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему озелененных территорий и других открытых пространств. Удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40 %, а в границах территории жилого района не менее 25% (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайона).

Площадь озелененной территории микрорайона (квартала) следует принимать не менее 6 м<sup>2</sup>/чел. (без учета участков школ и детских дошкольных учреждений).

Озелененные территории общего пользования должны быть благоустроены и оборудованы малыми архитектурными формами: фонтанами и бассейнами, лестницами, пандусами, подпорными стенками, беседками, светильниками и др. Число светильников следует определять по нормам освещенности территорий.

При проектировании жилой застройки в городах расчетную плотность населения на территории жилого района и микрорайона, чел/га, следует

принимать в соответствии с региональными (республиканскими) нормами с учетом рекомендуемого приложения СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

## **1.5. Определение уровня благоустройства района**

### **1.5.1. Функциональное зонирование территории**

Схема функционального зонирования территории составляется для выявления и определения площадей жилой зоны, общественно-деловой зоны городского и районного значения. На плане, в масштабе 1:3000, выделяются площади выше перечисленных районов. Выделяются площади не только объектов, но и прилегающих земельных участков в соответствии с требованиями СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» об озеленении территорий по функциональному назначению. Следует помнить, что зеленые насаждения санитарно-защитных зон не должны рассматриваться как городские зеленые насаждения и не учитываются в расчетах озеленения микрорайона.

К жилой зоне относят застройки с многоквартирными многоэтажными, среднеэтажными, малоэтажными жилыми домами, а также индивидуальными жилыми домами с приусадебными участками, площадки детского отдыха, территории аллей микрорайонного значения и т.д.

Общественно-деловая зона включает в себя объекты здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, бытового обслуживания населения, коммерческой деятельности, различных образовательных учреждений, стоянки автомобильного транспорта, многоэтажные гаражи и др. Общественно-деловая зона может быть, как городского, так и районного значения.

### **1.5.2. Показатели радиусов пешеходной доступности до объектов социально-бытового и культурного назначения**

Учреждения и предприятия обслуживания следует размещать на территории городских и сельских поселений, приближая их к местам жительства и работы, предусматривая, как правило, формирование общественных центров в увязке с сетью общественного пассажирского транспорта.



При расчете учреждений и предприятий обслуживания следует принимать социальные нормативы обеспеченности, разрабатываемые в установленном порядке.

Радиус обслуживания населения учреждениями и предприятиями, размещаемыми в жилой застройке, как правило, следует принимать не более указанного:

1. Для общеобразовательных школ – 500 м.
2. Детские дошкольные учреждения – 300м.
3. Поликлиника – 1000м.
4. Предприятия торговли – 500м. (при многоэтажной застройке) и т.д.

В проделанной работе не выявлены неблагоприятные территории пешеходной доступности относительно объектов. На территории микрорайона находится достаточное количество объектов социально-бытового и культурного назначения.

### **1.5.3. Составление картограммы доступности территории относительно остановочных пунктов**

Схема определения доступности относительно остановочных пунктов составляется для выявления территории не в зоне пешеходной доступности от остановок общественного транспорта. По требованиям СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» остановки общественного транспорта должны находиться в зоне пяти минутной доступности от мест проживания населения, или расстоянием не более 600м. Эти параметры установлены из статистических данных по населению, из расчета средней скорости передвижения пешеходов 4 км./ч.

По заданию на проектирование данного микрорайона составлена картограмма доступности территории до остановок общественного транспорта. Она представляет собой план микрорайона в масштабе 1:3000, с нанесенными на ней радиусами пешеходной доступности (по минутам). После определяется площадь благоприятной зоны (т. е. зоны доступности) и неблагоприятной зоны.

После определяется площадь благоприятной зоны (т. е. зоны доступности) и неблагоприятной зоны. Составляется процентное соотношение:

$$\mathbf{Сблаг = 16,24 га} \qquad \mathbf{Снеблаг = 3,59 га}$$

Площадь микрорайона составляет 19,83 га.

$$\mathbf{3,59/19,83*100\%=18,10 \%}$$

По проделанным расчетам определено, что 18,10% территории микрорайона находится вне зоны пешеходной доступности относительно остановочных пунктов общественного транспорта.

Вывод по второй главе

В настоящее время данный микрорайон представляет собой застройку из жилых домов, объектов культурно-бытового обслуживания, складов производственного и торгового назначения. По своему назначению и характеру движения внутри микрорайонные проезды относятся ко II категории – проезды с односторонним движением. Ширину такой проезжей части следует принимать 3,5 м.

По нормативным требованиям СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» любой микрорайон должен обслуживаться объектами социально-бытового и культурного назначения. И по показателям радиуса доступности основных объектов определено, что все объекты отвечают этим требованиям.

Таким образом, в исследуемом микрорайоне можно выделить в равной степени, как плюсы, так и минусы, учитывая которые, можно сделать вывод, что данный микрорайон недостаточно благоустроен и нуждается в дальнейшем его развитии. Из выше приведенных показателей и описаний можно сделать вывод, что данный микрорайон имеет среднюю степень градостроительной ценности.

## **2. ЭКСПЕРТИЗА АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ**

### **2.1. 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.

### **2.2. Сведения о функциональном назначении объекта**

Проектируемый торговый центр предназначен для обслуживания граждан, с размещением в нём предприятий торговли.

Здание торгового центра трех-четырёх этажное с техническим подпольем, используемым для размещения помещений технического назначения (тепловые узлы, тепловые пункты, водомерные узлы и т.д.).

Торговый центр представляет собой предприятия торговли, которые расположены сцокольного по 3 этаж.

Здание прямоугольное в плане. Основные размеры между осями «1»-«5» - 23,4 м, между осями «А»-«Е» - 8,4м.

Максимальная отметка здания 14,230 м. В здании имеется подвал.

Высота подвала – 3,3 м.Высота этажа – 3,6 м.

### 2.3. Сведения о потребности в энергетических ресурсах

Объект капитального строительства нуждается в потребности:

- хозяйственно-питьевой водопровод –  $60\text{м}^3/\text{сут.}$ ;
- горячее водоснабжение –  $33\text{м}^3/\text{сут.}$ ;
- электрической энергии –  $329495\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{год}$ ;

Обеспечение объекта строительства:

- водоснабжение – от существующего городского водопровода;
- водоотведение – в существующую городскую канализационную сеть;
- отвод ливнестоков – в существующую дренажно - ливневую канализацию;
- отопление – от существующей теплосети;
- электроэнергией – от существующих электросетей.

### 2.4. Характеристика района и участка строительства

Участок, отведённый под строительство торгово-развлекательного комплекса, находится в микрорайоне «Заря» города Пенза по улице Новосёлов. В данный момент представляет собой участок свободный от строений и высокорастущих деревьев, имеет ромбовидную в плане форму.

Рельеф площадки спокойный. Современные геологические и инженерно-геологические процессы, способные отрицательно влиять на устойчивость проектируемого здания в процессе строительства и эксплуатации, при производстве инженерно-геологических изысканий не отмечались.

Вертикальная планировка участка решена методом проектных отметок по материалам генерального плана с учётом природных условий, строительных требований, условий организации стока поверхностных вод с проектируемого участка.

## **2.5.Основные проектные решения**

### **2.5.1. Схема планировочной организации земельного участка**

Планировочные решения и благоустройство участка разработаны на основании задания на проектирование и топосъёмки. Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами. Схема планировочной организации земельного участка выполнена с учётом местоположения участка, транспортных потоков, рельефа и местности и существующих инженерных коммуникаций.

Земельный участок, предоставленный для размещения объекта, примыкает с северо-восточной стороны к автодороге, с юго-восточной и юго-западной сторон расположены существующие объекты капитально строительства, с северо-западной стороны земельный участок примыкает к незастроенной территории.

Здание садится в естественных отметках на свободную от деревьев площадку, отсутствует какая-либо трансформация рельефа. Вертикальной планировкой решается сбор и организованное отведение поверхностного стока с площадки, имеющей асфальтобетонное покрытие. Необходимый для этого рельеф образуется за счет выравнивания и подсыпки площадки. Организация рельефа вертикальной планировкой проектируется методом проектных горизонталей.

Вертикальная планировка выполняется с учетом планировочных решений, с учетом примыкания к автомобильным проездам, тротуарам, расположенным вблизи отведенной под строительство территории.

Главный фасад здания ориентирован на Запад и выходит на улицу Новосёлов.

Транспортное обеспечение проектируемого здания, осуществляется с прилегающих автодорог: улица Новосёлов.

Вдоль главных фасадов проектируемого здания предусматривается пешеходная зона, с покрытием тротуарной плитки. Отдельный въезд предусмотрен для грузовых автомобилей. По всему периметру обеспечен на расстоянии не менее 6 метров свободный подъезд пожарных машин.

На территории проектируемого объекта предусмотрена открытая автостоянка на 60 машино-мест.

Подъездная дорога и площадка стоянки автомобилей представляют собой единую водосборную площадь. Для отвода поверхностных вод с нее запроектирован водосборный лоток, расположенный поперёк въезда на стоянку. Все лотки устраиваются с отстоянной частью и перекрываются чугунными решётками. Водосборный лоток соединяется с сетью ливневой канализации. Запроектировано твёрдое покрытие проезда и площадки, а также ограждение их бордюрным камнем высотой 15 см для препятствия растеканию дождевых вод.

Отвод ливневых вод с крыши здания и с поверхности территории предусмотрен в существующие лотки, на проезды с отводом в дренажно – ливневую канализацию.

В целях благоустройства участка предусмотрено также устройство внутриквартальных проездов, площадок, тротуаров и отмосток асфальтобетонным покрытием.

Продольные уклоны внутриквартальных проездов приняты равными:

- максимальный 10%;
- минимальный 2%.

Поперечный профиль проездов принят односкатный, с поперечным уклоном  $i=2\%$ , ширина проезжей части 7м.

Поперечный уклон тротуара принят равным 1,5-2,0%, отмосток 3,0%.

Конструкция дорожной одежды проездов:

- стилающий слой – песок 20 см;
- основание – щебень 25 см;

Двухслойный асфальтобетон 9 см:

- горячий, плотный, мелкозернистый асфальтобетон – 4 см;
- горячий, плотный, крупнозернистый асфальтобетон – 5 см.

Конструкция одежды тротуаров и отмосток:

Основание – каменный щебень 10 см с бордюром типа Бр 100.20.8 из бетона М-200 на бетонной подушке М-100;

Покрытия - мелкозернистый асфальтобетон 5см.

Большое значение отводится благоустройству территории. Предусмотрена посадка большого количества деревьев ценных пород, кустарников, разбивка цветников и газонов, установка скамеек и урн для мусора. Проектируемый объект капитального строительства не является источником негативного воздействия на среду обитания и здоровье человека и не отделяется от жилой застройки санитарно-защитной зоной.

Технико-экономические показатели к генплану:

Площадь участка застройки – 710 м<sup>2</sup>

Площадь застройки – 648,5м<sup>2</sup>.

Площадь озеленения – 1199,02 м<sup>2</sup>.

Площадь асфальтового покрытия – 378,01 м<sup>2</sup>.

Коэффициент застройки – 0,19.

Коэффициент озеленения – 0,15.

Коэффициент асфальтового покрытия – 0,52.

Строительный объём – 3 159,07 м<sup>3</sup>.

Автостоянка – 30 машино-мест.

Автостоянка для длинномерного транспорта, обслуживающего ТЦ - 30 машино-мест.

### **2.5.2. Архитектурные решения**

Архитектурные решения здания увязаны с существующей застройкой, системой въездов и проездов, а также с границей участка проектирования, соответствуют современному развитию архитектуры города; использованы современные технологии и материалы.

Проектируемое здание в плане имеет прямоугольную форму. Основные габариты 23,4x8,4 м. Максимальная отметка здания 14,230 м. В здании имеется подвал. Высота подвала – 3,3 м. Высота этажа – 3,6 м.

Общий архитектурный замысел построен на решении внутреннего пространства в едином сочетании с общей архитектурной композицией.

При оформлении фасада здания использован вентилируемый фасад с облицовкой алюминиевыми композитными панелями<sup>2</sup> цветов и цветовое решение витражей и окон.

Главный фасад решен с применением витражей.

Светящиеся вечером интерьеры торгового зала придадут зданию еще большую привлекательность.

В цветовой и декоративно-художественной отделке интерьеров используются современные отделочные материалы с использованием керамогранита, декоративной штукатурки, зеркал, подвесного и подшивного потолка в разных уровнях.

В цветовом решении фасада используются золотисто-бежевые пастельные тона со вставками остекления.

Освещение залов и помещений здания осуществляется через витражи и окна, подвесные современные осветительные системы.

Защитой помещений от внешнего шума служит теплоизоляция стен и воздушная прослойка вентилируемого фасада, а также пластиковые окна с двухкамерным стеклопакетом и витражи с однокамерным стеклопакетом с энергосберегающим стеклом.

Для защиты от вибрации и шума в системах приточных и вытяжных систем вентиляции заложены шумоглушители и виброизолирующие прокладки.

### **2.5.3.Объёмно-планировочное решение**

Выбор объёмно-планировочного решения, этажности здания, оформления фасадов обусловлен сложившейся структурой квартала, необходимостью обеспечения нормативной инсоляции, благоустройства и транспортной доступностью.

Здание представлено зоной торговли, которая занимает всю площадь торгового центра и расположена с цокольного по 3 этаж.

Помещения, входящие в состав ТЦ, подразделяются на следующие основные группы:



- 1) торговые;
- 2) для приемки, хранения и подготовки товаров к продаже;
- 3) подсобные;
- 4) административно-бытовые;
- 5) технические.

Торговые помещения являются основными в ТЦ. К таким помещениям относятся:

- торговые залы;
- помещения дополнительного обслуживания покупателей.

Доступ посетителей в торговые залы осуществляется через главные входы, которые расположены в противоположных частях здания.

На первом этаже представлен посетителям сразу торговый зал большой площади, на втором этаже отделы магазинов располагаются по левое и правое крыло, так же предусмотрено размещение мелких торговых отделов в коридорах. Выбор типоразмеров торговых павильонов определен требованиями сложившегося рынка недвижимости.

Благодаря принятому конструктивному решению планировочное решение здания ориентировано на возможность свободной перепланировки помещений здания в зависимости от пожеланий заказчика. Ограничениями в свободной планировки является неизменяемость основных несущих конструкций, таких как колонны и связи.

Помещения для приемки, хранения и подготовки товаров к продаже также имеют большое значение для обеспечения бесперебойного торгово-технологического процесса. В эту группу входят следующие помещения:

- разгрузочные;
- приемочные;
- кладовые, фасовочные, комплектовочные отдела заказов.

Для доставки товаров предусмотрена разгрузочная платформа на 0,9 м выше уровня площадки. Ширина платформы 4,18м. Далее товары поступают в приемочные, из которых товары вручную с помощью тележек доставляются в

помещения для хранения товаров. Они расположены вдоль больших сторон торговых залов. Доступ в эти помещения осуществляется напрямую из торговых помещений. Доставка товаров в зал осуществляется непосредственно из помещений для хранения.

Подсобные помещения выполняют вспомогательную функцию в магазине, но при этом создают оптимальные условия для его работы. К ним относятся помещения для хранения упаковочных материалов, контейнеров и тары, инвентаря, спецодежды, уборочного инвентаря и моющих средств.

В группу административно-бытовых помещений входят:

- помещения аппарата управления;
- комната персонала;
- помещения для приема пищи;
- главная касса;
- гардеробные и др.

Технические помещения включают в себя:

- машинные отделения охлаждаемых камер и лифтов;
- вентиляционные камеры;
- электрощитовую;
- тепловой узел;
- камеру кондиционирования воздуха.

Служебные помещения имеют собственный вход. Они состоят из гардеробных для персонала с санузлами, помещений администрации торговых учреждений, технических помещения.

Торгово-развлекательный комплекс оснащен эскалаторами, лифтами для посетителей, внутренними лестницами, размещёнными в лестничных клетках с остекленными проемами в наружных стенах.

Для обеспечения технологического процесса в здании предусмотрены грузовые лифты.

## 2.5.4. Конструктивные решения

Класс ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С 1.

Класс функциональной и пожарной безопасности – Ф.3.1

### Фундаменты

Проектируемое здание по своей конструктивному типу относится к каркасным зданиям. Каркасный тип представляет собой пространственную систему, состоящую из колонн и междуэтажного перекрытия. Несущей основой здания служат колонны, ригели и перекрытия, а роль ограждающих элементов выполняют наружные стены. Под торгово-развлекательный центр запроектирован фундамент стаканного типа 2Ф12.9-2.

Главное преимущество этого типа основания перед другими конструкциями – это высокий показатель прочности. Фундамент для колонны является опорой точно так же, как и песочная подушка в ленточных или монолитных основаниях. Для защиты от капиллярной влаги устраивается обмазочная гидроизоляция. Под фундамент стаканного типа требуется бетонная подготовка из бетона класса В7,5. Монолитные участки устраиваются из бетона класса В15

### Каркас здания

Каркас представляет собой комплекс несущих конструкций, воспринимающий и передающий на фундамент собственный вес, атмосферные нагрузки, нагрузки от веса ограждающих конструкций, технологического оборудования и т.п.

Здание торгово-развлекательного комплекса запроектировано из железобетонного каркаса.

Проектируемый объект представляет собой здание переменной этажностью в два, три. Шаг колонн в продольном направлении - 5,8м, шаг колонн в поперечном направлении - 5,45 м. Высота этажей 3,6 м. Высота подвала 3,3м.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются связями:

- в горизонтальной плоскости – работой железобетонных ригелей;
- в вертикальной плоскости – жесткой заделкой колонн в фундаментах.

### Наружные стены

Наружные стены административной части здания из силикатного кирпича с объемной массой кирпича марки М 150 (ГОСТ 379-79) на цементно-песчаном растворе марки М 100, с утеплителем из пенополистирольных плит ПСБ-С-50 (по ГОСТ 15588-86\*), толщина стен– 440 мм (рисунок 4).

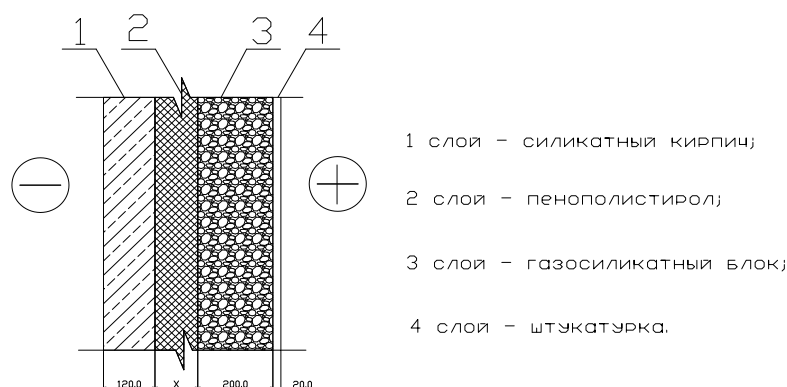


Рисунок 1 – Схема наружных стен

### Перекрытия

Междуэтажные перекрытия выполнены в виде сборных железобетонных многупустотных плит. Плита перекрытия опирается на ригели и несущие стены.

### Перегородки

Перегородки толщиной 100мм выполнены из газосиликатных блоков М 3,5 на растворе марки М100, с армированием сеткой из арматуры  $\varnothing 4$  Вр1 с ячейками 80x300 через 2 ряда кладки.

Крепление кирпичных перегородок к стенам и перекрытиям выполняем по серии 2.230-1 в.5. В стенах и перегородках пробить отверстия для электропроводки диаметром до 70 мм. Внутренняя отделка помещений с влажным режимом выполнена из влагостойких материалов.

Внутренняя поверхность стенок выполняется из материалов светлых тонов. Швы между облицовочными плитками тщательно затираются.

### Кровля

Основным назначением кровли является защита от атмосферной влаги.

Кровля выполняется из рулонного материала «Техноэласта» марки ЭКП- 5.

Покрытие выполняется в виде:

- пароизоляция 1 слой рубероида марки РПП-300А на горячем битуме;
- плитный пенополистирол марки ПСБ-С-50 - 140мм;
- стяжка из цементно-песчанного повышенной жесткости М-150 - 20мм;
- керамзитовый гравий - 30-300мм;
- стяжка из цементно-песчанного повышенной жесткости М-150 - 25мм;
- огрунтовка раствором битума пятой марки в соляровом масле в соотношении 1:2 по весу;
- слой «Техноэласта» марки ХПП (ТУ 5774-033-00287852)-нижний слой;
- слой «Техноэласта» марки ЭКП-5 (ТУ 5774-033-00287852)-верхний слой.

Водосток с покрытия устраивается внутренний огранизованный. Сбор воды осуществляется воронками.

Горизонтальные участки парапетов и карнизов защищены от атмосферных осадков фартуками из оцинкованной кровельной стали.

### Лестницы

Лестницы выполнены в 2-х вариантах:

- из сборных железобетонных лестничных маршей;
- из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам.

Ступени из морозостойкого бетона набивные с покрытием мраморной крошкой и отшлифованные.

### Окна

Индивидуальные оконные проемы в административной части здания приняты исходя из максимального освещения внутренних помещений здания. Остекление оконных блоков – двух камерные стеклопакеты. Конструкция

оконных переплетов профиль поливинилхлоридный. Витражи выполнены из алюминиевых конструкций с заполнением переплетов тонированным оконным стеклом темного цвета. Оконные проемы в лестничных клетках заполняются двойными стеклопакетами с алюминиевыми рамами.

#### Внутренняя отделка помещений

Потолки помещений предусмотрены подвесными типа «Армстронг».

Стены офисных помещений штукатурятся, грунтуются, шпатлюются и оклеиваются высококачественными обоями на основе вспененного винила под покраску.

Покрытие стен санузлов облицовываются плиткой. В кладовых и складах стены окрашиваются краской. Коридоры и вестибюль имеют покрытие стены из фактурной штукатурки. Внутренняя поверхность стен выполняется из материалов светлых тонов. Освещение принято проектом подвесное. В тамбурах и в торговых залах устанавливаются системы кондиционирования и вентиляции воздуха.

Конструкции применяемых полов:

- линолеум - 5мм;
- прослойка из холодной мастики на водянистых вяжущих - 5мм;
- стяжка из песчано-цементного раствора - 20мм.

Проектируемый объект оборудован крышной котельной, горячим водоснабжением, водопроводом, канализацией, электроосвещением, телефонной связью, радио пожарной и охранной сигнализацией и сетью Internet. Все системы оборудования принимаются в полном соответствии с действующими нормами проектирования.

### **2.5.5. Инженерное оборудование**

#### Водоснабжение

Хозяйственно-бытовой водопровод запроектирован для подачи воды санитарно-техническому оборудованию.

Водоснабжение проектируемого торгово-развлекательного комплекса предусмотрено от существующих сетей Ø 300 мм. Врезка осуществляется в соответствующем водопроводном колодце с установкой отключающего вентиля. Ввод водопровода Ø 50 мм. В помещении котельной расположен узел учета воды со счетчиком ВСКМ – 15. Система монтируется из полипропиленовых труб Ø 20-26мм. Требуемый напор воды обеспечивается от наружных сетей.

Система горячего водоснабжения запроектирована для: подачи горячей воды к санитарно-техническим приборам.

Источником горячего водоснабжения является индивидуальный водоподогреватель, установленный в помещении котельной. Система монтируется из полипропиленовых труб Ø 20мм.

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами:

- СП18.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП31.13330.2012.«Внутренний водопровод и канализация зданий».

#### Канализация

Бытовые стоки от санитарно-гигиенических приборов отводят в существующую сеть канализации. Подключение осуществляется в существующем колодце. Сеть канализации запроектирована из керамических и поливинилхлоридных канализационных труб.

Все поворотные линии монтировать двумя полуотводами под углом 45°. Монтаж системы канализации вести в соответствии со СП31.13330.2012.

#### Электроснабжение

Электроснабжение объекта предусмотрено кабелем от существующей трансформаторной подстанции. Потребная мощность составляет 875 кВт.

По категории надежности электроснабжения потребитель относится к 3 категории. Распределение нагрузок осуществляется от существующего вводного устройства РЩ-1. В качестве осветительного щитка и щитков для подключения технологического оборудования приняты щитки ЩРН, укомплектованные

автоматическими выключателями. Щитки ЩРН должны быть снабжены запирающимися устройствами.

Сети электроосвещения прокладываются кабелем ВВГ-П скрыто под штукатуркой, в каналах плит перекрытий и в кабель - каналах. Опуск к розеткам выполняется в кабель-каналах 20x12,5мм<sup>2</sup>.

Управление освещением в торговых залах осуществляется с осветительных щитков, в остальных помещениях - выключателями по месту.

#### Электроосвещение

Освещённости помещений приняты в соответствии со СНиП 23-05-95\*. В качестве источников света приняты лампы накаливания и люминесцентные лампы.

Проектом предусмотрено рабочее и эвакуационное освещение.

Освещение территории осуществляется светильниками с лампами ДРЛ-125, установленными на парковых опорах. Управление освещением – дистанционное.

#### Отопление и вентиляция

Раздел «Отопление и вентиляция» выполнен в соответствии с требованиями:

- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП44.13330.2012 «Административные и бытовые здания».

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования - 27°С. Теплоснабжение здания запроектировано через автономную собственную котельную, расположенную на отм. +9.800 в осях А-Б и 3-4. Расчетные параметры теплоносителя в системе отопления 90-70 °С.

Система отопления - двухтрубная, с нижней разводкой магистральных трубопроводов.

Трубопроводы систем отопления приняты из труб BOR Plus PN 20 из полипропилена тип N3, стабилизированного перффарированным слоем алюминия, T<sub>max</sub> =95 град, P<sub>max</sub>=0,6 Мпа.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные, типа ALL1X 500, высота H=545 мм.



Для поддержания заданной температуры в помещениях на подводках к приборам устанавливаются регулировочные краны типа RTD-N фирмы «Данфосс».

Воздух из системы отопления удаляется через автоматические воздухопускные клапаны, устанавливаемые в верхних точках стояков и радиаторов.

На лестничных клетках низ отопительных приборов установить на отметке 0,2 м от пола.

Вентиляция проектируемого здания запроектирована приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Монтажные работы выполнить согласно СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

#### Автоматическая пожарная сигнализация

К установке принят прибор «Электролайт». Контроль возгорания осуществляется тепловыми и дымовыми пожарными извещателями. Для выносной сигнализации о пожаре предусмотрена сирена СП-1. Сеть выполнена проводом ТРВ.

#### Защитные мероприятия

Проектом предусмотрено:

- повторное заземление нулевого провода на вводе в здание;
- установка устройства защитного отключения;
- заземление элементов электрооборудования;
- молниезащита;
- установка световых указателей «Выход»;
- звонковая сигнализация (питание системы предусмотрено от щита эвакуационного освещения).

#### 2.5.6. Противопожарные мероприятия

По функциональной пожарной опасности здание относится к классу Ф 3.1

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К1

С учетом специфики объекта для его защиты применены пассивные и активные способы обеспечения пожарной безопасности.

Пассивные способы: применение объемно-планировочных решений, направленных на обеспечение эвакуации людей до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара. Для обеспечения эвакуации предусматривается: достаточное количество, соответствующие размеры и конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов, обеспечение беспрепятственного движения людей, применение противопожарных преград, ограничивающих распространение пожара; применение конструктивных и отделочных материалов с нормируемыми показателями пожарной опасности.

Активные способы: первичные средства пожаротушения, применение сил и средств подразделений пожарной охраны.

Концепция противопожарной защиты разработана с учетом конкретных конструктивных, объемно-планировочных и иных особенностей проектируемого административного здания, а так же с учетом технического оснащения пожарных подразделений и их расположения.

Основные проектные показатели наружного противопожарного водоснабжения:

- водопровод предусмотрен тупиковым;
- длина тупиковой ветки не превышает 200м;
- расход воды на наружное пожаротушение – 20 л/с;
- расход воды на внутреннее пожаротушение – 2,5 л/с от 1 струи;
- рабочее давление в сети – 2,5 атм.

Место расположение пожарного гидранта указано на торце здания указателями.

Подъезд для пожарных машин обеспечен. Ширина проезда составляет более 6м . Пожаротушение обеспечивается городской пожарной частью №4, находящейся от объекта на расстоянии 4,5км.

Двери помещения электрощитовой, архивов, вент.камеры, серверной, пожарного поста предусмотреть противопожарными 2-ого типа.

Помещение электрощитовой, архивов, вент.камеры, серверной, пожарного поста выделяется противопожарными перегородками 1-ого типа и перекрытиями 3-его типа.

Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Для безопасной эвакуации людей проектом предусмотрено:

- расположение эвакуационных выходов с учетом СП 1.13130.2009;
- нормативная высота и ширина эвакуационных выходов;
- нормативное количество эвакуационных выходов;
- открывание дверей эвакуационных выходов и других дверей на путях эвакуации по направлению выхода из здания;
- пути эвакуации освещены с учетом СП 131.13330.2012;
- применением на путях эвакуации материалов с показателями пожарной опасности не выше, чем: Г2, В2, Д3, Т3 и Г2, В3, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков; В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытий пола .

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям.

## 2.5.7.Теплотехнический расчёт

Теплотехнический расчёт выполняется согласно требованиям СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Исходные данные:

- зона влажности: сухая;
- средняя температура наиболее холодной пятидневки:  $t_n = - 27$   
 $^{\circ}\text{C}$ ;
- расчётная температура внутреннего воздуха:  $t_{в} = 18$   $^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха:  $\phi = 60\%$ ;
- влажностной режим помещений: нормальный;
- условия эксплуатации: А;

Определение требуемого сопротивления теплопередаче из условий энергосбережения:

Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены из условий энергосбережения определяется по таблице 1б изменений №3 к СП 23-101-2004 в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{от.пер.}}) \cdot Z_{\text{от.пер.}}$$

$$\text{ГСОП} = (18 + 5) \cdot 198 = 4554 \text{ }^{\circ}\text{C.сут.},$$

где:  $t_{\text{от.пер.}} = - 5$   $^{\circ}\text{C}$ ,

$$Z_{\text{от.пер.}} = 198 \text{ сут.}$$

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяем методом интерполяции по таблице 1б изменений №3 к СП 23-101-2004: при  $\text{ГСОП} = 4554$   $^{\circ}\text{C.сут.}$ ,  $R_{\text{привед.}} = 2,99 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

Приведённое сопротивление теплопередаче наружной стены принимается не менее  $R_0^{\text{мп}}_{\text{сан.}}$  и  $R_0^{\text{мп}}_{\text{энерг.}}$

$$R = R_0 = 2,99 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Конструктивное решение ограждающей конструкции:

Принимаем конструкцию наружной стены навесной четырехслойной, которая состоит из: силикатного кирпича ( $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ ) толщиной 120 мм, пенополистирола ПСБ-С-50 ( $\gamma = 50 \text{ кг/м}^3$ ), газосиликатных блоков ( $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$ ) толщиной 200 мм, слоя штукатурки ( $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ ) толщиной 20 мм

В качестве теплоизолирующего слоя принимаем пенополистирол ПСБ-С-50.

Определение требуемого сопротивления теплопередаче исходя из санитарно-гигиенических условий:

Требуемое сопротивление теплопередаче отвечает санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяется по формуле:

$$R_{0\text{сан}}^{\text{тр}} = \frac{n(t_e - t_n)}{\Delta t^n \alpha_e},$$

где:  $n = 1$ ,

$$\alpha_e = 8.7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)},$$

$$\alpha_n = 23.0 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)},$$

$$\Delta t^n = 4.0 \text{ °C}.$$

$$R_{0\text{сан}}^{\text{тр}} = \frac{1 \cdot (18 + 27)}{4 \cdot 8,7} = 1,293 \text{ м}^2 \cdot \text{°C / Вт}.$$

Сравниваем  $R_{\text{привед.}} = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  и  $R_{0\text{сан}}^{\text{тр}} = 1,293 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ , для дальнейших расчетов принимаем максимальное.

Таблица 2–Теплотехнические характеристики слоёв ограждающей конструкции

Слой ограждающей конструкции	Плотность материала, $\gamma_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Расчётный коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	Толщина слоя $\delta$ , мм
Силикатный кирпич	1800	0,87	120
Пенополистирол ПСБ-С-50	50	0,052	
Газосиликатный блок	500	0,47	200
Штукатурка	1600	0,87	20

Таким образом, при данных условиях, задача теплотехнического расчёта сводится к определению толщины дополнительного слоя теплоизоляции. Определим её при помощи формулы для определения сопротивления теплопередаче многослойной ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_н},$$

где:  $R_1, R_2, R_3, R_4$  – термические сопротивления отдельных слоёв ограждающей конструкции, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,12}{0,87} = 0,14, \quad R_2 = \frac{\delta_{ym}}{0,052}, \quad R_3 = \frac{0,2}{0,47} = 0,42, \quad R_4 = \frac{0,02}{0,87} = 0,023$$

Определим толщину дополнительного слоя теплоизоляции:

$$\delta_2 = \left[ R_0^{mp} - \left( \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) \right] \cdot \lambda_2 = \left[ 2,99 - \left( \frac{0,12}{0,87} + \frac{0,2}{0,47} + \frac{0,02}{0,87} \right) \right] \cdot 0,052 = 0,99 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Определяем фактическое значение сопротивления теплопередаче  $R^\phi$ :

$$R^\phi = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + 0,14 + 2,5 + 0,42 + 0,023 + \frac{1}{27} = 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Проверяем условие:  $R^\phi = 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{привед.} = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  условие выполнено, принимаем толщину наружной стены 440мм.

### 3.ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА

#### 3.1.Расчёт и конструирование многпустотной предварительно напряжённой плиты перекрытия при временной полезной нагрузке

##### 3.1.1. Исходные данные

Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия.

Таблица 3.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Постоянная:			
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 30$ мм ( $\gamma = 18$ кН м <sup>3</sup> )	0,54	1,3	0,702
Пенополистирол $\delta = 120$ мм ( $\gamma = 0,4$ кН м <sup>3</sup> )	0,048	1,3	0,062
Обмазка горячим битумом			
Многпустотная сборная плитка перекрытия с омоноличиванием швов, $\delta = 220$ мм	0,03	1,1	0,033
	3,0	1,1	3,3
Итого постоянная нагрузка g	3,618		4,097
Временная:			
Полезная (из задания) в том числе кратковременная $v_{sh}$ ;	2,0	1,2	2,4
длительная $v_{lon}$	0,5	1,2	0,6
	1,5	1,2	1,8
Итого временная нагрузка v	2,0		2,4
Полная нагрузка g + v	5,618		6,497

Нагрузка на 1 погонный метр длины плиты при нормальной её ширине 1,5 м с учетом коэффициента надежности по ответственности здания  $\gamma_n = 0,95$ :

- расчетная постоянная  $g = 4,097 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 7,37 \text{ кН / м}$  ;

- расчетная полная  $(g + v) = 6,497 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 10,8 \text{ кН / м}$  ;

- нормативная постоянная  $g_n = 3,618 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 6,327 \text{ кН / м}$  ;

- нормативная полная  $(g_n + v_n) = 5,618 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 9,18 \text{ кН / м}$  ;

-нормативная постоянная и длительная

$$(g_n + v_{\text{лон},n}) = (3,618 + 1,5) \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 8,46 \text{ кН / м}$$

#### **Материалы для плиты**

Бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В20:

$$R_{b,n} = R_{b,\text{ser}} = 15 \text{ МПа}; R_{bt,\text{ser}} = 1,35 \text{ МПа}$$

$$R_b = 11,5 \text{ МПа}; R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}, \gamma_{bt} = 0,9.$$

Начальный модуль упругости бетона  $E_b = 27,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ .

Технология изготовления плиты – агрегатно-поточная. Плита подвергается тепловой обработке при атмосферном давлении. Натяжение напрягаемой арматуры осуществляется электротермическим способом.

Арматура:- продольная напрягаемая класса А800:

$$R_{s,n} = R_{b,\text{ser}} = 800 \text{ МПа};$$

$$R_s = 695 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

- ненапрягаемая класса А500:

$$R_s = 435 \text{ МПа}; R_{sw} = 300 \text{ МПа}$$



### 3.2.2.Расчёт плиты по предельным состояниям первой группы

Расчетный пролет плиты:

$$L_0 = 5,8 - 0,4 + \frac{0,2 - 0,02}{2} = 5,51 \text{ м}$$

Поперечное конструирование сечение плиты заменяется эквивалентным двутавровым сечением. Размеры сечения  $h = 22 \text{ см}$ ;

$$h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}; h'f = hf = (22 - 15,9) \cdot 0,5 = 3,05 \text{ см};$$

$$bf = 149 \text{ см}; b'f = 149 - 3 = 146 \text{ см}; b = 149 - 15,9 \cdot 7 = 37,7 \text{ см}.$$

Плита рассчитывается как однопролетная шарнирно-опертая балка, загруженная равномерно-распределенной нагрузкой.

Усилия от расчетной полной нагрузки:

- изгибающийся момент в середине пролета:

$$M = \frac{(g + v)l_0^2}{8} = \frac{10,8 \cdot 5,51^2}{8} = 41 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

- поперечная сила на опорах:

$$Q = \frac{(g + v)l_0}{2} = \frac{10,8 \cdot 5,51}{2} = 29,75 \text{ кН}$$

Усилия от нормативной нагрузки (изгибающие моменты)

- полной:

$$M_n = \frac{(g_n + v_n)l_0^2}{8} = \frac{9,18 \cdot 5,51^2}{8} = 34,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

постоянной и длительной:

$$M_{nl} = \frac{(g_n + v_{lon,n})l_0^2}{8} = \frac{8,46 \cdot 5,51^2}{8} = 32,14 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

## Расчет по прочности нормального сечения при действии изгибающего момента

При расчете по прочности расчетное поперечное сечение плиты принимается тавровым с полкой в сжатой зоне (свесы полок в растянутой зоне не учитываются).

При расчете принимается вся ширина верхней полки  $b'f = 146$  см, так как

$$\frac{b'_f - b}{2} = \frac{146 - 37,7}{2} = 54,15 < \frac{1}{6}l = \frac{1}{6} \cdot 578 = 96,3 \text{ см.}$$

Где  $l$  - конструктивный размер плиты.

Положение границы сжатой зоны определяется из условия:

$$M \leq M_{x=h'_f} = \gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f),$$

где  $M$  – изгибающий момент в середине пролета от полной нагрузки  $g + v$ ;  $M_{x=h'_f}$  - момент внутренних сил в нормальной сечении плиты, при которой нейтральная ось проходит по нижней грани сжатой полки;  $R_b$ - расчетное сопротивление бетона сжатию; остальные обозначения приняты в соответствии с рис. 3.

Если это условие выполняется, граница сжатой зоны проходит в полке, и площадь растянутой арматуры определяется как для прямоугольного сечения шириной, равной  $b'_f$ .

$$4290 \text{ кН} \cdot \text{см} \leq 0,9 \cdot 1,15 \cdot 146 \cdot 3,05 (19 - 0,5 \cdot 3,05) = 8053,97 \text{ кН} \cdot \text{см};$$

$$R_b = 11,5 \text{ МПа} = 1,15 \text{ кН/см}^2.$$

$42,9 \text{ кН} \cdot \text{м} < 80,54 \text{ кН} \cdot \text{м}$  – условие выполняется, т.е. расчет ведем как для

прямоугольного сечения. Далее определяем.

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b' \cdot h_f^2} = \frac{4100}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 146 \cdot 19^2} = 0,0786$$

$$\alpha_m = \xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right); \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0786} = 0,101$$

$$\xi = \frac{x}{h_0}$$

- относительная высота сжатой зоны бетона; должно

$$\xi \leq \xi_R \quad \xi_R$$

выполняться условие где - граничная относительная высота сжатой зоны.

$$\xi_R$$

Значение  $\xi_R$  определяется по формуле:

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,e1}}{\varepsilon_{b,ul1}}}$$

Где  $\varepsilon_{s,e1}$  - относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванная внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного  $R_s$ ;

$\varepsilon_{b,ul1}$  - относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных  $R_b$ , принимаемая равной 0,0035.

Для арматуры с условным пределом текучести значение  $\varepsilon_{s,e1}$  определяется по формуле:

$$\varepsilon_{s,e1} = \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{E_s} \quad (\text{арматура А800 имеет условный предел текучести});$$

Где  $\sigma_{sp}$  - предварительное напряжение в арматуре с учетом всех потерь и

коэффициент  $\gamma_{sp}=0,8$ .

Предварительное напряжение арматуры  $\sigma_{sp}$  принимают не более  $0,9 R_{sn}$  для горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры (А600) и не более  $0,8 R_{sn}$  для холоднодеформированной арматуры и арматурных канатов.

Принимаем  $\sigma_{sp} = 0,8 R_{sn} = 0,8 \cdot 800 = 640$  МПа.

При проектировании конструкций полные суммарные потери следует принимать не менее  $100$  МПа,  $\Delta \sigma_{sp} (2)f = 100$  МПа.

При определении  $\varepsilon_{s,e1}$  :

$\sigma_{sp} = 0,9 \cdot 640 - 100 = 476$  МПа;

$$\varepsilon_{s,e1} = \frac{695 + 400 - 476}{2,0 \cdot 10^5} = 0,0031; \quad \xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,0031}{0,0035}} = 0,42424;$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right) = 0,403; \quad \alpha_m < \alpha_R$$

Площадь сечения арматуры определяем по формуле:

$$A_{sp} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b'_f \cdot \xi \cdot h_0}{R_s}$$

Если соблюдается условие  $\xi < \xi_R$ , расчетное сопротивление напрягаемой арматуры  $R_s$  допускается умножать на коэффициент условий работы  $\gamma_{s3}$ , учитывающий возможность деформирования высокопрочных арматурных сталей при напряжениях выше условного предела текучести и определяемый по формуле:

$$\gamma_{s.3} = 1,25 - 0,25 \frac{\xi}{\xi_R} \leq 1,1$$

Если  $\frac{\xi}{\xi_R} < 0,6$ , что для плит практически всегда соблюдается, можно принимать максимальное значение этого коэффициента, т. е.  $\gamma_{s.3} = 1,1$ .

$$A_{sp} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 146 \cdot 0,101 \cdot 19}{1,1 \cdot 69,5} = 6,285 \text{ см}^2 ;$$

$$R_s = 695 \text{ МПа} = 69,5 \text{ кН / см}^2 .$$

Принимаем 6Ø12 А800;  $A_{sp} = 6,79 \text{ см}^2$

Напрягаемый стержни должны располагаться симметрично и расстояние между ними должно быть не более 400 мм при  $h > 150 \text{ мм}$  (п. 8.3.6.[3]).

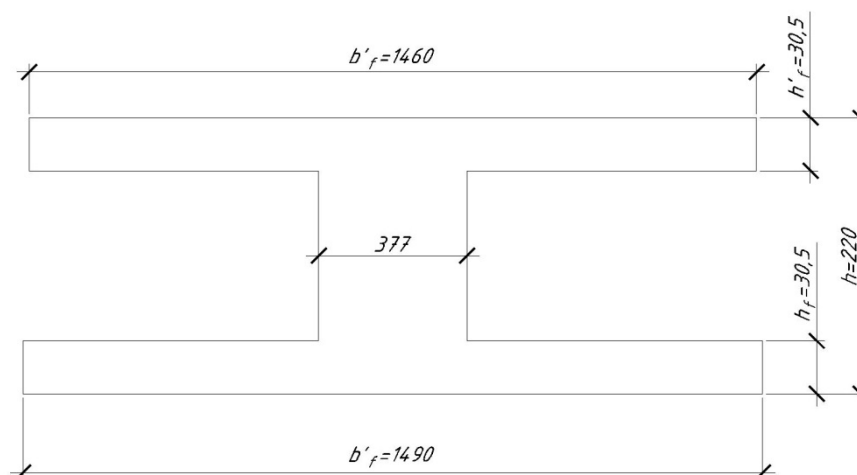


Рис 2. Расчетное сечение плиты.

### Расчет по прочности при действии поперечной силы

Поперечная сила от полной нагрузки  $Q = 27,75 \text{ кН}$ .

Расчет предварительно напряженных элементов по сжатой бетонной полосе между наклонными сечениями производят из условия:

$$Q \leq \varphi_{b1} \cdot \gamma_{b1} R_b \cdot b \cdot h_0$$

$\varphi_{b1}$  - коэффициент, принимаемый равным 0,3;

$b$  – ширина ребра,  $b = 37,7$  см;

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} ;$$

$Q$  – поперечная сила в наклонном сечении;

$Q_b$  – поперечная сила, воспринимаемая бетоном в наклонном сечении;

$Q_{sw}$  – поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой в наклонном сечении.

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} ,$$

принимается не более  $2,5 \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$  и не менее  $0,5 \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ ;

$\varphi_{b2}$  – коэффициент, принимаемый равным 1,5.

$$Q_b = 2,5 \cdot \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 37,7 \cdot 19 = 145,05 \text{ кН};$$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ МПа} = 0,09 \text{ кН/см}^2;$$

$$Q_b = 0,5 \cdot \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 37,7 \cdot 19 = 29,01 \text{ кН}.$$

Следовательно, поперечная сила, воспринимаемая бетоном, практически равна действующей в сечи поперечной силе, поэтому поперечную арматуру можно не устанавливать.

### 3.2.2. Расчёт плиты по предельным состояниям второй группы

Геометрические характеристики приведенного сечения.

Круглое очертание пустот заменим эквивалентным квадратным со стороной

$$c = 0,9 \quad d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,3 \text{ см.}$$

Размеры расчетного двутаврового сечения: толщина полка  $h_f' = hf = (22 - 14,3) \cdot 0,5 = 3,85$  см; ширина ребра  $b = 146 - 14,3 \cdot 7 = 45,9$  см; ширина полка  $b_f' = 146$  см;  $bf = 149$  см.

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения:

$$a = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{27,5 \cdot 10^3} = 7,27$$

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + aA_s = b_f' \cdot h_f' + bf \cdot hf + b \cdot c + a$$

$A_s = (146 + 149) \cdot 3,85 + 45,9 \cdot 14,3 + 7,27 \cdot 6,79 = 2297,4 \text{ см}^2$ ;  $A = 2263,17 \text{ см}^2$  – площадь сечения бетона.

Статистический момент приведенного сечения относительно нижней грани:

$$S_{red} = b_f' \cdot h_f' (h - 0,5h_f') + b_f \cdot h_f \cdot 0,5h_f + b \cdot c \cdot 0,5h + a \cdot A_s \cdot a = 146 \cdot 3,85 \cdot (22 - 0,5 \cdot 3,65) + 149 \cdot 3,85 \cdot 0,5 \cdot 3,85 + 45,9 \cdot 14,3 \cdot 0,5 \cdot 22 + 7,27 \cdot 6,79 \cdot 3 = 25124,32 \text{ см}^3$$

Удаление центра тяжести сечения от его нижней грани:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{25124,32}{2297,4} = 10,94$$

Момент инерции приведенного сечения относительно его центра тяжести:

$$I_{red} = \frac{b_f' \cdot (h_f')^3}{12} + b_f' \cdot h_f' \cdot (h - y_0 - 0,5h_f')^2 + \frac{bc^3}{12} + b \cdot c \cdot (0,5h - y_0)^2 + \frac{b_f \cdot h_f^3}{12} + b_f \cdot h_f \cdot (y_0 \cdot 0,5h_f)^2 + a \cdot A_s \cdot (y_0 - a)^2 = \frac{146 \cdot 3,85^3}{12} + 146 \cdot 3,85 \cdot (22 - 10,94 - 0,5 \cdot 3,85)^2 + \frac{57,3 \cdot 14,3^3}{12} + 57,3 \cdot 14,3 \cdot (0,5 \cdot 22 - 10,94)^2 + \frac{149 \cdot 3,85^3}{12} + 149 \cdot 3,85 \cdot (10,94 - 0,5 \cdot 3,85)^2 + 7,27 \cdot 6,79 \cdot (10,94 - 3)^2 = 136801,9 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления приведенного сечения по нижней грани:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{136801,9}{10,94} = 12504,7 \text{ см}^3$$

То же, по верхней грани:

$$W_{red}^{sup} = \frac{I_{red}}{h - y_0} = \frac{136801,9}{22 - 10,94} = 12369,1 \text{ см}^3$$

Расчет предварительно напряженных изгибаемых элементов по раскрытию трещин производят в тех случаях, когда соблюдается условие:

$$M < M_{crc}$$

$M$  – изгибающий момент от внешней нагрузки (нормативной);

$M_{crc}$  – изгибающий момент, воспринимаемый нормальным сечением элемента при образовании трещин и равный:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W + P \cdot e_{яp}$$

$W$  – момент сопротивления приведенного сечения для крайнего растянутого волокна;

$e_{яp} = e_{ор} + r$  – расстояние от точки приложения усилия предварительного обжатия до ядровой точки, наиболее удаленного от растянутой зоны;

$e_{ор}$  – то же, до центра тяжести приведенного сечения;

$r$  – расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки;

$W = 1,25 W_{red}$  для двутаврового симметричного сечения;

$P$  – усилие предварительного обжатия с учетом потерь предварительного напряжения в арматуре, соответствующих рассматриваемой стадии работы элемента.



Определяем:

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{12504,7}{2297,4} = 5,443 \text{ см} ;$$

$$e_{op} = \gamma_0 - a = 10,94 - 3 = 7,94 \text{ см} ;$$

$$e_{яp} = 7,94 + 5,443 = 13,4 \text{ см} ;$$

$$W = 1,25 \cdot 12504,7 = 15630,87 \text{ см}^3 .$$

### **Потеря предварительного напряжения арматуры**

Первые потери предварительного напряжения включают потери от релаксации напряжений в арматуре, потери от температурного перепада при термической обработке конструкций, потери от деформации анкеров и деформации формы (упоров).

Вторые потери предварительного напряжения включают потери от усадки и ползучести бетона.

Потери от релаксации напряжений арматуры  $\Delta\sigma_{sp1}$  определяют для арматуры классов А800 при электротермическом способе натяжения.

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \Delta\sigma_{sp} = 0,03 \cdot 640 = 19,2 \text{ МПа}.$$

Потеря от температурного перепада при агрегатно-поточной технологии принимают равным 0;  $\Delta\sigma_{sp3} = 0$ .

Потери от деформации анкеров при электротермическом способе натяжения арматуры не учитывают;  $\Delta\sigma_{sp4} = 0$ .

Первые потери:

$$\Delta\sigma_{sp(1)} = \Delta\sigma_{sp1} + \Delta\sigma_{sp2} + \Delta\sigma_{sp3} + \Delta\sigma_{sp4} = 19,2 \text{ МПа}.$$

Потери от усадки бетона:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s$$

$\varepsilon_{b,sh}$  - деформация усадки бетона, для В20 равна 0,0002.

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0,0002 \cdot 2 \cdot 10^5 = 40 \text{ МПа.}$$

Потери от ползучести бетона  $\Delta\sigma_{sp6}$  определяются по формуле:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot \alpha \cdot \varphi_{b,cr} \cdot \sigma_{bpi}}{1 + \alpha \cdot \mu_{spi} \left(1 + \frac{\gamma_{sf}^2 \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) \cdot (1 + 0,8\varphi_{b,cr})},$$

$\varphi_{b,cr}$  - коэффициент ползучести бетона, определяемый согласно п. 2.1.2.7 [4]

принимаем  $\varphi_{b,cr} = 2,8$ ;

$\sigma_{bpi}$  - напряжение в бетоне на уровне центра тяжести рассматриваемой j-ой группы стержней напрягаемой арматуры;

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{op}^2}{I_{red}};$$

$P(1)$  – усиление предварительного обжатия с учетом только первых потерь;

$e_{op}$  - эксцентриситет усилия  $P(1)$  относительно центра тяжести приведенного сечения;

$$a = \frac{E_s}{E_b}$$

$\mu_{spi}$  - коэффициент армирования, равны  $A_{spi} / A$ ,

где  $A$  – площадь поперечного сечения элемента;

$A_{spj}$  - площадь рассматриваемой группы стержней напрягаемой арматуры.

$$P_{(1)} = A_{sp} (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) ; \quad \sigma_{sp} = 640 \text{ МПа} = 64 \text{ кН} / \text{см}^2 ;$$

$$\Delta\sigma_{sp(1)} = 19,2 \text{ МПа} = 1,92 \text{ кН} / \text{см}^2 ; \quad P(1) = 6,79 (64 - 1,92) = 421,52 \text{ кН} ;$$

$$e_{op} = 7,94 \text{ см} ;$$

$$\sigma_{bp} = \frac{421,52}{2297,4} + \frac{421,52 \cdot 7,94^2}{136801,9} = 0,377 \text{ кН} / \text{см}^2 = 3,77 \text{ МПа} ;$$

$$A = 2263,44 \text{ см}^2 ; \quad \mu = \frac{6,79}{2263,44} = 0,003 ;$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 7,27 \cdot 2,8 \cdot 3,77}{1 + 7,27 \cdot 0,003 \cdot \left(1 + \frac{7,94^2 \cdot 2297,4}{136801}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,8)} = 53,57 \text{ МПа} .$$

Полное значение первых и вторых потерь:

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \sum_{i=1}^{i=6} \Delta\sigma_{spj}$$

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = 19,2 + 40 + 53,57 = 112,77 \text{ МПа} .$$

После того, как определены суммарные потери предварительного напряжения арматуры, можно определить  $M_{срс}$  .

$$P(2) = (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(2)}) \cdot A_{sp}$$

$P(2)$  – усиление предварительного обжатия с учетом полных потерь;

$$P(2) = (64 - 11,277) \cdot 6,79 = 358 \text{ кН} ;$$

$$M_{срс} = 0,135 \cdot 15630,87 + 358 \cdot 13,4 = 6907,4 \text{ кН} \cdot \text{см} = 69,1 \text{ кН} \cdot \text{м} .$$

Так как изгибающийся момент от полной нормативной нагрузки  $M_n = 36,6$  кН·м меньше, чем  $M_{срс} = 69,1$  кН·м, то трещины в растянутой зоне от эксплуатационных нагрузок не образуются.

### Расчет прогиба плиты

Расчет изгибаемых элементов по прогибам проводят из условия:

$$f \leq f_{ult}$$

где  $f$  прогиб элемента от действия внешней нагрузки;

$f_{ult}$  - значение предельно допустимого прогиба.

При действии постоянных, длительных и кратковременных нагрузок прогиб балок или плит во всех случаях не должен превышать  $1/200$  пролета.

Для свободно опертой балки максимальный прогиб определяют по формуле:

$$f = ST^2 \left( \frac{1}{r} \right)_{\max}$$

где  $S$  – коэффициент, зависящий от расчетной схемы и вида нагрузки; при действии равномерно распределенной нагрузки  $S = 5/48$ ; при двух равных моментах по концам балки от силы обжатия –  $S = 1/8$ .

$\left( \frac{1}{r} \right)_{\max}$  - полная кривизна в сечении с наибольшим изгибающим моментом от нагрузки, при которой определяется прогиб.

Полную кривизну изгибаемых элементов определяют для участков без трещин в растянутой зоне по формуле:

$$\frac{1}{r} = \left( \frac{1}{r} \right)_1 + \left( \frac{1}{r} \right)_2 - \left( \frac{1}{r} \right)_3,$$

где  $\left( \frac{1}{r} \right)_1$  - кривизна от непродолжительного действия кратковременных нагрузок;

$\left( \frac{1}{r} \right)_2$  - кривизна от продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок;

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$  - кривизна от непродолжительного действия усилия предварительного обжатия  $P_{(1)}$ , вычисленного учетом только первых потерь, т.е. при действии момента  $M = P_{(1)} \cdot e_{0p}$ .

Кривизну элемента на участке без трещин определяют по формуле:

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{E_{b1} \cdot I_{red}}$$

где  $M$  – изгибающий момент от внешней нагрузки или момент усилия предварительного обжатия относительно оси, проходящий через центр тяжести приведенного сечения;

$I_{red}$  – момент инерции приведенного сечения;

$E_{b1}$  – модуль деформации сжатого бетона, определяемый по формуле:

$$E_{b1} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}$$

Где  $\varphi_{b,cr}$  - коэффициент ползучести бетона, принимаемый:

-  $\varphi_{b,cr} = 0,18$  – при непродолжительном действии нагрузки;

- по табл. 5 [4] в зависимости от класса бетона на сжатие и относительной влажности воздуха окружающей среды – при продолжительном действии нагрузки;

- при непродолжительном действии нагрузки,  $E_{b1} = 0,85 E_b$

Прогиб определяется с учетом эстетико-психологических требований, т.е. от действия только постоянных и временных длительных нагрузок

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_{n1}}{E_{b1} \cdot I_{red}}$$

$M_{n1}$  – изгибающий момент от продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок, равный:  $M_{n1} = 36,43$  кН·м (см. п. 2.2)

$$E_{b1} = \frac{E_b}{1 + 2,8} = \frac{27,5 \cdot 10^3}{1 + 2,8} = 7,24 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{3214}{7,24 \cdot 10^2 \cdot 136801,9} = 3,947 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

Кривизна от кратковременного выгиба при действии усилия предварительного обжатия:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{P_{(1)} \cdot e_{op}}{E_{b1} \cdot I_{red}};$$

$P_{(1)}$  – усилие обжатия с учетом первых потерь:  $P_{(1)} = 292,4$  кН;

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{421,52 \cdot 7,94 \cdot 1,18}{27,5 \cdot 10^2 \cdot 136801,9} = 1,05 \cdot 10^{-5} \frac{1}{см}.$$

В запас жесткости плиты оценим её прогиб только от постоянной и длительной нагрузок (без учета выгиба от усилия предварительного обжатия):

$$f = \left(\frac{5}{48} \cdot 3,947 \cdot 10^{-5}\right) \cdot 551^2 = 1,107 см < 2,895 см;$$

Допустимый прогиб:  $f = (1/200)l = 551/200 = 2,755$  см.

Кроме того, может быть учтена кривизна  $\left(\frac{1}{r}\right)_4$ , обусловленная выгибом элемента вследствие усадки и ползучести бетона в стадии изготовления от неравномерного обжатия по высоте сечения плиты.

Значение  $\left(\frac{1}{r}\right)_4$  определяется по формуле:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{\sigma_{sb} - \sigma'_{sb}}{E_s \cdot h_0}$$

$\sigma_{sb}, \sigma'_{sb}$  – значение, численно равное сумме потерь предварительного напряжения арматуры от усадки и ползучести бетона соответственно для арматуры растянутой зоны и для арматуры, условно расположенной в уровне крайнего сжатого волокна бетона.

Напряжение в уровне крайнего сжатого волокна:

$$\sigma'_{sb} = \frac{P_{(2)}}{A_{red}} - \frac{P_{(2)} \cdot e_{op}}{I_{red}} (h - y_0);$$

$P_{(2)}$  – усилие предварительного обжатия с учетом полных потерь;

$$P_{(2)} = 254,34 \text{ кН};$$

$$\sigma'_{sb} = \frac{358}{2297,4} - \frac{358 \cdot 7,94(22 - 10,94)}{136801,9} = -0,074 \text{ кН} / \text{см}^2 = -0,74 \text{ МПа}$$

Следовательно, в верхнем волокне в стадии предварительного обжатия возникает растяжение, поэтому  $\sigma'_{sb}$  принимается равным нулю:  $\sigma'_{sb} = 0$ .

Следует проверить, образуются в верхней зоне трещины в стадии предварительного обжатия:

$$M_{crc} = \gamma \cdot W_{red}^{sur} \cdot R_{b1,ser}^p - P_{(1)}(e_{op1} - r_{inf}).$$

где  $W_{red}^{sur}$  - значение  $W_{red}$ , определяемое для растянутого от усилия обжатия  $P_{(1)}$  волокна (верхнего);

$r_{inf}$  - расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от грани элемента, растянутой усилием  $P_{(1)}$ ;

$P_{(1)}$  и  $e_{op1}$  - усилие обжатия с учетом первых потерь и его эксцентриситет относительно центра тяжести приведенного сечения;

$R_{b1,ser}^p$  - значение  $R_{b1,ser}$  при классе бетона, численно равно передаточной прочности  $R_{bp}$ ;

$\gamma = 1,25$  – для двутаврового симметричного сечения;

$$r_{inf} = 12369,1/2297,4 = 5,38 \text{ см}; \quad e_{op1} = 7,94 \text{ см}; \quad P_{(1)} = (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) \cdot A_s;$$

$$P_{(1)} = (64 - 1,92) \cdot 6,79 = 421,52 \text{ кН}; \quad W_{red}^{sur} = 12369,1 \text{ см}^3.$$

Передаточная прочность назначается не менее 15 МПа и не менее 50% принятого класса бетона (п. 2.1.1.5 [4]). Тогда для  $R_{bp} = 15$  МПа получаем:

$$R_{b1,ser}^p = 1,1 \text{ МПа} = 0,11 \text{ кН/см}^2;$$

$$M_{crc} = 1,25 \cdot 12369,1 \cdot 0,11 - 421,52(7,94 - 5,38) = 621,66 \text{ кН} \cdot \text{см} > 0.$$

Следовательно, трещины в верхней зоне в стадии предварительного обжатия не образуются. В нижней зоне стадии эксплуатации трещин так же нет.

Для элементов без трещин сумма кривизн  $\left(\frac{1}{r}\right)_3 + \left(\frac{1}{r}\right)_4$  принимается не менее кривизны от усилия предварительного обжатия при продолжительном его действии.

При продолжительном действии усилия предварительного обжатия:

$$E_{b1} = \frac{27,5 \cdot 10^3}{1 + 2,8} = 7,24 \cdot 10^2 \text{ кН/см}^2$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{358 \cdot 7,94}{7,24 \cdot 10^2 \cdot 136801,9} = 2,87 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}};$$

$$\sigma_{sb} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6}; \quad \sigma_{sb} = 93,57 \text{ МПа} = 9,357 \text{ кН/см}^2;$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{9,357}{2 \cdot 10^4 \cdot 19} = 1,46 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 + \left(\frac{1}{r}\right)_4 = 1,05 \cdot 10^{-5} + 2,46 \cdot 10^{-5} = 3,51 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

Это значение больше, чем кривизна от усилия предварительного обжатия при продолжительном его действии:  $(2,87 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}})$ .

Таким образом, прогиб плиты с учетом выгиба (в том числе его приращения от неравномерной усадки и ползучести бетона в стадии изготовления вследствие неравномерного обжатия сечения по высоте) будет равен:

$$f = \left( \frac{5}{48} \cdot 3,947 \cdot 10^{-5} - \frac{1}{8} \cdot 3,51 \cdot 10^{-5} \right) \cdot 519^2 = 0,08 \text{ см}$$

### 3.2.Расчёт лестничного железобетонного марша

Требуется рассчитать и сконструировать железобетонный марш шириной 1,65 м для торгового центра. Высота этажа 4,5 м. Угол наклона марша  $\alpha \approx 30^\circ$ , ступени размером 15×30 см. Бетон класса В25 ( $R_b = 14,5 \text{ МПа}$ ;  $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ ;  $\gamma_{b2} = 0,9$ ;  $R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа}$ ;  $R_{bt,ser} = 1,6 \text{ МПа}$ ;  $E_b = 27000 \text{ МПа}$ ), арматура каркасов класса А300 ( $R_s = 280 \text{ МПа}$ ;  $R_{sw} = 215 \text{ МПа}$ ), сеток – класса В500 ( $R_s = 365 \text{ МПа}$ ;  $R_{sw} = 265 \text{ МПа}$  при  $d = 4 \text{ мм}$ ).

#### Определение нагрузок и усилий.

Собственный вес типовых маршей по каталогу индустриальных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет  $g^n = 3,6 \text{ кН/м}^2$  горизонтальной проекции. Расчетная схема марша приведена на рис.6,а. Временная нормативная нагрузка для лестниц жилого дома  $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$ , коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,2$ ; длительно действующая временная нагрузка  $P_{ld}^n = 1 \text{ кН/м}^2$ .

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша  $q = (q^n \cdot \gamma_f + p^n \cdot \gamma_f) \cdot a = (3,6 \cdot 1,2 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,65 = 10,3 \text{ кН/м}$ .



Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша

$$M = \frac{ql^2}{8 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 3,44^2}{8 \cdot 0,867} = 17,57 \text{ кНм.}$$

$$\text{Поперечная сила на опоре: } Q = \frac{ql}{2 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 3,44}{2 \cdot 0,867} = 20,43 \text{ кН.}$$

### Предварительное назначение размеров сечения марша

Применительно к типовым заводским формам назначаем толщину плиты (по сечению между сечениями)  $h'_f = 30$  мм, высоту ребер (косоуров)  $h = 170$  мм, толщину ребер  $b_f = 80$  мм. Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне (рис. 4,в):  $b = 2b_f = 2 \cdot 80 = 160$  мм; ширину полки  $b'_f = 2(l/6) + b = 2(340/6) + 16 = 140$  см или  $b'_f = 12h'_f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52$  см, принимаем за расчетное значение  $b'_f = 1,65$  м.

Подбор площади сечения продольной арматуры.

Устанавливаем расчетный случай для таврового сечения при ( $x = h'_f$ ):

при  $M \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5h'_f)$  нейтральная ось проходит в полке;

$$1757000 < 14,5 \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) \cdot (100) = 6870825 \text{ Нсм,}$$

условие удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной  $b'_f = 135$  см.

$$\text{Вычисляем: } \alpha_0 = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{b2} b'_f h_0^2} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{14,5(100) \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 14,5^2} = 0,047 \text{ по табл.2.12 [10]}$$

находим  $\eta = 0,975$ ;  $\xi = 0,05$ .

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{0,975 \cdot 14,5 \cdot 280(100)} = 4,44 \text{ см}^2, \text{ принимаем } 2\emptyset 18 \text{ А300, } A_s = 5,09 \text{ см}^2.$$

В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К1.

### Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

Поперечная сила на опоре  $Q_{max} = 20,43 \cdot 0,95 = 19,41$  кН. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось С по формулам:

$$B_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2,$$

$$\text{где } \varphi_n=0; \varphi_f=2 \frac{0,75(3h_f^I)h_f^I}{bh_0} = 2 \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 3^2}{2 \cdot 8 \cdot 14,5} = 0,175 < 0,5;$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5;$$

$$B_b = 2 \cdot 1,175 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 7,5 \cdot 10^5 \text{ Н/см};$$

в расчетном наклонном сечении  $Q_b = Q_{sw} = Q/2$ , а так как  $Q_b = B_b/2$ , то  $c = B_b/0,5Q = 7,5 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 19410 = 77,28$  см, что больше  $2h_0 = 29$  см.

Тогда  $Q_b = B_b/c = 7,5 \cdot 10^5 / 29 = 35,9 \cdot 10^3 = 36$  кН, что больше  $Q_{max} = 19,41$  кН, следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В  $1/4$  пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6 мм из стали класса А240, с шагом  $S = 80$  мм (не более  $h/2 = 170/2 = 85$  мм),  $A_{sw} = 0,283$  см<sup>2</sup>,  $R_{sw} = 175$  МПа, для двух каркасов  $n = 2$ ,  $A_{sw} = 0,566$  см<sup>2</sup>,  $\mu_w = 0,566 / 16 \cdot 8 = 0,044$ ;  $\alpha = E_s/E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75$ . В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом 200 мм.

Проверим прочность элемента по наклонной полосе между наклонными трещинами по формуле:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0,$$

$$\text{где } \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,044 = 1,17,$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87,$$

$$Q = 19410 \text{ Н} < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5(100) = 93000 \text{ Н},$$

условие соблюдается, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

Далее рассчитывают прогибы ребер и проверяют их по раскрытию трещин.

#### Расчет лестничного марша по деформациям.

Изгибающий момент в середине пролета равен:

- от полной нормативной нагрузки

$$M^n = 8,9 \cdot 3,44^2 / 8 \cdot \cos 30^\circ = 15,2 \text{ кНм}, q^n = (3 + 3,6) \cdot 1,65 = 8,9 \text{ кН/м};$$

- от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

$$M_{ld}^n = 5,4 \cdot 3,44^2 / 8 \cdot \cos 30^\circ = 9,22 \text{ кНм}, q_{ld}^n = (3 + 1) \cdot 1,65 = 5,4 \text{ кН/м}.$$

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

$$\alpha = E_s/E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,74;$$

$$\mu \cdot \alpha = \frac{A_s}{bh_0} \alpha = \frac{5,09 \cdot 7,75}{16 \cdot 14,5} = 0,17; \varphi_f = \frac{(b_f' - b) h_f'}{bh_0} = \frac{(135 - 16) 3}{16 \cdot 14,5} = 1,54.$$

В начале проверяют условие  $M_r \leq M_{crc}$ , при соблюдении которого нормальные трещины в наиболее нагруженном сечении по середине пролета не образуются. Момент трещинообразования  $M_{crc}$  вычисляют по формуле, принимая  $M_{rp} = 0$ :  $M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl}$ , где  $W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}$ .

По приложению VI для тавровых сечений с полкой в сжатой зоне  $\gamma = 1,75$ ;

а упругий момент сопротивления сечения для растянутой грани

$$\text{сечения: } W_{red} = J_{red} / y_0; y_0 = S_{red} / A_{red}.$$

Для вычисления  $J_{red}$  и  $y_0$  определяем площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 135 \cdot 3 + 16 \cdot 14 + 7,75 \cdot 5,09 = 668,45 \text{ см}^2$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани ребра:

$$S_{red} = S_0 + \alpha S_s = 135 \cdot 3 \cdot 15,5 + 16 \cdot 14 \cdot 7 + 7,75 \cdot 5,09 \cdot 2,5 = 7944,12 \text{ см}^3.$$

Расстояние от центра тяжести площади приведенного сечения до нижней грани ребра:

$$y_0 = S_{red} / A_{red} = 7944,12 / 668,45 = 11 \text{ см.}$$

$$h - y_0 = 17 - 11 = 6 \text{ см.}$$

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести сечения

$$J_{red} = J + \alpha A_s \cdot y_s^2 = \frac{135 \cdot 3^2}{12} + 135 \cdot 3 \cdot 8^2 + \frac{16 \cdot 14^3}{12} + 16 \cdot 14 \cdot 8^2 + 7,75 \cdot 5,09 \cdot 8,5^2 = 47068,5 \text{ см}^4,$$

где  $y_s = y_0 - \alpha = 11 - 2,5 = 8,5 \text{ см.}$

Момент сопротивления:

$$W_{red} = J_{red} / y_0 = 47068,5 / 11 = 4278,95 \text{ см}^3;$$

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,75 \cdot 4278,95 = 7488,17 \text{ см}^3.$$

Момент трещинообразования

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} = 1,6(100) \cdot 7488,17 = 12 \cdot 10^5 \text{ Нсм} = 12 \text{ кНм} < M^n = 15,2 \text{ кНм},$$

следовательно, трещины в растянутой зоне сечения по середине пролета образуются. Необходимо выполнить расчет прогибов с учетом образования

трещин в растянутой зоне. Кроме того, требуется проверка по раскрытию трещин.

Полная кривизна  $1/r$  для участка с трещинами рассчитывается по формуле:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}. \text{ И соответственно, полный прогиб марша: } f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3,$$

где  $f_1$ - прогиб от кратковременного действия всей нагрузки;

$f_2$ - тоже, от действия только постоянных и длительных нагрузок;

$f_3$ - прогиб от длительного действия постоянных и длительных нагрузок.

Вычисление  $f_1$ . Для середины пролета панели  $M_f = M^n = 15,2$  кНм. Для определения кривизны дополнительно вычислим:

$$\delta = \frac{M^n}{b h_0^2 R_{b,ser}} = \frac{15,2}{16 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5(100)} = 0,244.$$

$$\lambda = \varphi_f \left( 1 - \frac{h_f'}{2h_0} \right) = 1,54 \left( 1 - \frac{3}{2 \cdot 14,5} \right) = 1,4.$$

Относительная высота сжатой зоны в сечении с трещиной

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1+5(\delta+\lambda)}{10\mu\alpha}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1+5(0,244+1,4)}{10 \cdot 0,}} = 0,17,$$

что меньше  $h_f'/h_0 = 3/14,5 = 0,21$  и меньше  $2a'/h_0 = 2,5/14,5 = 0,172$ , согласно п. 4.28 СНиП [5], сечения рассчитываем как прямоугольное шириной  $b_f' = 135$  см; принимаем без учета арматуры  $A_s'$  в формулах для определения  $\lambda$ ,  $\varphi_f$  и  $z_1$ , значение  $h_f' = 0$ :

$$\varphi_f = 0; \mu\alpha = \frac{A_s\alpha}{b_f h_0} = \frac{5,09 \cdot 7,75}{135 \cdot 14,5} = 0,02;$$

$$\delta = \frac{M^n}{b_f h_0^2 R_{b,ser}} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{135 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5(100)} = 0,029;$$

$$\lambda = 0; \xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1+5 \cdot 0,029}{10 \cdot 0,02}} = 0,133.$$

Плечо внутренней пары сил по формуле (2.136) [20] при  $\varphi_f = 0$

$$z_1 = h_0 \cdot \left[ 1 - \frac{\frac{h_f'}{h_0} + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right] = 14,5 \cdot \left[ 1 - \frac{0,133^2}{2 \cdot 0,133} \right] = 13,54 \text{ см.}$$

Определяем коэффициент  $\psi_s$

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,836 \cdot 1,1 = 0,33 < 1,$$

где  $\varphi_m = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} / M^n = 1,6(100) \cdot (7944,12 / 15,2 \cdot 10^5) = 0,836,$

$$\varphi_{ls} = 1,19.$$

Кривизна  $1/r_1$  в середине пролета панели при кратковременном действии всей нагрузки при  $\varphi_b = 0,9$  и  $\nu = 0,45$ :

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M^n}{h_0 \cdot z_1} \cdot \left[ \frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot b_f' \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu} \right] = \frac{15,2 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \times$$

$$\times \left[ \frac{0,33}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,45} \right] = 1,27 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}.$$

Прогиб  $f_1$

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot l^2 \cdot \frac{1}{r_1} = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 1,27 \cdot 10^{-5} = 0,51 \text{ см.}$$

Вычисление  $f_2$ .  $M_{ld} = 9,22 \text{ кН} \cdot \text{м}$ . Заменяющий момент

$$M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$$

$$\delta = \frac{M_{ld}}{b_f' \cdot h_0^2 \cdot R_{b,ser}} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{135 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5 \cdot (100)} = 0,018$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,053)}{10 \cdot 0,05}} = 0,25; z_1 = 14,5 \cdot 0,893 = 13,54 \text{ см;}$$

по данным расчёта  $f_1$  принимаем:  $\psi_s = 0,33$ ;  $\psi_b = 0,9$ ;  $\nu = 0,45$ ;

$$\frac{1}{r_2} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \cdot \left[ \frac{0,33}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,45} \right] = 2,72 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб  $f_2$

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 2,72 \cdot 10^{-5} = 0,33 \text{ см.}$$

Вычисление  $f_3$ . Кривизну  $\frac{1}{r_3}$  при длительном действии постоянной и

длительной нагрузок определяем с использованием данных расчёта кривизны  $\frac{1}{r_1}$  и

$$\frac{1}{r_2}: M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}; \xi = 0,25; z_1 = 13,54 \text{ см}; \varphi_m = 0,836; \nu = 0,15.$$

Коэффициент  $\psi_s$  при  $\varphi_{es} = 0,8$ :  $\psi_s = 1,25 - \varphi_{es} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,8 \cdot 0,836 = 0,58$ .

Кривизна  $\frac{1}{r_3}$  в середине пролёта панели

$$\frac{1}{r_3} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \cdot \left[ \frac{0,58}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,15} \right] = 5,97 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб  $f_3$

$$f_3 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 5,97 \cdot 10^{-5} = 0,72 \text{ см}.$$

Суммарный прогиб  $f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3 = 0,51 - 0,33 + 0,72 = 0,9 \text{ см} < [f_{lim}] = \frac{1}{150 \cdot l} = 2 \text{ см}$

по конструктивным и эстетическим требованиям.

Расчёт панели по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин составляет  $a_{crcl} = 0,4 \text{ мм}$  и  $a_{crc2} = 0,3 \text{ мм}$ .

Ширина раскрытия трещин

$$a_{crcl} = \delta \cdot \varphi_l \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d} \cdot \delta_a,$$

где  $\delta = 1$ ;  $\varphi_{l,cd} = 1$ ,  $\varphi_{l,cd} = (1,6 - 15 \cdot \mu)$ ;  $\eta = 1$ ;  $\delta_a = 1$

(так как  $a_2 = 3 \text{ см} < 0,2 \cdot h = 0,2 \cdot 17 = 3,4 \text{ см}$ );

$$d = 28 \text{ см}; \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,09}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > 0,03.$$

Расчёт по длительному раскрытию трещин. Ширину длительного раскрытия трещин определяют от длительного действия постоянных и длительных нагрузок.

Изгибающий момент в середине пролёта панели  $M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$ .

Напряжение в растянутой арматуре

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54} = 13378 \text{ Н/см}^2 = 134 \text{ МПа.}$$

Так как растянутая арматура в рёбрах расположена в два ряда, то напряжение  $\sigma_s$  необходимо умножить на поправочный коэффициент  $\delta_n$ .

При длительном действии нагрузок принимаем:  $\varphi_l = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,02 = 1,3$ .

Коэффициент:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,09}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > [\mu] = 0,02;$$

$$a_{crc} = 1 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot \frac{134}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} \cdot 1 = 0,076 \text{ мм} < [a_{crc2}] = 0,3 \text{ мм.}$$

Расчёт по кратковременному раскрытию трещин. Ширину кратковременного раскрытия трещин определяют как сумму ширины раскрытия от длительного действия постоянных и длительных нагрузок  $a_{crc3}$  и приращения ширины раскрытия от действия кратковременных нагрузок  $(a_{crcd} - a_{crc2})$

$$a_{crc} = (a_{crc1} - a_{crc2}) + a_{crc3},$$

где  $a_{crc3} = 0,2 \text{ мм}$ .

Напряжение в растянутой арматуре при кратковременном действии всех нормальных нагрузок

$$\sigma_{s1} = \frac{M^n}{A_s \cdot z_1} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 22055 \text{ Н/см}^2 = 220 \text{ МПа.}$$

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 134 \text{ МПа.}$$

Приращение напряжения при кратковременном увеличении нагрузки от длительнодействующей до её полной величины составляет

$$\Delta \sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = 220 - 134 = 86 \text{ МПа.}$$

Приращение ширины раскрытия трещин при  $\varphi_l = 1$

$$\Delta a_{crc} = (a_{crc1} - a_{crc2}) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{86}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} = 0,037 \text{ мм}$$

Суммарная ширина раскрытия трещин

$$a_{crc,tot} = 0,2 + 0,037 = 0,237 < [a_{crc1,lim}] = 0,4 \text{ мм}$$

### 3.3.Расчёт железобетонной площадочной плиты

Требуется рассчитать, и сконструировать ребристую плиту лестничной площадки двухмаршевой лестницы. Ширины плиты 1210 мм, толщина 60 мм, нормальная нагрузка 3 кН/м<sup>2</sup>, коэффициент надёжности по нагрузке  $\gamma_f = 1,2$ . Бетон класса В25, арматура каркасов из стали класса А-П, сетки из стали класса В500.

#### Определение нагрузок.

Собственный нормативный вес плиты при  $h_f' = 6$  см;

$$q^n = 0,06 \cdot 25000 = 1500 \text{ Н / м}^2.$$

Расчётный вес плиты:

$$q = 1500 \cdot 1,1 = 1650 \text{ Н / м}^2.$$

Расчётный вес любого ребра (за вычетом веса плиты)

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 1000 \text{ Н / м}.$$

Расчётный вес крайнего пристенного ребра

$$q = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 350 \text{ Н / м}.$$

Временная расчётная нагрузка

$$p = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ кН / м}^2.$$

При расчёте площадочной плиты будем отдельно рассматривать полку, упруго заделанную в ребрах, лобовое ребро, на которое опираются марши, и пристенное ребро, воспринимающее нагрузку от половины пролёта полки плиты.

#### Расчёт полки плиты.

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитываем как балочный элемент с частичным защемлением на опорах.



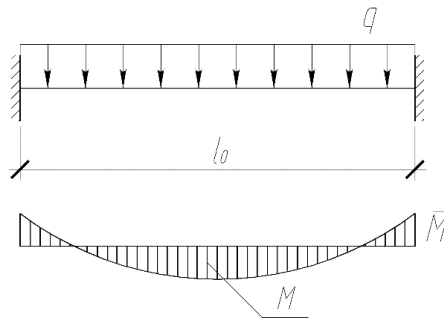


Рис. 3. Расчетная схема плиты

Расчётный пролёт равен расстоянию между рёбрами 0,92 м.

При учёте образования пластического шарнира изгибающий момент в пролёте и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов

$$\bar{M} = M_s = q \cdot l^2 / 16 = 5250 \cdot 0,92^2 / 16 = 277,73 \text{ Нм},$$

где  $q = (q + p) \cdot b = (1650 + 3600) \cdot 1 = 5250 \text{ Н / м}$ ;  $b = 1 \text{ м}$ .

При  $b = 100 \text{ см}$  и  $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4 \text{ см}$  вычисляем

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2777,3 \cdot 0,95}{14,5 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,0013;$$

по таблице определяем:  $\eta = 0,995$  ;  $\xi = 0,01$ ;

$$A_s = \frac{\dot{I} \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{2777,3 \cdot 0,95}{0,995 \cdot 4 \cdot 375 \cdot (100)} = 0,018 \text{ см}^2;$$

Укладываем сетку С-1 из арматуры  $\text{Ø}3 \text{ мм}$  Вр-I шагом  $S=200 \text{ мм}$  на  $1 \text{ м}$  длины с отгибом на опорах,  $A_s = 0,36 \text{ см}^2$ .

#### Расчёт лобового ребра.

На любое ребро действуют следующие нагрузки:

- постоянная и временная, равномерно распределённые от половины пролёта полки и от собственного веса

$$q = (1650 + 3600) \cdot 1,21 / 2 + 1000 = 4176,3 \text{ Н / м};$$

- равномерно распределённая нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая его изгиб

$$q_1 = Q / a = 1780 / 1,21 = 1471 \text{ Н / м}.$$

Расчётна схема лобового ребра показана на рисунке

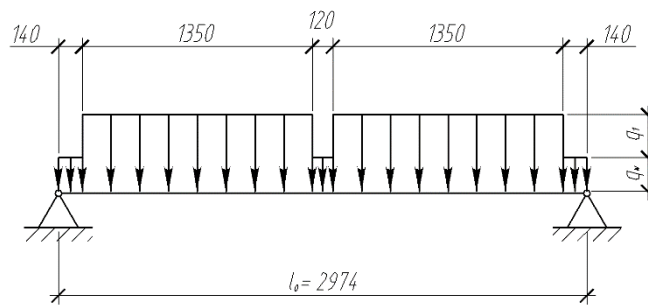


Рис. 4. Расчетная схема лобовой балки (ребра)

Изгибающий момент на выступе от нагрузки  $q$  на 1 м

$$M_1 = q_1 \cdot \frac{10+7}{2} = 1471 \cdot 8,5 = 12503,5 \text{ Н} \cdot \text{см} = 125 \text{ Нм.}$$

Определяем расчётный изгибающий момент в середине пролёта ребра (считая условно ввиду малых разрывов, что  $q_1$  действует по всему пролёту):

$$M = (q + q_1) \cdot l_0^2 / 8 = (4176,3 + 1471) \cdot 2,97^2 / 8 = 7228,5 \text{ Нм.}$$

Расчётное значение поперечной силы с учётом  $\gamma_n = 0,95$

$$Q = (q + q_1) \cdot l \cdot \gamma_n / 2 = (4176,3 + 1471) \cdot 2,97 \cdot 0,95 / 2 = 8584 \text{ Н.}$$

Расчётное сечение лобового ребра является тавровым с полкой в сжатой зоне шириной:  $b'_f = 6 \cdot h'_f + b_r = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см.}$

Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчёт лобового ребра можно выполнять на действие только изгибающего момента  $M = 7228,5 \text{ Нм.}$

В соответствии с общим порядком расчёта изгибаемых элементов определяем (с учётом коэффициента надёжности  $\gamma_n = 0,95$ ): расположение нейтральной оси при  $x = h'_f$

$$\begin{aligned} M \cdot \gamma_n &= 722850 \cdot 0,95 \cdot 0,69 \cdot 10^6 < R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = \\ &= 14,5 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6 \cdot (31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 \text{ Нсм.} \end{aligned}$$

условие соблюдается, нейтральная ось проходит в полке;

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{b'_f \cdot h_0^2 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}} = \frac{722850 \cdot 0,95}{48 \cdot 31,5 \cdot 14,5 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,011;$$

по таблице находим  $\eta = 0,993$ ;  $\xi = 0,0117$ ;

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{722850 \cdot 0,95}{0,993 \cdot 31,5 \cdot 280 \cdot (100)} = 0,784 \text{ см}^2;$$

принимаем из конструктивных соображений 2Ø10 АП,  $A_s = 1,57 \text{ см}^2$ ;

процент армирования:  $\mu = (A_s / b \cdot h_0) \cdot 100 = 1,57 \cdot 100 / 12 \cdot 31,5 = 0,42 \%$ .

Расчёт наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу.

$Q = 8,584 \text{ кН}$ . Вычисляем проекцию наклонного сечения на продольную ось  $c$ , придерживаясь порядка расчёта:

$$B_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,214 \cdot 1,05 \cdot (100) \cdot 12 \cdot 31,5^2 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см},$$

$$\text{где } \varphi_n = 0, \varphi_f = 0,75 \cdot (3 \cdot h_f') \cdot h_f' / b \cdot h_0 = 0,75 \cdot 3 \cdot 6^2 / 12 \cdot 31,5 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см},$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,214 + 0) = 1,214 < 1,5;$$

в расчётном наклонном сечении:

$$Q_b = Q_{sw} = Q / 2,$$

$$\text{тогда } c = B_b / 0,5 \cdot Q = 27,4 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 8584 = 638 \text{ см},$$

что больше  $2 \cdot h_0 = 2 \cdot 31,5 = 63 \text{ см}$ ; принимаем  $c = 63 \text{ см}$ .

Вычисляем:

$$Q_b = B_b / c = 27,4 \cdot 10^5 / 63 = 43,4 \cdot 10^3 \text{ Н} = 43,4 \text{ кН} > Q = 8,584 \text{ кН},$$

следовательно, поперечная арматура по расчёту не требуется. По конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса АІ шагом 150 мм.

Консольный выступ для опирания сборного марша армируют стойкой С-2 из арматуры диаметром 6мм класса А240; поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-І ребра. Расчёт второго продольного ребра площадочной плиты выполняют аналогично расчёту лобового ребра без учёта нагрузки от лестничного марша.

# 4ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## 4.1. Выбор основного ведущего механизма строительно-монтажных работ

Выбор монтажного крана осуществляется по требуемым рабочим параметрам конструктивных решений здания, массы и габаритов конструкций, монтажных приспособлений, выбранной монтажной схемы, мест складирования сборных конструкций. А затем проводится технико-экономическое сравнение предполагаемых вариантов и из них выбирается наиболее экономичный.

Определяем технические характеристики крана

При выборе башенного крана требуемая грузоподъёмность  $Q_k$  на заданной высоте грузового крюка определяется по формуле:

$$Q_k = m_{\text{э}} + m_{\text{т}}$$

Где:  $m_{\text{э}}$  – масса наиболее тяжёлого элемента;

$m_{\text{т}}$  – масса такелажных устройств (стропы, траверсы, захваты).

Наиболее тяжелым элементом является плита перекрытия ПК 75-15-8  
 $Q=3,5\text{т}$ .

$$Q_k = 3,5 + 1,0=4,5 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка:

$$H = H_0 + H_3 + H_{\text{э}} + H_{\text{с}} = 17,0 + 1 + 0,22 + 4 = 22,22 \text{ м,}$$

где:  $h_0 = 17 \text{ м}$  - отметка монтажного уровня от основания крана;

$h_3 = 1 \text{ м}$  - расстояние от низа элемента до монтажного уровня;

$h_{\text{э}} = 0,22 \text{ м}$  - высота монтируемого элемента ;

$h_{\text{с}} = 4 \text{ м}$  - высота строповки;

Требуемый вылет стрелы:

$$L_{\text{стр}} = a + b + c/2,$$

где:  $A=22 \text{ м}$  - габарит возводимого здания,

$B=5 \text{ м}$  - расстояние от крана до возводимого здания

$C=8 \text{ м}$  - габарит крана (расстояние между рельсами)

$$L_{\text{стр}} = 22 + 5 + 8/2 = 31 \text{ м}$$

Данным параметрам наиболее соответствует кран КС-4571.

Принимаем его в качестве основного ведущего механизма.

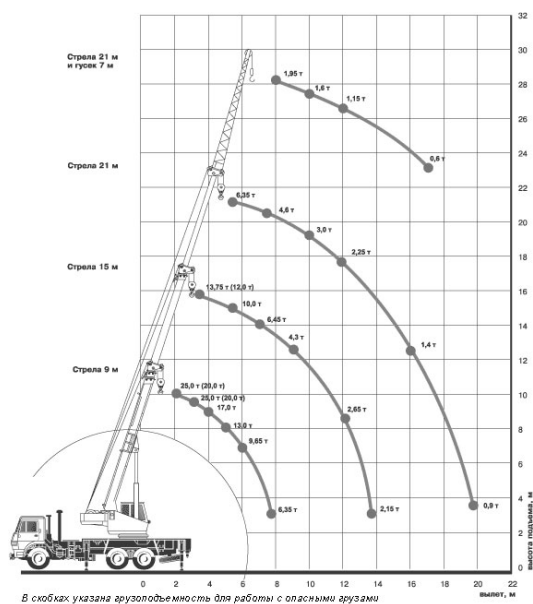


Рисунок 5 - Башенный кран КС-4571

#### 4.2. Техничко-экономические показатели производимых работ

Продолжительность строительства:

нормативная – 12 мес.

фактическая – 7,5 мес.

Экономический эффект от сокращения срока строительства – 37443,57 руб.

Трудоемкость работ – 34745,45 чел.-дн

Сметная стоимость – 57405,00 т. руб.

Выработка на одного человека в день – 934,91руб/чел.-дн

Уровень механизации – 68%

Уровень сборности – 71%

#### 4.3. выбор методов производства работ

Срезку и планировку грунта планируется выполнить бульдозером ДЗ-18 с навесным оборудованием к трактору Т-100, мощностью 79 кВт.

Разработку грунта выполнить экскаватором Э-504 с ковшем 0,5 м<sup>3</sup>.

Устройство временных дорог и подземной части здания производится краном на автомобильном шасси КС-250.

Бетон подается автобетононасосом на шасси АБН 75/32.

Подача арматуры, бетона, элементов опалубки и поддонов с кирпичом и блоками выполнить краном КС-4571.

Устройство кровли выполнить с помощью крана КС-4571.

Трудоемкость работ определена по формуле:

$$T_p = V \cdot H,$$

V – объем i-той работы в натуральном выражении

H – норматив трудозатрат i-той работы по ЕНиР

Машиноемкость механизированных работ определены с использованием норм машиноемкости изложенных в ЕНиР.

Трудоемкость специальных работ определена по формуле:

$$T = Ц / П_p,$$

Ц – стоимость i-той работы, руб.

П<sub>p</sub> – средняя выработка на одного работника, руб. в день

Численность бригад-исполнителей общестроительных работ определена по формуле:

$$Ч = T / (22 \cdot T_p \cdot K_n \cdot K_f),$$

T – трудоемкость i-той общестроительной работы, чел.дн.

T<sub>p</sub> – продолжительность выполнения i-той общестроительной работы, планируемой в соответствии с нормами продолжительности и заделов

K<sub>n</sub> = 1,1 – коэффициент выполнения норм выработки

K<sub>f</sub> = 0,9 – коэффициент использования планового фонда времени

Возведение здания, чел.дн.: 942,13

Отделочные работы, чел.дн.: 690,72

Численность комплексной бригады:

$$Ч_k = 942,13 / (22 \cdot 4,5 \cdot 1,1 \cdot 0,9) = 23,5$$

Принимаем комплексную бригаду: 24 человек

$$Ч_c = 690,72 / (22 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 0,9) = 16,9$$

Численность специализированной бригады: 17 человек

Профессиональный квалификационный состав исполнителей подобран в соответствии с рекомендациями ЕНиР и сведен в таблицу 20.

Таблица 4. Состав комплексных и специализированных бригад необходимых для производства строительно-монтажных работ.

п/п	Наименование бригад и профессий	Численность рабочих в смену						
		Всего	В т.ч. по разрядам					1
			6	5	4	3	2	
1	Комплексная	24			3		3	
2	Плотник	6						
3	Арматурщик	3				1	2	
4	Бетонщик	4			2		2	
5	Монтажник	5	1		2	1	1	
5	Каменщик	6			2	2	2	
1	Специализированная	17						
2	Кровельщик	2			1	1		
3	Плотник	2			1	1		
4	Плиточник-облицовщик	4			2	2		
5	Штукатур-маляр	5		1	1	2	1	
5	Бетонщик	4				2	2	

Таблица 5. Карточка-определитель работ и ресурсов сетевого графика строительства

№ п/п	Характеристика работ						Исполнители		Основные машины			Число смен	Прим.
	Код работы	Наименование работы	Ед. изм.	Объем	те,чел.дн	Т,дн.	Профессия	Разряд (кол-во)	Наименование	Кол-во	Кол-во Маш.см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1-2	Срезка раст. слоя	1000м2	1,5	0,34	1	машинист	6 (1)	Бульдозер Т-100 (ДЗ-18)	1	0,34	1	
2	2-3	Разработка грунта	100 м3	9,81	4,29	3	машинист	6 (1)	Экскаватор Э-504	1	4,29	2	
3	3-4	Доработка грунта	1 м3	312	16,25	2	землекоп	2 (4)	–	–	–	2	
4	4-6	Бетонная подготовка	100 М3	6,45	6,05	2	бетонщик	3 (1) 2 (1)	–	–	–	1	
5	6-8	Устройство фундаментов стаканного типа	1 м3	225,2	1,49	1	монтажник	4 (1) 3 (1)	–	–	–	1	
6	8-10	Устройство фундаментных балок	1 м3	12,3	12,73	5	монтажник	4 (2) 3 (2)	–	–	–	2	
7	10-12	Укладка бетона	1 м3	93,1	15,94	2	бетонщик	3 (2) 2 (2)	–	–	–	2	
8	13-15	Обратная засыпка	1000 м3	9,81	19,44	1	машинист землекоп	6 (1) 2 (3)	Бульдозер Т-100 (ДЗ-18)	1	0,59	2	
9	14-16	Устройство подвала			190,71	25	плотник арматурщик бетонщик каменщик штукатур-маляр	4(2),2(2) 3(1),2(2) 4(2),2(2) 4(1),2(1) 5(1),4(1) 3(2),2(1)	Кран КС-4571	1		2	
10	16-17	Установка опалубки	1 м2	3276,4	118,99	10	плотник	4 (3) 3 (3)	Кран КС-4571	1		2	



11	17-18	Установка арматуры	1сет	1035	31,97	5	арматурщик	3 (1) 2 (2)	Кран КС-4571	1		2	
----	-------	--------------------	------	------	-------	---	------------	----------------	--------------	---	--	---	--

Продолжение таблицы 5

12	18-21	Укладка бетона	1 м3	346,8	46,46	6	бетонщик	4 (2) 2 (2)	Кран КС-4571	1		2	
13	17-19	Монтаж ж.б. элементов	1 м3	327,4	118,99	10	монтажник	4 (3) 3 (3) 2 (2)	Кран КС-4571	1		2	
14	23-25	Устройство наруж. стен и перегородок	1м3	10240	161,93	15	каменщик	4(2),3(2) 2(2)	Кран КС-4571	1		2	
15	23-24	Установка оконных блоков	100 м2	2,32	23,81	6	плотник	4 (1) 3 (1) 3 (1)				2	
16	25-27	Вентиляция и отопление	т. руб	3,871	21,4	5						1	
17	25-29	Сан.тех. работы	т. руб	2,271	15	5						1	
18	25-30	Электроснабжение	т. руб	2,671	14,8	7						1	
19	26-31	Устройство рулонной кровли	100 м2	28,17	2,77	1	кровельщик	4 (1) 3 (1)	Кран КС-4571	1		1	
20	26-28	Установка дверных блоков	100 м2	1,44	33,98	8	плотник	4 (1) 3 (1)				2	
21	31-32	Устройство примыканий	100 м	1,4	27,71	7	кровельщик	4 (1) 3 (1)					
22	33-35	Устройство стяжки под полы	100 м2	30,24	33,98	4	бетонщик	3 (2) 2 (2)				2	
23	35-39	Устройство паркетного пола	1 м2	185,1	6,48	3	паркетчик	5 (1) 3 (1)				2	
24	35-	Полы из керам.	100	36,237	71,89	9	плиточник-	4 (2)				2	

	38	плитки и линолеума	м2				облицовщик	3 (2)					
26	35- 37	Бетонные полы	100 М3	101,2	0,8	1	бетонщик	3 (1) 2 (1)				1	
26	38- 39	Малярные работы	100 м2	85,65	7,84	8	штукатур- маляр	5(1),4(1 ) 3(2),2(1 )				1	
27	39- 41	Оклейка стен обоями	100 м2	30,42	47,53	10	штукатур- маляр	5(1),4(1 ) 3(2),2(1 )				1	
28	41- 42	Малярные работы	100 м2	44,28	2,53	7	штукатур- маляр	5(1),4(1 ) 3(2),2(1 )				1	

Таблица 6 - Калькуляция нормативной трудоемкости и машиноёмкости работ строительства

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Нвр., чел*ч	Нмаш.в., маш*час	Исполнители			Обоснование по ЕНиР
				те, чел*дн.	тт, маш*см	Профессия	Разряд	Число	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вертикальная планировка грунта бульдозером (ДЗ-18) Т-100	1000 м2	1,5	0,24	0,24	машинист	6	1	§Е 2-1-36 3б
2	Срезка растительного слоя δ=15 см бульдозером (ДЗ-18) Т-100	1000 м2	1,5	0,05	0,05	машинист	6	1	
3	Разработка грунта в котлованах одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой Э-504 Vков.=0,5 м 3 с погрузкой в автосамосвалы	100 м3	9,81	1,8	1,8	машинист	6	1	§Е 2-1-5 2а
4	Разработка немерзлого грунта в котлованах вручную	100м3	5,34	0,34	0,34	машинист	6	1	
5	Устройство бетонной подготовки	100м3	6,45	3,5	3,5	машинист	6	1	§Е 2-1-11 т2, т3 п2б
6	Установка опалубки фундамента	м2	45,04	4,29	4,29	землекоп	2	1	
7	Укладка арматуры	т	1,86	1,3	—	бетонщик	3	1	§Е 2-1-47 т1 п1е
8	Укладка бетонной смеси	м3	250	0,87	—	бетонщик	3	1	
9	Обратная засыпка грунта бульдозером	100 м3	11	7,5	—	плотник	4	1	§Е 19-38 т1 п1а
10	Обратная засыпка грунта вручную	м3	4,94	6,05	—	плотник	4	1	
				2,98	—	арматурщик	2	1	§Е 4-1-27 п2 а,б
				38	—	арматурщик	4	1	
				8,84	—	бетонщик	3	1	§Е 4-1-34
				1,02	—	бетонщик	4	1	
				31,88	—	бетонщик	4	1	§Е 4-1-37 т2 п5
				0,43	0,43	машинист	6	1	
				0,59	0,59	машинист	6	1	§Е 2-1-34 п 3б
				0,97	—	землекоп	2	1	
				0,6	—	землекоп	2	1	§Е 2-1-58 т2, п1б
				—	—	землекоп	1	1	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Подвал Установка ФЛ иФБС	м3	867,69	0,25	—	бетонщик	4	1	§Е 4-1-34
				27,12	—		2	1	т1, т6 п3а
12	Установка сеток и каркасов	1 сетка	746	0,17	—	арматурщик	3	1	§Е 4-1-44
				15,85	—		2	2	т2 а
13	Укладка бетонной смеси	м3	78,3	1,6	—	бетонщик	4	1	§Е 4-1-49
				15,66	—		2	1	т3 п1в
14	Установка колонн	100шт	0,58	3,7	0,74	машинист	6	1	§ Е4-1-4
				0,26	0,05				т2 п3
15	Установка ригелей	100шт	0,4	1,4	0,28	машинист	6	1	§ Е4-1-6
				0,07	0,014				т2 п2
16	Установка плит перекрытия	100шт	1,6	0,88	0,22	машинист	6	1	§ Е4-1-7
				0,18	0,044				
17	Устройство перегородок	м3	6144	0,66	—	каменщик	4	1	§Е 3-12
				506,88	—		2	1	п2
18	Укладка перемычек	100шт	1,33	0,57	—	каменщик	4	1	§Е 3-17
				0,09	—		3	1	п1
19	Установка оконных блоков	100м2	2,32	1,2	—	плотник	4	1	§Е 6-14
				0,35	—		3	1	
20	Установка дверных блоков	100м2	1,44	0,96	—	плотник	4	1	§Е 6-14
				0,17	—		3	1	
21	Оштукатуривание поверхности стен и перегородок	100м2	66,45	0,76	—	штукатур	4,5	1,1	§Е 8-6
				6,31	—		3,2	2,1	т1, т2 п5 а
22	Затирка поверхности потолка	100 м2	9,38	5	—	штукатур	4	2	§Е 8-2
				5,86	—		3	2	
							2	1	
23	Отделка под окраску или оклейку	100 м2	46,13	4,3	—	штукатур	4	2	§Е 8-3
				24,79	—		3	2	
							2	1	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Окраска потолков, стен и перегородок вододисперсионной краской	100	44,2	2,8	—	маляр	5	1	§Е 8-15
		м2		15,47	—		4	1	
25	Окраска потолков известковым раствором	100м2	9,38	0,29	—	маляр	5,4	1,1	§Е 8-24
				0,34	—		3,2	2,1	
26	Окраска стен известковым раствором	100м2	66,45	0,17	—	маляр	5,4	1,1	§Е 8-24
				1,41	—		3,2	2,1	
27	Оклейка стен обоями	100	1,25	12,5	—	маляр	5	1	§Е 8-33
		м2		1,95	—		3	1	
28	Устройство выравнивающего слоя под полы	100	30,24	23	—	бетонщик	3	1	§Е 19-27
		м2		86,94	—		2	2	
29	Устройство линолеумных полов	100м2	24,55	0,31	—	облицовщик	4	1	§Е 19-16а
				0,95	—		3	1	
30	Надземная часть (1-3 этаж) Кладка наружных стен	м3 кл.	6144	0,25	—	плотник	4	1	§Е 4-1-34
				192	—		2	1	
31	Установка сеток и каркасов	1сетка	1230	0,17	—	арматурщик	3	1	§Е 4-1-44
				26,14	—		2	2	
32	Изоляция битумом	м3 из.	6144	1,6	—	бетонщик	4	1	§Е 4-1-49
				1228,8	—		2	1	
33	Установка колонн	100шт	1,36	3,7	0,74	машинист	6	1	§ Е4-1-4
				0,63	0,13				
34	Установка ригелей	100шт	0,95	1,4	0,28	машинист	6	1	§ Е4-1-6
				0,07	0,014				
35	Установка плит перекрытия	100шт	4,32	0,88	0,22	машинист	6	1	§ Е4-1-7
				0,48	0,12				
36	Установка лестничных маршей	1 элем.	20	1,4	0,35	машинист	6	1	§Е 4-1-10
				3,5	0,88		4	2	
37	Установка лестничных площадок	1 элем.	20	2,8	0,7	машинист	3,2	1,1	§Е 4-1-10
							6	1	

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				7	1,75	монтажник	4	2	п3 а,б
38	Кладка стен из камней керамических или силикатных	м3	6144	2,1	—	каменщик	4	1,1	§Е 3-6 т3 п1 б
				1612,8	—		3,2	3	
39	Кладка парапета из кирпича	м3	27,41	4,7	—	каменщик	4	1	§Е 3-9
40	Устройство перегородок	100м2	4,16	16,1	—	каменщик	3	1	п1 §Е 3-12
				0,66	—		4	1	
41	Кирпичная кладка стен	м3	6144	0,34	—	каменщик	2	1	п2 §Е 3-3
				3,7	—		3	2	
42	Укладка перемычек	1проем	1,33	2841,6	—	каменщик	4	1	т2, т3 п1б §Е 3-17
				0,57	—		4	1	
43	Устройство пароизоляции	100	28,17	0,09	—	кровельщик	3	1	п1 §Е 7-16
				10,5	—		4	1	
44	Укладка утеплителя	100	28,17	36,97	—	кровельщик	3	1	§Е 7-16
				14,8	—		4	1	
45	Устройство цементной стяжки	100	28,17	52,11	—	кровельщик	3	1	§Е 7-16
				19,48	—		4	1	
46	Покрытие крыши рулонным материалом на мастике	100	28,17	68,59	—	кровельщик	3	1	§Е 7-3
				3,4	—		4	1	
49	Ограждение кровли	100	2,4	11,97	—	кровельщик	3	1	п5 §Е 7-3
				10,9	—		3	1	
50	Отопление и теплоснабжение	м	1,87	3,27	—		4	1	
				10,4	—				
51	Сантехнические работы	т.руб.	2,271	15					
52	Вентиляция	т.руб.	2,003	11					
53	Электроосвещение	т.руб.	2,671	14,8					

#### **4.4.Строительный генеральный план**

Стройгенплан разработан на период возведения надземной части здания и выполнен в масштабе 1:200.

На возведение надземной части здания используется кран КС-4571. Монтажная зона принята 5 м от наружного контура здания. Зона работы крана принята 25 м. Опасная зона работы крана принята:  $25+1,35+5=31,35\text{м}$

##### **4.4.1.проектирование приобъектного складского хозяйства и временных дорог.**

Организация складского хозяйства.

Организация складского хозяйства осуществляет расчет запасов материалов, конструкций и деталей; определение площадей складов, их размеров и протяженности погрузочно-разгрузочных фронтов; выбор рациональных типов складов, способов складирования и хранения основных строительных материалов, конструкций; разработка системы приемки, отпуска и учета материальных ценностей.

Независимо от вида складов и характера складироваемых материалов, конструкций, деталей и т.п. - должны быть обеспечены сохранность материальных ценностей, механизация погрузочно-разгрузочных работ, создание условий безопасного ведения работ на складах.

Складское хозяйство - часть общей системы материально-технического снабжения и комплектации строительства. В крупных строительных организациях снабжение строящихся объектов осуществляют через управление производственно-технологической комплектации. Эта система способствует повышению организационно-технического уровня строительного производства, снижению затрат труда на строительномонтажных работах, более рациональному расходованию материальных ресурсов, а также позволяет сократить площади складов непосредственно на строительных объектах с минимально необходимыми

запасами материалов и конструкций (как правило, в зоне работы монтажного крана или подъемника).

Планируем вести работы с приобъектного склада, хранимый запас (3 сут.)

$$З = (Q/T) \cdot (H \cdot K1 \cdot K2),$$

Q – кол-во материала, необходимое для выполнения всех работ в течение планируемого периода T в натуральных единица измерения;

T – продолжительность выполнения СМР, дн.;

H – норма запаса материала на складе, дн. H=3 дн.;

K1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад, K1=1,2;

K2 – коэффициент неравномерности потребления материала, K2=1,2.

Таблица 7. Определение площадей складов для хранения основных строительных материалов, конструкций, деталей.

№п/п	Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Общее кол-во	Суточный расход	Норма запаса, дн.	Хранимый запас
1	Железобетонные лестничные марши	м3	52,5	2,63	3	7,88
2	Арматура	т	4298	214,9	3	644,7
3	Блоки газосиликатные	м3	835,2	41,76	3	125,28
4	Кирпич силикатный	1000 шт	278,4	13,92	3	41,76
5	Плиты гипсовые	м2	517,34	24,6	3	106,4
6	Кирпич красный рядовой для сан.узлов	1000 шт	4,57	0,23	3	0,69
7	Перемычки	шт	1058	50,4	3	217,7
8	Материалы кровельные	м2	7040	352	3	1056
9	Обои	10 м2	364,21	35,2	3	143,1
10	Линолеум	м2	1683	187	3	807,8
11	Плитка керамическая	м2	5382,5	269,1	3	807,3
12	Гравий керамзитовый	м3	420	21	3	63
13	Клей «Бустилат»	т	0,83	0,09	3	0,4
14	Щиты паркетные	м2	187,88	62,6	3	270,5
15	Смесь растворная сухая	т	69,35	8,7	3	37,4

Площадь складского помещения определяем по формуле:

$$П = (З_{скл} \cdot H_{хр.}) / K_{п} = П_{пол.} / K_{п},$$

П – общая площадь склада, м2;



Зскл. – хранимый запас определяемого вида материала;

Ппол. – полезная площадь склада, м<sup>2</sup>;

Нхр. – норма хранения определенного материала на 1 м<sup>2</sup>;

Кп – коэффициент использования складской площади.

Таблица 8. Определение площадей складов для хранения основных строительных материалов, конструкций, деталей.

№ п/п	Наименование материалов, конструкций, деталей	Способ хранения	Кп	Площадь, м <sup>2</sup>	
				Полезная	Общая
1	Арматура	Откр.	0,6	23,04	38,4
2	Фундаменты 2Ф12.9-2	Откр.	0,6	325,4	512,3
3	Блоки газосиликатные	На поддонах	0,6	267,2	445,3
4	Кирпич силикатный	На поддонах	0,6	35,5	59,2
5	Плиты гипсовые	Навес	0,6	51,1	85,1
6	Перемычки	Откр.	0,6	54,3	90,4
7	Материалы кровельные	Навес	0,5	46,9	78,3
8	Обои	Закр.	0,5	34,3	57,2
9	Линолеум	Закр.	0,5	193,8	323,1
10	Плитка керамическая	Закр.	0,5	10,2	17,1
11	Смесь растворная сухая	Закр.	0,5	10,8	18
12	Щиты паркетные	Закр.	0,5	78,4	130,7

Общая площадь: 1821,4 м<sup>2</sup>

В т.ч. закрытый склад: 546,1 м<sup>2</sup>

склад-навес: 163,4 м<sup>2</sup>

открытого склада: 1045,6 м<sup>2</sup>

Временные автодороги выполнены из плит ПД 6000х3000, ширина проезжей части – 3 м, радиус закругления - 12 м.

#### 4.4.2.Проектирование санитарно-бытового и административного обслуживания работающих

Максимальная численность работающих в смену определена по формуле:

$$Ч_{об.} = Ч + 0,15 \cdot Ч = 30 + 0,15 \cdot 30 = 35 \text{ чел. ,}$$

Ч – максимальная численность работающих в смену (по календарному плану).

Требуемая площадь временных зданий и сооружений определит по формуле:

$$П = Ч_{об.} \cdot Н,$$

П – требуемая площадь, м<sup>2</sup>;

Н – норма площади на одного работающего.

Таблица 9. Расчет потребности во временных зданиях санитарно-бытового обслуживания и административного назначения.

№ п/п	Наименование зданий	Кол-во работающих в смену	Норма площади на одного работающего	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Площадь здания, м <sup>2</sup>	Марка, тип здания	Принято зданий
1	Гардеробная	35	0,5	17,5	18	Конт	1
2	Душевая	35	0,82	28,7	30	Конт	1
3	Умывальные	35	0,067	2,345	12	Конт	1
4	Помещение для сушки одежды	35	0,3	10,5	12	Конт	1
5	Помещение для приема пищи	35	0,25	8,75	12	Конт	1
6	Помещение для отдыха	38	0,75	28,5	30	Конт	1
7	Прорабная	3	4	12	12	Конт	1
8	Туалет	38	0,075	2,85	3	Конт	1

#### 4.4.3. Проектирование временного электоро-водоснабжения строительной площадки.

Расчеты потребности в ресурсах приведены в таблицах. Расход воды на производственные цели определен по формуле:

$$Q_{\text{пр.}} = \Sigma((Q_{\text{ср.}} \cdot K_1) / (8 \cdot 3600)) \cdot K_2,$$

$K_2$  – коэффициент на неучтенные расходы воды,  $K_2 = 1,2$ ;

$Q_{\text{ср.}}$  – средний производственный расход в смену;

$K_1$  – коэффициент неравномерности,  $K_1 = 1,5$ ;

8 – количество часов работы, к которому отнесли расход воды;

3600 – число секунд в час.

Расчет воды на хозяйственно-бытовые нужды определен по формуле:

$$Q_{\text{хоз.}} = (K_{\text{р}}(P_1 \cdot K_1 + P_2 \cdot K_3)) / 3600 \cdot 8,$$

$K_{\text{р}}$  – наибольшее количество рабочих в смену;

$P_1$  – норма потребления на одного человека в смену;

$P_2$  – норма потребления на прием одного душа,  $P_2 = 40$  л.;

К3 – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наи  
 большому количеству рабочих в смену (0,3 – 0,6);

К2 – коэффициент неравномерности потребления воды.

Таблица 10. Расчет потребности в воде на производственные нужды.

№ п/п	Потребители воды	Объем работ потребителей		Коэффициент неравномерности потребления	Расход воды		
		Ед. изм.	Кол-во		На ед. работ, л	На весь объем, л	Всего, л/с
1	Уход за бетоном	м3	200	1,5	300	56250	2,34
2	Штукатурные работы	м2	104,5	1,5	7	1097,3	0,05
3	Облицовка стен плиткой	м2	42	1,5	5	315	0,013
4	Устройство пола из плитки	м2	ФА	1,5	5	486,8	0,02
5	Заправка автомобиля	маш.	2	1,5	100	300	0,01
6	Работа экскаватора	маш.	1	1,5	100	100	0,01
Итого					3,1		

Расчет водина хозяйственно-бытовые нужды определен по формуле:

$$Q_{\text{хоз.}} = (K_p(P_1 \cdot K_1 + P_2 \cdot K_3)) / 3600 \cdot 8,$$

Кр – наибольшее количество рабочих в смену;

П1 – норма потребления на одного человека в смену;

П2 – норма потребления на прием одного душа, П2=40 л.;

К3 – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наи  
 большому количеству рабочих в смену (0,3 – 0,6);

К2 – коэффициент неравномерности потребления воды.

Диаметр трубопровода для временного водопровода определена по формуле:

$$D = \sqrt{((4 \cdot Q_p \cdot 1000) / (3,14 \cdot 2))},$$

$$Q_p = (Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}}) \cdot 0,5 + Q_{\text{пож.}} = (3,1 + 0,35) \cdot 0,5 + 10 = 11,7 \text{ л/с};$$

$$\pi = 3,14;$$

V – скорость движения воды по трубопроводу, V=2 л/с

Таблица 11. Расчет потребности в воде на хозяйственные нужды.

№ п/п	Потребители воды	Кол-во работающих	Норма расхода	Кэфф. неравномерного потребления	Расход воды,	
					На 1 смену, л	Всего, л/с
1	Хозяйственные нужды строительной площадки с канализацией	35	25	2	1050	0,04
2	Душевые установки	35	40	1	840	0,31
Итого 0,35						

$$D = \sqrt{((4 \cdot 11,7 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 2))} = 32,9 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубопровода  $D=40$  мм.

Общая мощность электропотребления определена по формуле:

$$W = W_{c.y.} \cdot W_{т.н.} \cdot W_{в.о.} \cdot W_{в.о.},$$

$W_{в.о.}$  - мощность для внутреннего освещения;

$W_{в.о.}$  - мощность для наружного освещения.

Требуемая мощность трансформатора:  $W=206,89 \cdot 1,1=227,58$  кВт

Принимаем трансформатор ТМ 250/6 мощностью 250 кВт.

Таблица 12. Расход электроэнергии на строительной площадке.

№ п/п	Потребители электроэнергии	Объем работ		Мощность	
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм.	Всего
1	Вибратор глубинный	шт	2	1,8	3,6
2	Вибратор площадочный	шт	2	1,2	2,4
3	Бетононасос СО-49 Б	шт	1	5,4	5,4
4	Наружное освещение	100 м2	160,56	1,2	192,7
5	Склады	1000 м2	1,34	1,2	1,61
6	Бытовые помещения	100 м2	0,98	1,2	1,18

$$\Sigma=206,89$$

## 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДМЕТА ЗАЛОГА

### 5.1. Общая информация, идентифицирующая объект оценки.

<b>Наименование объекта оценки</b>	Офисное помещение
<b>Адрес</b>	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.
<b>Оцениваемые права</b>	Право собственности
<b>Ограничения, обременения</b>	Отсутствуют
<b>Документ, устанавливающий количественные и качественные характеристики объекта оценки</b>	Технический паспорт
<b>Текущее использование</b>	Офисное назначение

#### 5.1.1. Результаты оценки, полученные при применении различных подходов к оценке.

Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.		
<b>Применяемые подходы</b>	<b>Рыночная стоимость, руб.</b>	<b>Весовые коэффициенты</b>
Затратный подход	23 992 121	0,4
Сравнительный подход	29 964 890	0,5
Доходный подход	31 361 210	0,1

#### 5.1.2. Допущения и ограничительные условия, использованные оценщиком при проведении оценки

Отчет об оценке представляет собой документ, составленный в соответствии с законодательством РФ об оценочной деятельности, федеральными стандартами оценки, стандартами и правилами оценочной деятельности, установленными саморегулируемой организацией оценщиков, членом которой является Оценщик, подготовивший отчет об оценке, предназначенный для Заказчика оценки и иных заинтересованных лиц (пользователей отчета об оценке), содержащий

подтвержденное на основе собранной информации и расчетов профессиональное суждение Оценщика относительно стоимости объекта оценки.

Итоговая величина стоимости объекта оценки, указанная в отчете об оценке, 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.

В процессе определения стоимости оценщик применяют подходы к оценке и методы оценки, и использует свой профессиональный опыт. Суждение оценщика относительно величины стоимости действительно только на дату оценки. Оценщик не принимает на себя ответственность за последующие изменения социальных, экономических, юридических и природных условий, которые в дальнейшем могут повлиять на стоимость объекта оценки.

При проведении оценки предполагается отсутствие каких-либо скрытых внешних и внутренних факторов, влияющих на стоимость объекта оценки. На Оценщике не лежит ответственность по обнаружению подобных факторов, либо в случае их последующего обнаружения.

Информация, предоставленная Заказчиком, считается достоверной в том случае, если она подписана уполномоченным на то лицом и заверена в установленном порядке, при условии, что у Оценщика нет оснований считать иначе.

В отчете об оценке имеются ссылки на все источники информации, используемой в отчете об оценке, позволяющие делать выводы об авторстве соответствующей информации и дате ее подготовки, либо прилагаются копии материалов и распечаток. В случае если информация при опубликовании на сайте в сети Интернет не обеспечена свободным и необременительным доступом на дату проведения оценки и после даты проведения оценки или в будущем возможно изменение адреса страницы, на которой опубликована используемая в отчете об оценке информация, или используется информация, опубликованная не

в периодическом печатном издании, распространяемом на территории Российской Федерации, к отчету об оценке прилагаются копии соответствующих материалов.

Определение рыночной стоимости объекта оценки проводится без специальной правовой экспертизы. Оценщик не проводил уточнений, связанных с условиями приобретения, оформления и регистрации прав на объект оценки.

Оценка выполняется с учетом результатов освидетельствования при внешне осмотре (инспекции) объекта оценки. Оценщик не несет ответственности за состояния объектов оценки, которые невозможно обнаружить иным путем, кроме как обычного визуального осмотра или путем изучения документации.

Расчеты проводятся с использованием средств Microsoft Excel, поэтому существует вероятность расхождения с результатами, полученными при применении калькулятора при работе с числами, указанными в Отчете об оценке.

Таблица 13 – Описание местоположения

Наименование	Характеристика
Адрес объекта	Пензенская область, г. Пенза, Октябрьский район, Проспект Победы, 124.
Локальное местоположение	На первой линии домов
Преобладающая застройка микрорайона	Общественно-деловая
Подъездные пути	Хорошие подъездные пути, дорога – твердое покрытие
Близость к транспортным магистралям	Объект расположен в центре города в непосредственной близости к крупной транспортной магистрали города – улица Кирова
Плотность застройки	Высокая
Внешнее благоустройство	Территория благоустроена, перед объектом оценки располагаются проезды, тротуары.
Обеспеченность общественным транспортом	Высокая
Объекты промышленной инфраструктуры микрорайона	Отсутствуют

На основании визуального осмотра и представленных Заказчиком документов, были установлены количественные и качественные характеристики объекта оценки.

Таблица 14 – Описание конструкций объектов оценки

Наименование Объекта оценки	Встроенное не жилое помещение (офисное помещение) общей площадью 1111,6 кв.м., расположенный по адресу: г. Пенза, Проспект Победы, 124.
-----------------------------	---

	На дату оценки помещение эксплуатируется в качестве офиса.
Общая площадь недвижимого имущества, права на которое оцениваются, кв.м.	1111,6
Полезная площадь недвижимого имущества, права на которое оцениваются, кв.м.	1111,6
Фундамент	Сборный железобетонный
Материал стен	Кирпичные
Материал перекрытий	Железобетонные плиты
Кровля	Рулонная
Проемы	Окна пластиковые, двери заводского изготовления
Наличие каркаса	Отсутствует
Полы	Цементные, плиточные, паркетные и из релина.
Год постройки	1985
Этажность/Этаж расположения	2 этажа
Коммуникации	Электричество, водопровод, канализация, отопление
Высота потолков, м	3,3/2,8
Объем, куб.м.	3486,0
Площадь этажей	1 этаж: 747,1 кв.м. 2 этаж: 364,5 кв.м.
Отделка	Обшивка стен гипсокартонном и окраска
Состояние здания	Хорошее
Состояние помещения	Нормальное
Наличие витринных окон	Имеются
Отдельный вход	Имеется
План/экспликация недвижимого имущества, права на которое оцениваются	Есть
Соответствие планировки недвижимого имущества, права на которое оцениваются, поэтажному плану, приведенному в техническом паспорте	Соответствует
Информация о текущем использовании Объекта оценки	Площади здания сдаются в аренду

### 5.1.3. Сделанные допущения.

Отчет об оценке подготовлен в соответствии со следующими допущениями:

В оценке мы исходили из достоверности правоустанавливающих документов на имущество. Выводы о правах на имущество сделаны на основании анализа представленных правоустанавливающих документов;



1. Оцениваемый объект свободен от каких-либо дополнительных сервитутов, кроме указанных в право устанавливающих документах;
2. При оценке выводы делались на основании того допущения, что владелец управляет имуществом, исходя из наилучших интересов;
3. Дополнительная техническая инспекция не проводилась.
4. Объект соответствует санитарным и экологическим нормам, если иное не отмечено в Отчете об оценке;
5. В Отчете использовались достоверные источники информации.

## **5.2.Применяемые стандарты оценочной деятельности.**

– Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 297 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО N 1)";

– Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 298 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Цель оценки и виды стоимости (ФСО N 2)";

– Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 299 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Требования к отчету об оценке (ФСО N 3)";

– Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 N 508 (ред. От 22.06.15) "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)";

– Приказ Минэкономразвития России от 04.07.2011 N 328 (ред. От 20.02.17) "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Порядок проведения экспертизы, требования к экспертному заключению и порядку его утверждения (ФСО N 5)";

– Приказ Минэкономразвития России от 07.11.2011 N 628 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Требования к уровню знаний эксперта саморегулируемой организации оценщиков (ФСО N 6)"- утрачивает силу с 30.06.2017 (Приказ Минэкономразвития 786 от 06.12.2016) ;

– Приказ Минэкономразвития России от 25.09.2014 N 611 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Оценка недвижимости (ФСО N 7)";

- Приказ Минэкономразвития России от 01.06.2015 N 326 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Оценка бизнеса (ФСО N 8)";
- Приказ Минэкономразвития России от 01.06.2015 N 327 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Оценка для целей залога (ФСО N 9)";
- Приказ Минэкономразвития России от 01.06.2015 N 328 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Оценка стоимости машин и оборудования (ФСО N 10)";
- Приказ Минэкономразвития России от 22.06.2015 N 385 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности (ФСО N 11)";
- Приказ Минэкономразвития России от 17.11.2016 N 721 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Определение ликвидационной стоимости (ФСО N 12)";
- Приказ Минэкономразвития России от 17.11.2016 N 721 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Определение инвестиционной стоимости (ФСО N 13)";

Также оценщик использовал положения Федерального закона «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29 июля 1998 года № 135-ФЗ.

### **5.2.1. Цель и предполагаемое использование результатов**

**Цель оценки** – установление обоснованной рыночной и ликвидационной стоимости имущества в соответствии с назначением на конкретную календарную дату.

Назначение оценки - оценка выполняется для принятия решения при кредитовании под залог.

Оценка активов для целей залога, как экономического инструмента, должна проводиться исходя из наиболее вероятного и реалистичного сценария выхода из возможной дефолтной ситуации.

Понятие залоговой стоимости не стандартизировано в Российской Федерации.

В банковской практике под залоговой стоимостью понимается наиболее вероятная денежная сумма, которую можно получить для удовлетворения требований банка в результате реализации непосредственно предмета залога либо проведения иных мероприятий ключевую роль, в которых, будет играть залог.

Потенциальными пользователями информации по оценке имущества могут быть:

- кредитные организации;
- государственные структуры
- банки, страховые компании, риэлторы, инвесторы, девелоперы, частные и юридические лица.

- продавцы и покупатели;
- владельцы объектов недвижимости;
- инвесторы;
- муниципальные образования;
- для банков предмет залога выступает существенным ограничивающим фактором для установления лимита кредитования заемщика.

Определение рыночной и ликвидационной стоимостей вещных прав на объект может быть полезным:

- при купле-продаже;
- при вносе в уставный фонд;
- при страховании;
- сдаче под залог или кредитовании;
- при разделе имущества;
- регистрации в БТИ и т.д.

### **5.2.2.Определение оцениваемой стоимости**

В соответствии с заданием при осуществлении оценочной деятельности определяются и используются следующие виды стоимости объекта оценки:

- рыночная стоимость;
- ликвидационная стоимость.

При определении рыночной стоимости объекта оценки определяется наиболее вероятная цена, по которой объект оценки может быть отчужден на дату оценки на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства, то есть когда:

1. одна из сторон сделки не обязана отчуждать объект оценки, а другая сторона не обязана принимать исполнение;
2. стороны сделки хорошо осведомлены о предмете сделки и действуют в своих интересах;
3. объект оценки представлен на открытом рынке посредством публичной оферты, типичной для аналогичных объектов оценки;
4. цена сделки представляет собой разумное вознаграждение за объект оценки и принуждения к совершению сделки в отношении сторон сделки с чьей-либо стороны не было;
5. платеж за объект оценки выражен в денежной форме.

Рыночная стоимость определяется оценщиком, в частности, в следующих случаях:

1. при изъятии имущества для государственных нужд;
2. при определении стоимости размещенных акций общества, приобретаемых обществом по решению общего собрания акционеров или по решению совета директоров (наблюдательного совета) общества;
3. при определении стоимости объекта залога, в том числе при ипотеке;
4. при определении стоимости не денежных вкладов в уставный (складочный) капитал;
5. при определении стоимости имущества должника в ходе процедур банкротства;
6. при определении стоимости безвозмездно полученного имущества.

Однако вынуждены отметить, что в настоящее время в Поволжском регионе,

в том числе и в Пензенской области, рынок не является массовым и конкурентным, по этой причине, рыночная стоимость объекта будет не полной, а скорее частичной.

Рыночная стоимость – есть величина расчетная и предполагаемая.

При определении **ликвидационной стоимости** объекта оценки определяется расчетная величина, отражающая наиболее вероятную цену, по которой данный объект оценки может быть отчужден за срок экспозиции объекта оценки, меньший типичного срока экспозиции для рыночных условий, в условиях, когда продавец вынужден совершить сделку по отчуждению имущества.

При определении ликвидационной стоимости, в отличие от определения рыночной стоимости, учитывается влияние чрезвычайных обстоятельств, вынуждающих продавца продавать объект оценки на условиях, не соответствующих рыночным.

### **5.2.3. Анализ наилучшего использования объекта**

Анализ наиболее эффективного использования объекта оценки производится для определения величины потенциала и возможного повышения стоимости объекта. При этом необходимо рассмотреть два вопроса: насколько рынок готов принять планируемый вариант использования объекта и каковы затраты и финансовая обоснованность его переустройства по различным вариантам. Этот анализ требует не только финансовых средств, четкой информации с рынка недвижимости, но и времени, которого, как правило, при кредитовании нет.

Поэтому чаще всего объект рассматривается по текущему использованию.

При оценке для целей залога данный анализ проводится только в случае явного несоответствия объекта оценки его существующего использования. Применительно к объектам недвижимости подобная ситуация возможна при оценке земельного участка с улучшениями, подлежащими сносу. В этом случае участок оценивается как свободный с учетом затрат на снос объекта. Применение для целей оценки инвестиционного моделирования, ввиду существенной доли субъективизма считается некорректным.

### 5.3. Процесс оценки

**Процесс оценки** - это систематический подход к решению поставленной, четко сформулированной задачи определения требуемого вида стоимости с учетом всех необходимых факторов, влияющих на её величину, опирающийся на ясное понимание функции и цели оценки и состоящий из нескольких этапов (шагов), ведущих к получению задокументированного, обоснованного и надежного, базирующегося на подробном исследовании заключения о стоимости данного оцениваемого объекта.

**Доходный подход** - совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на определении ожидаемых доходов от использования объекта оценки.

Доходный подход применяется, когда существует достоверная информация, позволяющая прогнозировать будущие доходы, которые объект оценки способен приносить, а также связанные с объектом оценки расходы. При использовании доходного подхода стоимость объекта оценки определяется на основе ожидаемых будущих доходов, которые может принести оцениваемый объект в процессе эксплуатации.

**Сравнительный подход** - совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на сравнении объекта оценки с объектами - аналогами объекта оценки, в отношении которых имеется информация о ценах. Объектом - аналогом объекта оценки для целей оценки признается объект, сходный объекту оценки по основным экономическим, материальным, техническим и другим характеристикам, определяющим его стоимость.

**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.

### 5.3.1. Основные этапы оценки

Оценка объекта начинается с определения проблемы – **постановки задачи**, состоящей из шести основных моментов:

Идентификация объекта недвижимости. Состоящего в общем случае из земельного участка и улучшений (определение границ оцениваемого имущества, что именно должно быть оценено);

Определение объема оцениваемых имущественных прав, связанных с конкретным объектом недвижимости (заказчик может иметь лишь право на аренду или определенную долю в партнерстве, собственность может быть обременена закладной и т.д.);

Определение даты оценки весь процесс анализа информации должен быть привязан по времени к конкретной дате, поскольку рынки и рыночные условия, а, следовательно, и факторы, влияющие на величину стоимости, могут меняться. Вычисленное значение стоимости для другого момента времени может не соответствовать действительности;

Определение цели оценки для заказчика (заказчик, как правило, ставит перед оценщиком конкретную цель – выполнить оценку объекта недвижимости, которая необходима ему для реализации какого-то его плана - страхования объекта его продажи или получения кредита под его залог, - это есть назначение оценки, её функция);

Выбор вида стоимости, соответствующего установленной функции оценки. В каждом случае оценщик должен выбрать конкретный вид оценочной стоимости, который соответствует установленному назначению оценки. В случае использования стоимостей нерыночного типа особое внимание необходимо уделить их ясному и недвусмысленному разграничению с рыночной стоимостью;

Выявление ограничительных условий (они могут касаться объекта и характера предоставленной заказчиком информации, возможностей оценщика самостоятельно выполнить весь объем оценочных работ, возможности тщательного визуального осмотра объекта оценки и пр.).

### 5.3.2.Краткая характеристика региона

Пензенская область расположена на Восточно-Европейской (Русской равнине) и занимает среднюю и западную часть Приволжской возвышенности. На севере она граничит с Рязанской областью и Республикой Мордовия, на востоке - с Ульяновской, на юге - с Саратовской и на западе - с Тамбовской областями. Площадь территории Пензенской области 43,3 тысячи кв. км, что соответствует 0,25% всей площади России (59-е место).

Протяженность области с запада на восток составляет 325 км, с севера на юг - 200 км. Пензенская область состоит из 28 административных районов и делится на 11 городов и 16 поселков городского типа. Население области по состоянию на 01.01.2009 г. составляло 1379,8 тыс. чел. (-0,6% за 2008 г.)

Областным административным, промышленным и культурным центром Пензенской области является город Пенза.

Промышленность - ведущая отрасль экономики области, влияющая на социально-экономическое состояние Пензенского региона. В составе промышленного комплекса - более 1500 предприятий. В промышленности производится до четверти объемов валового регионального продукта, работают около 100 тысяч человек. Доля промышленности в налоговых доходах области составляет около 45% процентов.

Промышленное производство области представлено следующими отраслями: электроэнергетика, черная металлургия, химическая и нефтехимическая, машиностроение и металлообработка, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная, строительных материалов, стекольная и фарфоровая легкая, пищевая, мукомольно-крупяная и комбикормовая.

Агропромышленный комплекс Пензенской области (АПК) представлен совокупностью отраслей экономики, обеспечивающих производство сельскохозяйственной продукции, ее переработку и выпуск продуктов питания, а также реализацию их потребителям.

Природно-климатические условия позволяют сельскому хозяйству области специализироваться на производстве зерна, подсолнечника, фабричной сахарной



свеклы, мяса крупного рогатого скота, свиней и птицы, молока, яиц.

Область является крупным производителем продуктов питания и относится к тем регионам России, которые почти полностью обеспечивают потребности населения за счет собственного производства.

### 5.3.3. Краткая характеристика района

Субъект Федерации	Пензенская область
Город	Пенза
Район	Октябрьский
Улица	Проспект Победы 124

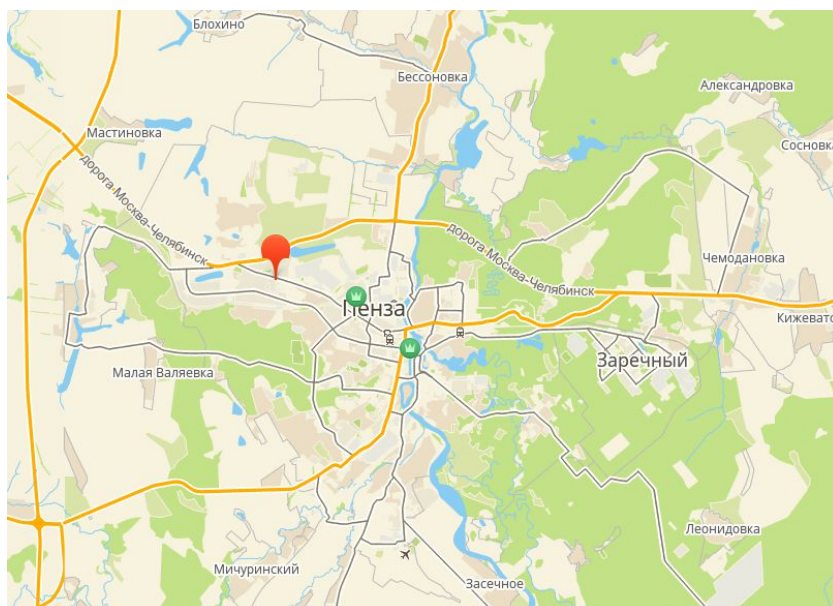


Рисунок 6 – Расположение Объекта оценки на территории г. Пензы.

### 5.3.4. Краткая характеристика Октябрьского района г. Пензы.

**Октябрьский район** — самый большой из четырёх районов Пензы, расположен в северо-западной части города. Район образован 28 апреля 1962 года. По данным В черту Октябрьского района входят Индивидуальная Застройка "Заря-1"; Индивидуальная Застройка "Заря-2"; Индивидуальная Застройка ЗИФ; Индивидуальная Застройка "Северная Поляна"; свх "Заря". По состоянию на начало 2015 года в составе территории Октябрьского района числятся 2 проспекта (Победы и Строителей), 153 улицы, 143 проезда, 7 переулков, 1 шоссе, 56 территорий садоводческих товариществ, 3 дороги, 1 железнодорожная станция, а также территории села Арбеково, посёлка Нефтяник, посёлка Ухтинка, посёлка

Арбеково; посёлка Побочино и др. Его общая площадь составляет (на август 2009 года) 81,7288 км<sup>2</sup>, включая незастроенные территории за пределами города. Неформально район подразделяют на 4 микрорайона: Арбеково, Заводской, Северная поляна и Заря (коттеджный посёлок). Арбеково — самый крупный и наиболее плотно заселённый микрорайон Пензы. На его сравнительно небольшой площади (чуть менее 7 км<sup>2</sup>, примерно 1/42 часть площади города) проживает около 125 тыс. человек.

**Промышленность и торговля.** На территории района зарегистрировано более 5147 хозяйствующих субъектов различных форм собственности, сосредоточен основной промышленный потенциал города. Важную роль играют крупные и средние промышленные предприятия, такие как: ОАО «ПО „Электроприбор“», ФГУП «ЛПО ЭВТ», ОАО «Тяжпромарматура», ОАО «НИИПТХиммаш», ОАО «Радиозавод», ОАО НПП «Рубин», ОАО «Пензенский хлебозавод № 2», ОАО «Мясоптицекомбинат „Пензенский“».

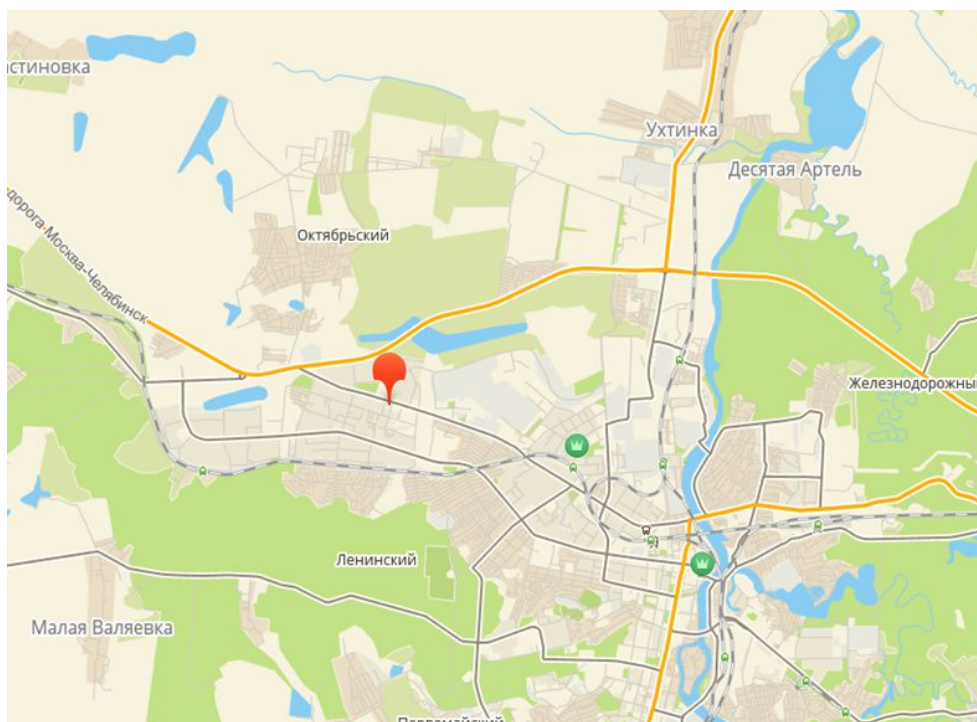


Схема 7– Район расположения объекта оценки в Октябрьском районе г. Пензы.

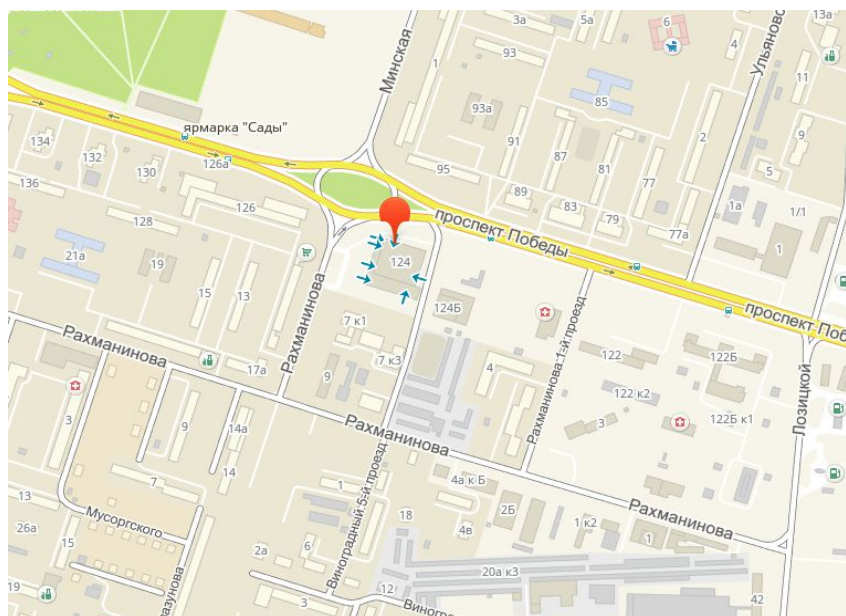


Схема 8– Локальное местоположение Объекта оценки.



Схема 9 – Аэрокосмический снимок Объекта оценки

#### 5.4. Основные качественные и количественные характеристики объекта оценки

Таблица 15 - Основные параметры объекта и оценка технического состояния здания.

<b>Общая характеристика</b>	Офисное здание, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Г. Пенза, Проспект Победы, 124.
<b>Архитектурное своеобразие</b>	Нежилое здание
<b>Год постройки</b>	1985

Площадь общая, м <sup>2</sup>	1111,6
Площадь оцениваемая, м <sup>2</sup>	1111,6
Строительный объем, м <sup>3</sup>	3486,0

Строительные характеристики:	Техническое состояние строительных конструкций
Фундамент	Сборный железобетонный
Стены	Кирпичные
Перегородки	Кирпичные
Перекрытия	Железобетонные
Кровля	Рулонная
Полы	Цементные, плиточные, паркетные и из релина.
Проемы оконные	Окна пластиковые
Двери	Двери заводского изготовления
Внутренняя отделка	Обшивка стен гипсокартонном и окраска
Качество строительства	хорошее
Привлекательность /внешний вид	внешне привлекательное здание
Требуемый ремонт	
<b>Системы инженерного обеспечения:</b>	
Водопровод	Есть
Канализационная сеть	Есть
Газ	Нет
Система отопления и охлаждения	Есть
Электросети	Есть
Горячее водоснабжение	Нет
Телефон, радио	Нет

## **5.5. Анализ рынка объекта оценки и ценообразующих факторов**

### **Анализ рынка офисной недвижимости в России.**

Возобновление строительной активности пока откладывается. В I квартале 2017 года было введено в эксплуатацию всего 21 000 кв.м новых офисных площадей. Это рекордно низкий объем с начала двухтысячных годов, когда офисный рынок только начинал свое развитие. Однако, во втором квартале, а затем и в третьем эта цифра может существенно увеличиться, так как на это время запланирован ввод в эксплуатацию несколько крупных объектов.

### **Рынок офисной недвижимости в Пензе.**

В регионе предлагаются на продажу и в аренду нежилые помещения для размещения магазинов и предприятий сферы услуг, складские, промышленные и офисные здания, объекты сельскохозяйственной инфраструктуры.

Если говорить о коммерческой недвижимости, то главный способ выведения ее на рынок - реконструкция, хотя возводятся и новые торгово-офисные комплексы. Самая качественная коммерческая недвижимость расположена в ТОЦ "Пассаж", ТОЦ "Гермес", БЦ "Волга", БЦ "Сокол", БЦ "Эра" и некоторых других. Стоимость аренды 1 кв. метра колеблется от 600 до 1000 рублей в месяц в зависимости от класса (самый престижный это класс "А", таких предложений на рынке Пензы относительно немного). На стоимость влияет не только состояние самого здания, но и:

- Наличие охраны и уборка помещений;
- Удобство транспортный развязки;
- Человеческий поток (если говорить о сфере торговли);
- Охраняемая парковка для посетителей и сотрудников заведений.

#### **5.5.1. Определение факторов, влияющих на изменение рыночной стоимости и ликвидности объекта оценки**

На стоимость и ликвидность объекта оценки оказывают влияние макроэкономические и микроэкономические факторы. Среди факторов, влияющих на стоимость квартир в жилых домах, можно выделить следующие:

- количество аналогичных предложений, их соотношение со спросом именно на этот тип квартир и именно в этой части города;
- объективные недостатки объекта (крайние этажи, окна во двор, плохая планировка, износ и т.п.);
- престижность района;
- экологическая обстановка в районе;
- транспортное сообщение и развитость инфраструктуры района;
- социальная однородность дома;
- фактор ограничения времени продажи;
- характер сделки («прямая» или «встречная» продажа);
- юридическая «чистота» объекта и т.п.



Учитывая вышеизложенное, и тот факт, что типичный срок экспозиции для объектов коммерческой недвижимости составляет 1-6 месяца приходим к выводу, что данный объект оценки, является ликвидным.

### **5.5.2. 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.

## **5.6. Процедура оценки и методы оценки**

### **5.6.1. Оценка затратным подходом**

Затратный подход применяется, когда существует возможность заменить объект оценки другим объектом, который либо является точной копией объекта оценки, либо имеет аналогичные полезные свойства. Если объекту оценки свойственно уменьшение стоимости в связи с физическим состоянием, функциональным или экономическим устареванием, при применении затратного подхода необходимо учитывать износ и все виды устареваний.

Основные шаги при применении затратного подхода к определению стоимости:

- 1) определение полной восстановительной стоимости воспроизводства объекта;
- 2) оценка стоимости износа компонентов объекта;

3) определение дополнительных предпринимательских затрат, необходимых для доведения здания до состояния рыночных требований и уровня загрузки помещений;

4) оценка реальной стоимости объекта путем уменьшения стоимости воспроизводства на сумму износа и дополнительных предпринимательских затрат.

### 5.6.2. Определение полной стоимости воспроизводства объекта оценки

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 квадратного метра точно такого или близкого по техническим характеристикам здания, с учетом поправок.

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

$$C = Ц * V * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6 * K_7 * K_8 * K_9$$

Таблица 16 - Основные параметры объектов оценки для расчета полной стоимости воспроизводства

		<i>Площадь</i>	<i>Объем</i>	<i>Год постр.</i>	<i>Износ</i>	<i>УПВС</i>
1	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.	1111,6	3486,0	1985	21%	Сб.28, т.2

Таблица 17 - Обозначение, характеристика и значения показателей согласно формуле №1

Обозначение	Характеристика	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.
Ц, руб./м <sup>3</sup>	удельная восстановительная стоимость 1 м <sup>3</sup> здания, сборник УПВС, 1970 г.;	27,1
V, м <sup>3</sup>	строительный объем	3486
K <sub>1</sub>	K <sub>1</sub> = 1,20 – коэффициент учитывающий удорожание в строительстве с 1970 к 1984 г. (постановление	1,2

Стр.

	Госстроя СССР №83 от 10.05.83 г.	
K <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> = 1,02 – территориальный коэффициент (постановление Госстроя СССР №83 от 10.05.83 г.);	1,02
K <sub>3</sub>	1,59 – коэффициент учитывающий удорожание в строительстве с 1984 к 1991 г. (постановление Госстроя СССР №162 от 15.01.90 г.)	1,51
	0,95 – территориальный коэффициент (постановление Госстроя СССР №162 от 15.01.90 г.)	
K <sub>4</sub>	коэффициент, учитывающий удорожание в строительстве с 1991 к 2017 г.; $8,806 \times 5,66 \times 1,18 = 53,96$ где	53,96
	8,806 – коэффициент, учитывающий удорожание в строительстве с 1991 к 2001 г., для Пензенской области (Письмо Координационного центра по ценообразованию и сметному нормированию в строительстве от 18 ноября 2002 г. N КЦ/П27);	8,806
	5,66 – индекс изменения сметной стоимости (без НДС) на 1 квартал 2017 года к уровню баз 1991 и 2001 годов по Пензенской области (Письмо № 4688-ХМ/05 от 19.02.2017 г.)	5,66
	1,18 - Налог на добавленную стоимость (18%)	1,18
K <sub>5</sub>	коэффициент, учитывающий непредвиденные затраты и новые конструктивные решения в строительстве.	1,35
K <sub>6</sub>	коэффициент, учитывающий местоположение	1,15
K <sub>7</sub>	коэффициент, учитывающий предпринимательскую прибыль	1,25
K <sub>8</sub>	коэффициент, учитывающий качество отделки и стоимость новых строительных материалов.	1,35
K <sub>9</sub>	коэффициент, учитывающий стоимость земельного участка	1
<b>Сн</b>	<b>Восстановительная стоимость здания, руб.</b>	<b>33 322 390</b>
	<b>ИТОГО, руб. 33 322 390</b>	

### 5.6.3. Оценка стоимости компонентов объекта оценки

В теории оценки износа выделяют три вида:

1. физический износ – связан с физическим устареванием объекта или его дефектами;
2. функциональный износ – проявляется при несоответствии параметров объекта современным требованиям;
3. внешний износ – возникает в результате неблагоприятного изменения экономической, политической, экологической обстановки, внешней по отношению к объекту.

Существует несколько методов расчета износа, как общей потери стоимости



объекта под влиянием действия различных факторов.

**Метод разбиения** предполагает разбивку износа на 3 составляющих: физический износ, функциональный (моральный) износ и внешний (экономический) износ.

Общий (накопленный) износ при этом рассчитывается в соответствии со следующей формулой:

$$И_{об} = (1 - (1 - И_{физ}/100) \times (1 - И_{функ}/100) \times (1 - И_{внеш}/100)) \times 100\%$$

,где  $I_{\%}$  накопленный износ, %

$I_{физ\%}$  физический износ, %

$I_{фун\%}$  функциональный износ, %

$I_{вн\%}$  внешний износ, %

#### **А. Физический износ**

Физический износ (устранимый и неустранимый) рассчитан по сроку фактической эксплуатации объектов согласно Методике определения физического износа гражданских зданий, справочников ВСН 53-86 и по фактическому техническому состоянию конструктивных элементов и здания экспертным путем.

Таблица 18 - Критерии оценки степени физического износа, принятые в практике обследований.

№ пп	Общая характеристика технического состояния устранимость дефектов	Оценка техническ ого состояния	Физиче ский износ, %	Примерная стоимость ремонта, % от восстановительн ой стоимости
1	Основные несущие конструкции не имеют дефектов повреждения. Ограждающие конструкции имеют дефекты. Дефекты легко устраняются в процессе текущего ремонта.	<i>Хорошее</i>	<i>До 20</i>	<i>До 10</i>
2	Основные несущие элементы имеют повреждения, но пригодны для эксплуатации. Для некоторых элементов требуется капитальный ремонт.	<i>Удовлетво рительное</i>	<i>До 40</i>	<i>До 35</i>
3	Несущие элементы здания имеют существенные повреждения. Для отдельных элементов требуется усиление или замена на новые. Повреждения устранимы только при крупном капитальном ремонте.	<i>Неудовле творител ьное</i>	<i>До 60</i>	<i>До 90</i>
4	Большинство несущих конструкций находятся в аварийном состоянии. Усиление их нецелесообразно, экономически не выгодно, необходима полная замена	<i>Ветхое</i>	<i>До 70</i>	<i>До 110</i>

	на новые. Ограждающие конструкции ветхие и требуют полной замены.			
5	Несущие и ограждающие конструкции находятся в разрушенном состоянии, 100% износ конструктивного элемента. Полная замена при капитальном ремонте и реконструкции.	Негодное	До 100	До 120 и более

### ***A1. Устранимый физический износ***

Устранимый физический износ представляет собой затраты на ремонт зданий, необходимый для эффективного использования зданий и оправданный с экономической точки зрения.

Данный вид износа оцениваем в **2 %**.

### ***A2. Неустрашимый физический износ***

Неустрашимый физический износ связан с устареванием основных конструктивных элементов: (фундаментов, стен, перекрытий, кровли, столярки), ремонт которых невозможен или экономически нецелесообразен.

Снижение стоимости, связанное с несоответствием строительных материалов, конструктивных и планировочных решений современным требованиям, устранение которого не целесообразно с экономической точки зрения называют неустрашимым физическим износом.

Таблица 19. Определение величины физического износа строительных конструкций помещения.

№ п/п	Вид конструкции	Удельный вес конструкции, %	Износ, %	Произведение удельного веса конструкции умноженный на износ и деленое на 100%
1	Фундаменты	6	21%	1,26
2	Стены, перегородки	31	21%	6,51
3	Перекрытия	10	21%	2,10
4	Крыша	12	21%	2,52
5	Полы	6	21%	1,26
6	Проемы	11	21%	2,31
7	Отделочные проемы	4	21%	0,84
8	Внутренние санитарно-технические и электротехнические устройства	17	21%	3,57
9	Прочие работы	3	21%	0,63

## **Б. Функциональный износ**

### ***Б1. Устранимый функциональный износ***

Устранимый функциональный износ проявляется в снижении стоимости объекта по сравнению со стоимостью нового строительства за счет модернизации, улучшений, добавлений.

Износ оценивается в **2%** восстановительной стоимости.

### ***Б2. Неустрашимый функциональный износ***

Данный вид износа связан со снижением стоимости из-за несоответствия строительных материалов, конструктивных и планировочных решений, современным требованиям, устранение, которого целесообразно с экономической точки зрения.

Данный вид износа оцениваем в **2 %**.

## **В. Внешний износ**

Значение износа внешнего воздействия определяется как снижение функциональной пригодности здания вследствие влияния внешней среды, что является непоправимым фактором для собственника недвижимости, землевладельца или арендатора.

Износ внешнего воздействия может быть вызван рядом причин, таких как общий упадок района месторасположение объекта в «проблемном» районе, области или регионе, или состоянием рынка.

В настоящее время практически не существует способов определения внешнего износа в нашей стране, безоговорочно принимаемых всем оценочным сообществом. В то же время существует несколько способов, которые заслуживают наибольшего внимания.

### **Метод 1. Разбивка на микро- и макроэкономические составляющие**

Макро-факторы это общее состояние отрасли, причинами которого является снижение спроса на продукцию, уменьшение государственных дотаций и прочие факторы, приводящие к снижению доходности в данной отрасли. Предприятия работают на местные рынки. Снижение платежеспособного спроса в данном

конкретном регионе сказывается на доходности этих предприятий, а соответственно на их стоимости.

Микро-факторами может быть признано несоответствие отраслевым, региональным показателям показателей загрузки мощностей и доходности на конкретном предприятии. В сравнительном и доходном подходе это учитывается через соответствующие отраслевые коэффициенты или напрямую через поток дохода конкретного предприятия. В затратном же подходе это должно учитываться через внешний износ.

### **Метод 2. Расчет на основе загрузки производственных мощностей**

Вторым вариантом расчета внешнего износа является вариант, опирающийся не на макро- и микроэкономические показатели, а на степень загрузки производственных мощностей.

Если мощности загружены на 70%, то присутствует внешний износ не менее 30%. «Не менее», потому что реальное снижение доходности больше снижение объемов производства, поскольку присутствуют постоянные затраты.

В качестве максимального объема выпуска продукции можно использовать проектную мощность или максимально-достигнутую с момента запуска комплекса (как правило, в советское время).

По сравнению с предыдущим вариантом данный лишен такого недостатка, как возможность получения положительных значений износа, поскольку фактический выпуск продукции никогда не может быть выше максимального.

### **Метод 3. Расчет на основе инвестиционной привлекательности**

Объем инвестиций в основной капитал на душу населения характеризует инвестиционный климат и уровень инвестиционной активности в регионе.

Другими словами, данный показатель характеризует предпосылки экономического развития субъекта РФ.

В условиях значительной дифференциации уровня социально-экономического развития регионов России целесообразно оценивать внешний износ исходя из отношения объемов инвестиций в основной капитал на душу населения в области расположения и функционирования объекта оценки к

среднему региональному показателю.

Тогда значение внешнего износа (экономического износа  $I_{\text{эк}}$ ) по региону может составить:

$$I_{\text{внеш}} = 1 - V_{\text{пенз}} / V_{\text{средн}}$$

Наименование параметра	Источник информации	Значение, руб.
Объем инвестиций в основной капитал на душу населения в Пензенской области в 2017 г.	сборник «Социально-экономическое развитие Пензенской области»	61387
В среднем объем инвестиций в основной капитал на душу населения по России в 2017 г.		80000
<b>Итого</b>		$I_{\text{внеш}} = (1 - 61387 / 80000) \times 100\% = 2\%$ .

Внешний износ принимается на уровне 2%.

Таблица 20 - Расчет общего износа и итоговой стоимости объекта оценки затратным подходом

	Наименование	A1.Устранимый	A2.Неустраняемый	B1.Устраняемый	B2.Неустраняемый	В.Внешний, %	ИТОГО	Восстан. стоимость	ЗАТРАТН. ПОДХОД
1	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	2,00%	21%	2,00%	2,00%	2%	28%	33 322 390	23 992 121
	Итого								

Таким образом, стоимость, определенная с использованием затратного подхода составит: 23 992 121.

#### 5.6.4.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 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.

Данные об отобранных для сравнения по офисным объектам приведены в Таблице 21.

Таблица 21–Определение стоимости объекта оценки методом сравнимых продаж

№ объекта-аналога	Ед.изм	Объект оценки	Аналог № 1	Аналог № 2	Аналог № 3	Аналог № 4	Аналог №6
Наименование объекта		Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения
Характеристика объекта		Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	В здании располагаются офисные помещения, комната для приема пищи, переговорная, гостиная, демонстрационный зал, бильярдная, подсобные и технические помещения, оборудованный турникетом пост охраны.	Продается нежилое помещение по 1-я линия, здание-1983 года постройки , 1172 кв.м. 4этаж состояние - нормальное, потолки -2,85м.	Предлагается отдельно стоящее офисное здание на Западной поляне. Все узаконено. Первая линия, собственная парковка. Городские коммуникации. Мансардный этаж как бесплатный бонус - 200 кв.м.	Продаю недвижимость в центре города. Помещения расположены на 1 и 2 этажах, имеют отдельный вход и используются обособлено от других помещений в здании.	Продается офисное помещение в Ленинском районе. 1, 2 этаж, отдельный вход, дополнительно в эту цену входит парковочные места на охраняемой стоянке. Также в эту площадь входят складские помещения, а так же гаражный бокс.
Координаты продавца			89631098717	89374184679	89379132251	88412521930	89374277776

Адрес объявления в интернете			<a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1383_m_799431474">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1383_m_799431474</a>	<a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/ofisnoe_pomeschenie_1172_m_972409184">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/ofisnoe_pomeschenie_1172_m_972409184</a>	<a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/arendnyy_biznes_s_vysokim_dohodom_450_m_1174752461">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/arendnyy_biznes_s_vysokim_dohodom_450_m_1174752461</a>	<a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1694.6_m_991143186">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nedvizhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1694.6_m_991143186</a>	<a href="http://bazarpnz.ru/ann/28490563/">http://bazarpnz.ru/ann/28490563/</a>
Цена продажи/предложения	руб.		27 000 000	30 000 000	17 500 000	34 000 000	46 000 000
Общая площадь	м2	1111,6	1383	1172	450	1694	1100
Цена 1 м2 площади	руб/м2		19 523	25 597	38 889	20 071	41 818
Совершенная сделка/предложение			цена предложения	цена предложения	цена предложения	цена предложения	цена предложения
Корректировка			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Переданные права собственности		право собственности	право собственности	право собственности	право собственности	право собственности	право собственности
Корректировка			1	1	1	1	1
Время продажи		30.05.17	15.05.2017	17.05.2017	25.05.2017	24.05.2017	24.04.2017
Корректировка			1	1	1	1	1
Местоположение		Проспект Победы. 124	Ул. Куприна 1/3	Ул.Суворова 122 А	Ул. Мира 1Б	Ул. Куприна/Сборная 1/2	ул. Московская 62
Корректировка			1,05	0,95	0,98	0,95	0,90
Площадь		1111,6	1383	1172	450	1694	1100
Корректировка			1,05	1,00	0,89	1,10	1,00



Состояние и уровень отделки		Хорошая отделка	Хорошая отделка	Средняя отделка	Хорошая отделка	Хорошая отделка	Хорошая отделка
Корректировка			1,00	1,05	1,00	1,00	1,00
Наличие коммуникаций		Электричество, отопление, канализация, вода	Электричество, отопление, канализация, вода	Электричество, отопление, канализация, вода	Электричество, отопление, канализация, вода	Электричество, отопление, канализация, вода, газ	Электричество, отопление, канализация, вода
Корректировка			1	1	1	0,98	1
Назначение здания		Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения	Помещение офисного назначения
Корректировка			1	1	1	1	1
Этажность		2	2	4	2	1	2
Корректировка			1,00	1,10	1,00	0,90	1,00
Материал стен дома		кирпичный	Кирпичный	Кирпичный	Кирпичный	Кирпичный	Кирпичный
Корректировка			1	1	1	1	1
Итоговая коррекция			1,10	1,04	0,83	0,89	0,87
Скорректированная стоимость по объектам-аналогам, руб.			21 475	26 682	32 223	17 933	36 470
Стоимость 1 кв.м общ. площади объекта оценки					26 957		

Стоимость объекта оценки по сравнительному подходу					29 964 890		
--	--	--	--	--	------------	--	--

Таблица 22- Корректировки на характеристики объекта

Совершенная сделка /предложение	совершённая сделка	срок экспозиции менее 3 мес.	срок экспозиции от 3 до 6 мес.	срок экспозиции от 6 до 12 мес.	срок экспозиции более 12 мес.	
Корректировка	0%	5%	10%	15%	20%	
Переданные права собственности	право собственности	право аренды				
Корректировка	0%	20%				
Время продажи						
Корректировка						
Площадь объекта	Разница до 50 кв.м	Разница 51 - 100 кв.м	Разница 101 - 200 кв.м	Разница 201 - 500 кв.м	Разница 501 - 1000 кв.м	Разница более 1000 кв.м
Корректировка	0%	1%	2-3%	4-5%	6-8%	9-10%
Состояние и уровень отделки здания	отличное	хорошее	среднее	плохое		
Корректировка	0%	5%	10%	20%		
Состояние и уровень отделки помещения	евро отделка	отличная отделка	хорошая отделка	средняя отделка	без отделки	
Корректировка	0%	5%	10%	15%	20%	
Этаж расположения	1этаж	2,3 этаж, цоколь	4 этаж			
Корректировка	0%	10%	20%			
Наличие коммуникаций	Есть	нет				
Корректировка	0%	5%				

Таким образом, стоимость объекта, рассчитанная методом сравнимых продаж, составила:

№	Наименование объекта	Стоимость	1 Кв.м	Кв.м
1	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	29 964 890	26 957	1111,6
	Итого:	29 964 890		

#### 5.6.5. Оценка доходным подходом

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

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.

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.

### **5.7.Определение потенциального валового дохода**

Все доходы для оцениваемого объекта прогнозируются на основе арендной платы для помещений аналогичного функционального назначения. В рамках данного подхода проводится анализ рынка с целью установления арендных ставок для типов помещений, которые бы являлись сопоставимыми с оцениваемыми помещениями. Для устранения разницы между объектами аналогами и объектами анализа, необходимо произвести корректировки с тем, чтобы сопоставимый объект был настолько похожим на оцениваемый, насколько это возможно.

Корректировки аналогичны приведенным в разделе «Сравнительный подход к оценке».

Таблица 23 - Определение ПВД

№ Объекта-аналога	Объект оценки	Аналог №1	Аналог №2	Аналог №3	Аналог №4	Аналог №5
Источник информации		<a href="http://amedia.i58.ru/ann/28307738/?sid=8835ad1f0a0f511c048c077c455e300b">http://amedia.i58.ru/ann/28307738/?sid=8835ad1f0a0f511c048c077c455e300b</a>	<a href="http://bazarpnz.ru/ann/29479746/">http://bazarpnz.ru/ann/29479746/</a>	<a href="http://bazarpnz.ru/ann/29479782/">http://bazarpnz.ru/ann/29479782/</a>	<a href="http://bazarpnz.ru/ann/29485215/">http://bazarpnz.ru/ann/29485215/</a>	<a href="http://rostum.i58.ru/ann/26027210/?sid=8835ad1f0a0f511c048c077c455e300b">http://rostum.i58.ru/ann/26027210/?sid=8835ad1f0a0f511c048c077c455e300b</a>
Контактный телефон		89603236768	89273758707	89273758707	<u>89379113787</u>	<u>89631098717</u>
Характеристика объекта-аналога	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	Предлагаем офисные помещения в ТЦ «Олимп». Площадь: 180 кв.м. Очень хороший, дорогой ремонт, 2 этаж. Отдельный вход, 4 кондиционера. Рабочие кабинеты, комната для приема пищи, серверная, 2 с/у.	Сдаю помещение под офис по ул. Суворова, 109, (276 кв.м, 1 этаж,отдельный вход,евро-ремонт,помещение после банка,парковка)	Сдаю коммерческую площадь в одельно стоящем здании по улице Суворова, 64 (1-я линия, 4-ый этаж, кондиционер) 2-ой (этаж, планировка свободная)	Сдам офисное здание по улице Свердлова 26. 1 и 2 этаж. Своя огороженная территория, круглосуточная охрана, своя закрытая парковка, отдельный вход. Помещения с хорошим офисным ремонтом, система вентиляция и кондиционирования, пожарная сигнализация.	Отдельно стоящее здание (2 этажа, цоколь + мансарда),2 линия авторский ремонт, санитарный узел. Здание идеально подойдет для размещения офиса солидной организации, медицинского центра любой направленности, организации гостиницы.
Стоимость аренды (руб. за 1 кв.м)	1111,6	600	600	400	350	300
Коэффициент влияния по		0,96	0,94	0,93	0,92	0,92

площади						
Коэффициент влияния по местоположению		0,96	0,95	0,95	1	0,95
Скорректированная стоимость ар. объекта-аналога (за 1 кв.м)		552,96	570	380	350	262,2
Стоимость аренды объекта оценки (руб. за 1 кв.м)				423,032		

### 5.7.1. Определение величины потерь от недозагрузки и неплатежей

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

$$\text{Потери} = (\text{срок простоя}/12) \times 100\%$$

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

Значение оценки загрузки объекта (коэффициент загрузки) заносится в Таблицу 27.

### 5.7.2. Определение эксплуатационных расходов

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 составят (таблица 24):

Таблица 24– Эксплуатационные расходы

	Наименование	Рыночная стоимость (полученная сравнительным подходом)	Затраты на страхование 0,12 % от рыночной стоимости (практика страховых компаний)	1%ДВД Прочие расходы	3%ДВД Расходы на управление	Итого
1	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	29 964 890	35 958	51 729	155 186	242 872
	<b>ИТОГО</b>	<b>29 964 890</b>	<b>35 958</b>	<b>51 729</b>	<b>155 186</b>	<b>242 872</b>

Для получения ЧЭД (чистого эксплуатационного дохода) необходимо из эффективного валового дохода вычесть эксплуатационные расходы. Данные по этим расчетам представлены в Таблице 27.

### 5.7.3.Определение ставки капитализации

Ставка капитализации представляет собой коэффициент, устанавливающий зависимость между стоимостью объекта и ожидаемым доходом от его эксплуатации. Понятие коэффициента капитализации, используемое применительно к недвижимости, включает три составляющие: безрисковый доход на капитал, премию за общий риск инвестиций в недвижимость и специальную премию за ликвидность/неликвидность конкретного объекта.



Капитализация дохода - процесс пересчета потока будущих доходов в единую сумму текущей стоимости. При этом учитываются: сумма будущих доходов, когда должны быть получены доходы, продолжительность времени получения доходов. Применительно недвижимости коэффициент капитализации должен включать доход на капитал и возврат капитала.

$$СК = НП (б.р.) + Р + Л + И + П$$

где СК – ставка капитализации:

НП (б.р.) – безрисковая ставка, принимаемая по вкладам;

Р – премия за риск - для учета вероятности неполучения прибылей и не возмещения первоначально вложенных средств, которая соответствует данному размещению капитала;

Л – премия за неликвидность - для учета потенциальной возможности инвестора реализовать на рынке имущественные права, получить наличные деньги, а также необходимых временных затрат;

И – премия за инвестиционный менеджмент – для учета необходимости осуществления компетентного управления капиталовложениями со стороны инвестора;

П – ставка возврата капитала. При линейном возврате капитала (метод Ринга)  $П = 1/p = 1/T \times 100\%$

где – p есть число лет, требуемое для возврата вложенного капитала.

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;
- ключевая ставка ЦБ РФ;
- государственные облигации РФ.
- В качестве расчетной принимаем ключевую ставку в размере 9,25%.

- Премия за риск - для учета вероятности неполучения прибылей и не возмещения первоначально вложенных средств
- Р – инвестиционный риск (определяется как суммарный инвестиционный риск по методике МБРР аналитическим способом)

Таблица 25 – Суммарный инвестиционный риск по методике МБРР аналитическим способом

Факторы риска, влияющие на объект недвижимости											
Вид и наименование риска	Категория риска	Балл риска									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Систематический риск</b>											
Ухудшение общей экономической ситуации	динамич ный	1									
Увеличение числа конкурирующих объектов	динамич ный		1								
Изменение законодательства	динамич ный		1								
<b>Несистематический риск</b>											
Природные и антропогенные чрезвычай. ситуации	статичны й		1								
Ускоренный износ объекта	статичны й	1									
Неполучение арендных платежей	динамич ный	1									
Неэффективный менеджмент	динамич ный		1								
Криминогенные факторы	динамич ный		1								
Финансовые проверки	динамич ный	1									
Неправильное оформление договоров аренды	динамич ный		1								
Количество наблюдений		4	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Взвешенный итог (балл x количество наблюдений)		4	12	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Сумма (сумма по строке "взвешенный итог")</b>		<b>16</b>									
Количество факторов (количество видов риска)		10									
<b>Средневзвешенное значение (сумма : количество факторов)</b>		<b>1,6</b>									

В зависимости от вероятности события каждому фактору присваивается свой ранг.

Таким образом, инвестиционный риск составляет 1,6%.

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:  $2 \text{ мес.} \times 9,25\% / 12 \text{ мес.} = 1,54\%$

#### Премия за инвестиционный менеджмент

Премия за инвестиционный менеджмент – чем более рискованны и сложны инвестиции, тем более компетентного управления они требуют. Данный риск с учетом недозагрузки и потерь может составлять от 2 до 5 %. Значение риска принимается на уровне 2,5 %. (<http://www.ocenchik.ru/docs/65.html>).

#### 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:

Метод Инвуда построен так, что норма возврата капитала определяется как величина фактора фондовозмещения 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 фондовозмещения по безрисковой ставке, так как существует риск невозврата средств.

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

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. Как уже было упомянуто выше, возмещение инвестиций в здание и сооружения будет вестись по прямолинейному методу. Продолжительность экономической жизни, с учетом физических и функциональных характеристик, Оценщиками принята равной 120 годам( I группа капитальности здания).

норма возврата капитала =  $100\% / 120 = 0,833$

Расчет ставки капитализации приведен в Таблице 26.

Таблица 26 – Расчет величины ставки капитализации кумулятивным методом

Наименование параметра	Значение
Безрисковая ставка дохода	9,25%
Премия за риск инвестиций в РФ	1,60%
Премия за ликвидность недвижимости	1,54%
Премия за инвестиционный менеджмент	2,50%
Норма возврата капитала	0,83%
Ставка капитализации, %	15,72%

#### 5.7.4. Окончательный расчёт рыночной стоимости по методу прямой капитализации

Для определения рыночной стоимости объекта необходимо величину чистого эксплуатационного дохода (результат п.5.3.1-5.3.3) поделить на ставку капитализации (из п.5.3.4) в долевом выражении. Расчет представлен в Таблице 27.

Таблица 27 – Окончательный расчет рыночной стоимости по методу прямой капитализации

	Наименование параметра	Арендная плата	Количество периодов	Площадь под сдачу в аренду, кв.м	Потенциальный валовой доход, руб.	Коэффициент недозагрузки	Действительный валовой доход	Эксплуатационный расходы -	Чистый эксплуатационный доход -	Ставка капитализации	Стоимость, руб.
		АП		кв.м - S	ПВД=АП×N×S	Kз	ДВД, руб. ДВД <sub>i</sub> =ПВД×K <sub>з</sub>	Эр	ЧЭД, руб. ЧЭД=ДВД-Эр	R	C=ЧЭД/R
1	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	423	12	1 112	5 642 908	8,33%	5 172 854	242 872	4 929 982	15,72%	31 361 210
ИТОГО				1112	5642908		5172854	242872	4929982	0,1572	31361210

Стоимость объекта оценки, полученная доходным подходом, составляет: 31 361 210 руб.

Таблица 28 - Сводная таблица результатов, полученных при использовании подходов к оценке здания

	Наименование	Затратный подход	Сравнительный подход	Доходный подход
1	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	23 992 121	29 964 890	31 361 210

### 5.8.Определение итоговой величины стоимости объекта оценки

Для окончательного согласования результатов оценки необходимо придать весовые коэффициенты результатам оценки, полученным каждым из трех подходов. Весовые коэффициенты показывают, какая доля стоимости, полученной в результате использования каждого из применяемых методов оценки, присутствует в итоговой величине рыночной стоимости оцениваемого объекта (с учетом целей оценки). Сумма весовых коэффициентов должна составлять 1 (100%).

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

Оценка рыночной стоимости на основе затратного подхода отражает затраты на замещение оцениваемого объекта и его реальное техническое и физическое состояние. Затратный подход полезен в основном для оценки объектов, уникальных по своему виду и назначению, для которых не существует рынка.

Оценка на основе метода сравнительного анализа продаж базируется на анализе рынка предложений по купле-продаже недвижимости, поэтому реально отражает рыночную стоимость.

Доходный подход построен на рыночных показателях. Для него характерна относительность прогноза будущих доходов, которая зависит от предполагаемого уровня финансового менеджмента; достаточно широкий диапазон условности, предполагаемых операционных расходов, их затруднительного прогноза для отдельных объектов в отрыве от общехозяйственных и общепроизводственных затрат, присущих всему имущественному комплексу предприятия в целом.

Таблица 29 – Расчет удельных весовых показателей для зданий

№ п/п	Критерии	Затратный подход	Сравнительный подход	Доходный подход
1	Достоверность информации	40	50	10
2	Полнота информации	40	50	10
3	Способность учитывать действительные намерения покупателя и продавца	40	50	10
4	Способность учитывать конъюнктуру рынка	40	50	10
5	Способность учитывать местоположение	40	50	10
6	Объективность применяемых подходов оценки к условиям рынка	40	50	10
7	Сумма баллов (01+02+03+04+05+06)	240	300	60
8	Удельные весовые показатели, %	0,400	0,500	0,100

Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.		
Применяемые подходы	Рыночная стоимость, руб.	Весовые коэффициенты
Затратный подход	23 992 121	0,4
Сравнительный подход	29 964 890	0,5
Доходный подход	31 361 210	0,1

Таблица 30– Определение итоговой величины рыночной стоимости объекта оценки

Наименование параметра	Затратный подход	Сравнительный подход	Доходный подход	Взвешенное значение стоимости
Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.	23 992 121	29 964 890	31 361 210	27 774 275
<b>ВСЕГО, руб.</b>				<b>27 774 275</b>

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, администрации Заказчика, можно сделать следующее заключение:

Наименование объекта	Рыночная стоимость руб.
Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы. 124	27 774 275
Итого	27 774 275

### **5.8.1.Расчёт ликвидационной стоимости и затрат на реализацию имущества**

#### **Порядок расчета ликвидационной стоимости объекта оценки**

Рассчитанная выше рыночная стоимость предполагает, что оцениваемый объект будет реализовываться в рыночных условиях, важнейшими из которых являются не вынужденный характер действий обеих сторон сделки и разумные сроки реализации объекта.

Однако в целях обеспечения кредита залогом необходимо рассчитать ликвидационную стоимость объекта оценки, т.к. предполагается, что в случае не возврата заемщиком кредита, банку придется реализовывать заложенное имущество в краткие сроки и нести дополнительные расходы, связанные с продажей объекта залога.

Ликвидационная стоимость объекта оценки – стоимость объекта оценки, в случае если объект оценки должен быть отчужден в срок меньше обычного срока экспозиции аналогичных объектов.

Существующие методические подходы к оценке ликвидационной стоимости исходят из очевидной предпосылки, что снижение цены увеличивает спрос на товар и, как следствие, ведет к снижению времени его реализации. Существуют различные способы определения ликвидационной стоимости. Наиболее оптимальной и отражающей реальные рыночные параметры, является методика, разработанная Фоменко А.Н., к.т.н., ведущим оценщиком ООО «Аудит-Интеллект», г. Москва, и опубликованная в Бюллетене СМАО «Оценочная деятельность» №1 2006 г.



В основу определения ликвидационной стоимости положен предпринимательский мотив приобретения недвижимости – купить по ликвидационной стоимости, выставить на продажу по рыночной стоимости, получить прибыль предпринимателя через обычный срок экспозиции.

Таким образом, формула для определения ликвидационной стоимости имеет вид:

$$C_x = \frac{C_p \cdot (1 + t_p \cdot T_p) - C_{\text{сп}} \cdot T_p \cdot (1 + \frac{t_{\text{сп}} \cdot T_p}{2})}{(1 + K_{\text{т}} + K_{\text{расх}}) \cdot (1 + i)^{T_p}}$$

где  $C_x$  - ликвидационная стоимость;

$C_p$  - рыночная стоимость объекта недвижимости на момент приобретения;

$C_{\text{сп}}$  - величина годовых эксплуатационных расходов на момент приобретения;

$t_p$  - годовой темп прироста стоимости объектов недвижимости;

$t_{\text{сп}}$  - годовой темп прироста эксплуатационных расходов;

$T_p$  - обычный срок экспозиции объектов недвижимости, соответствующий рыночной стоимости, в годах;

$K_{\text{т}}$  - относительная величина прибыли предпринимателя;

$K_{\text{расх}}$  - относительная величина расходов, связанных с покупкой и переоформлением прав на объект недвижимости

$i$  - ставка дисконтирования при вложении в недвижимость.

### 5.8.2. расчёт ликвидационной стоимости объекта оценки

Для объекта оценки за величину рыночной стоимости принимается итоговая величина рыночной стоимости, полученная обобщением результатов затратного, доходного и сравнительного методов оценки. Величина годовых эксплуатационных расходов определена в рамках доходного подход.

Годовой темп прироста стоимости аналогичных объектов недвижимости соответствующего назначения составляет в среднем 5% по информации,

полученной от ведущих риэлтерских компаний г. Пензы. Годовой темп прироста эксплуатационных расходов принят в размере 12%, что соответствует инфляционным процессам в регионе. Обычный срок экспозиции для объекта оценки составляет 6 месяцев. Величина расходов, связанных с покупкой и переоформлением прав на объект недвижимости, составляет в среднем 10 000 рублей. Ставка дисконтирования для объекта оценки составляет 15,72% (СК)% (рассчитана в рамках доходного подхода).

При определении прибыли предпринимателя, использовались результаты исследований, приведенные в «Техническом задании (технических указаниях) на определение рыночно обоснованной величины арендной платы (оценки рыночной стоимости имущественного права пользования или пользования и владения, выраженной в виде периодических платежей) за земельный участок, находящийся в собственности Российской Федерации», разработанном Федеральным агентством по управлению федеральным имуществом. Данное техническое задание размещено на официальном сайте Росимущества:

[http://www.rosim.ru/rosim/structure/analize\\_ocenka/ocenka.htm/200708061423-4873.htm/](http://www.rosim.ru/rosim/structure/analize_ocenka/ocenka.htm/200708061423-4873.htm/).

Результаты исследований относительно выделения части дохода, приходящейся на вознаграждение по фактору «предпринимательские способности»

Доля предпринимателя, %	Вид базы для определения дохода предпринимателя	Информация об исследовании/ исследователе	Источник информации
10%-25%	затраты	Stephen Rushmore, MAI, CHA, CRE - HVS International - New York	<a href="http://www.hotel-online.com/News/PR2002_2nd/Apr02_CanadianOutlookFeb.html">http://www.hotel-online.com/News/PR2002_2nd/Apr02_CanadianOutlookFeb.html</a>

В данном случае, прибыль предпринимателя принимается в среднем 15%.

Таблица 31- Определение ликвидационной стоимости объекта оценки

№	Наименование показателя	Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.
1	- ликвидационная стоимость	рассчитывается
2	- рыночная стоимость объекта недвижимости на момент приобретения	27 774 275
3	- величина годовых эксплуатационных расходов на момент приобретения	242 872
4	- годовой темп прироста стоимости объектов недвижимости	0,05
5	- годовой темп прироста эксплуатационных расходов	0,12
6	- обычный срок экспозиции объектов недвижимости, соответствующий рыночной стоимости, в годах	0,5
7	- относительная величина прибыли предпринимателя	0,15
8	- относительная величина расходов, связанных с покупкой и переоформлением прав на объект недвижимости	0,09
9	- ставка дисконтирования при вложении в недвижимость	15,72%
	Рассчитанная ликвидационная стоимость объекта недвижимости	21 248 077

Наименование объекта	Ликвидационная стоимость, руб.
Офисное помещение, общ.пл. 1111,6 кв.м по адресу: Пензенская область, г. Пенза, Проспект Победы, 124.	21 248 077

## **6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЕАЛИЗУЕМОСТИ ПРОЕКТА**

### **6.1 Затраты на реализацию инвестиционного проекта**

Существует 4 способа определения затрат на замещение для объекта недвижимости в рамках затратного подхода:

метод сравнительной единицы, при котором скорректированная стоимость выбранной для расчета недвижимости умножается на число единиц оцениваемого объекта. Единицами измерения могут быть 1 кв. м, 1 куб. м, 1 место и пр.;

поэлементный способ расчета стоимости объекта недвижимости заключается в определении удельной стоимости единицы измерения объекта или всего объекта исходя из поэлементных затрат (затраты на материалы, рабочую силу, на производство земляных, монтажных, отделочных работ и т.д.);

сметный способ расчета стоимости объекта недвижимости заключается в составлении объектных и сводных смет строительства данного объекта, как если бы он строился вновь. Это наиболее трудоемкий метод определения стоимости объекта, хотя он может быть значительно облегчен, если для оцениваемого объекта сохранились старые сметы, по которым этот объект строился;

индексный способ оценки объекта недвижимости заключается в определении восстановительной стоимости оцениваемого объекта путем умножения балансовой стоимости на соответствующий индекс. Индексы для переоценки основных фондов утверждаются Госкомстатом РФ и периодически публикуются в печати.

Исходя из результатов анализа применимости вышеуказанных способов, расчет затрат на строительство производился сметный способ расчета стоимости объекта недвижимости.

## 6.1.2 Определение сметной стоимости производимых мероприятий

Таблица 32 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, млн.руб.			Общая сметная стоимость, млн.руб
			Строительно-монтажные работы	Оборудования и приспособлений	Про-чие затра-ты	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1. Подготовка территории строительства:</b>				
	Сметный расчет №2	1. Отвод территории под строительство:	-	-	0,25	0,25
	Сметный расчет №3	2. Подготовка территории строительства в % стоимости:	0,75	-	-	0,75
		<b>Итого по главе 1:</b>	0,75	-	0,25	1,00
	Объектная смета	<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>	8,97	5,82	0,49	15,28
	Сметный расчет №1	<b>Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения:</b>	2,16	0,23	0,02	2,41
		<b>Итого по главе 2 и главе 3:</b>	11,13	6,05	0,5	17,68
	Сметный расчет №4	<b>Глава 4. Объекты энергетического хозяйства</b>	0,07	0,04	-	0,11
		<b>Итого по главе 4:</b>	0,07	0,04		0,11
	Сметный расчет №5	<b>Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи</b>	1,11	-	-	1,11
		<b>Итого по главе 5:</b>	1,11			1,11
	Сметный расчет №6	<b>Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения</b>	0,12	0,25	0,02	0,39
		<b>Итого по главе 6:</b>	0,12	0,25	0,02	0,39

Продолжение таблицы 32

	Сметный расчет №7	<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории:</b>	0,31	-	-	0,31
		<b>Итого по главам 1-7:</b>	13,18	6,35	0,78	13,96
	Сметный расчет №8	<b>Глава 8. Временные здания и сооружения:</b>	1,51	-	-	1,51
		<b>Итого по главам 1-8:</b>	14,69	6,35	0,78	21,82
	Сметный расчет №9	<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b>				
		1.Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время	0,93	-	-	0,93
		2.Затраты на подключение к сетям водоснабжения	-	-	0,44	0,44
		3.Затраты, связанные с подвижным характером работ	-	-	0,23	0,23
		4. Страхование строительных рисков 1% от СМР	-	-	0,62	0,62
		5.Затраты на подключение к сетям канализации	-	-	0,45	0,45
		6.Затраты на подключение к электросетям	-	-	1,16	1,16
		7.Пусконаладочные работы			0,04	0,04
		<b>Итого по главам 1-9:</b>	15,62	6,35	3,72	25,69
		<b>Глава 10. Содержание дирекции (технический надзор) строящихся предприятий (учреждений) и авторский надзор</b>	-	-	-	-
		<b>Глава 11. Расходы на подготовку эксплуатационных кадров (с коэф. К=0,9)</b>	-	-	-	-
	Сметный расчет №10	<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы для типовых объектов:</b>	-	-	0,73	0,73

Окончание таблицы 32

		<b>Итого по главам 1 -12:</b>	15,62	6,35	4,45	26,42
		<b>Размер резерва средств на непредвиденные работы и затраты 2%</b>	0,32	-	-	0,32
		<b>Налоги и обязательные платежи</b>	-	-	-	13,55
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	15,94	6,35	4,45	26,74
		<b>Возвратные суммы</b>	0,23	-	-	0,23

### 6.1.3 Затраты подготовительного периода

#### Затраты на разработку исходно-разрешительной документации.

На разработку ИРД по реализации инвестиционного проекта строительства 5 % от СМР 812 000 рублей.

#### Затраты на подготовку проектной документации.

На основании Договора на разработку Проекта строительства жилого дома стоимость проектных работ составляет 2% от СМР 324 800 рублей.

#### Затраты на содержание службы Заказчика.

По объектам нового строительства содержание дирекции в среднем принимается в размере 4% от стоимости строительных работ соответствующего периода. Итого затраты по данной статье составят: 649 600 рублей за весь период.

### 6.1.4 Сводная ведомость затрат

Таблица 33- Сводная ведомость затрат

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
1	Затраты на производство СМР	15 940 000
2	Затраты на разработку исходно-разрешительной документации	797 000
3	Затраты на подготовку проектной документации	318 800
4	Затраты на содержание службы Заказчика	637 600
5	Итого	17 693 400

### 6.2 Расчет варианта кредитования строительства

Правовая основа кредитного договора – законы и другие юридические, а также нормативные акты общехозяйственного значения, относящиеся к сфере банковской деятельности.

Добровольность – выражается в свободе выбора банка, к которому обращается клиент за ссудой, а также решения вопроса о возможности вступления в кредитные отношения с данным клиентом.

Обе стороны вступают в договорные отношения на основе свободного волеизлияния.

Взаимозаинтересованность сторон друг в друге обуславливает возможность согласования условий кредитной сделки. Каждая из сторон пытается найти



оптимальный вариант удовлетворения своих интересов.

Существенные условия кредитного договора – определяют возможности заключения кредитного договора. Они включают: наименования сторон, срок договора, порядок выдачи и погашения ссуды, уровень платы за пользование ссудой, способ обеспечения возврата кредита, ответственность кредита.

Дополнительные условия – направлены на создание дополнительных предпосылок для обеспечения возврата кредита. Они включают: обязательства заемщика по достижению определенного уровня кредитоспособности, необходимого состояния учета и отчетности, сохранности заложенного имущества, соблюдения правил банковского контроля, запрет на реорганизацию предприятия без ведома банка и т.д.

Качественная характеристика объекта кредитной сделки есть отражение целевой направленности ссуды и структуры объекта кредитования.

Возвратность кредита – основополагающее свойство кредитных отношений, отличающее их от других видов экономических отношений, и на практике находит свое выражение в определенном механизме.

Наконец, выделим особенности кредитного договора:

1. Одной стороной такого договора - кредитором обязательно выступает банк или другое кредитное учреждение, имеющее соответствующую лицензию.
2. Если по договору займа возможна передача заемщику (должнику) денег или вещей, кредитный договор допускает передачу в собственность (полное хозяйственное ведение или оперативное управление) только определенной суммы денежных средств.

В качестве обеспечения своевременного возврата кредита банки и другие кредиторы по кредитному договору принимают залог, поручительство (гарантию) и обязательства в других формах, принятых банковской практикой.

Должник по этому договору обязан предоставить банку возможность контроля за обеспеченностью кредита, причем невыполнение обязательств по обеспечению возврата кредита является основанием для его досрочного взыскания.







В отличие от договора займа, кредитный договор содержит указание на цели использования заемных средств.

Договор банковской ссуды должен быть заключен в письменной форме.

### 6.2.1. Сравнение предложений по кредитованию центральных банков г. Пенза

В таблице 34 представлены основные предложения по ипотечному кредитованию центральных банков г. Пензы. На основании данных рейтингового агентства банки города Пензы были проранжированы в зависимости от объемов выручки, разнообразия кредитных продуктов и предложений по вкладам, доверия потребителей банковских услуг и т.д. Для анализа были использованы наиболее влиятельные участники указанного сектора.

Таблица 34– Предложения по ипотечному кредитованию центральных банков г. Пензы

Банк	Сумма кредитования, млн. руб.	Срок кредитования, месяц	Процентная ставка, %	Отсрочка погашения основного долга, месяц	Комиссия за оформление кредита, %
 ВТБ24	не ограничена	до 120	от 11,8 %	до 6	0,3
 СБЕРБАНК	до 200	до 120	от 11,8%	до 12	-
 РОСБАНК	от 0.3	до 240	от 12%	до 6	0.03
 Россельхоз Банк	не ограничена	до 180	от 12,2%	до 24	-
 УРАЛСИБ ФИНАНСОВАЯ КОРПОРАЦИЯ	0.3-170	до 120	от 12,5%	до 6	0.09
 ТрансКапиталБанк	до 30	до 120	от 12,9%	до 6	-
 Банк Российский Капитал	1-120	1-84	от 13%	до 6	-

Проанализировав существующие условия кредитования банков, выбираем наиболее выгодный от филиала банка Сбербанк. Выбираем специальный кредит «Бизнес-проект» для реализации новых проектов или долгосрочно вклада. Программа поможет не искать возможности для своего бизнеса, а создавать их. Оформите кредит «Бизнес-Проект», чтобы расширить свой бизнес,

модернизировать производство или начать деятельность в новой сфере.

Основные преимущества программы:

- значительные объёмы финансирования;
- длительные сроки кредитования;
- возможность получения отсрочки в погашении основного долга на инвестиционной стадии развития проекта;
- консультационная поддержка со стороны Банка на всех этапах реализации проекта.

Условия кредитования:

- срок кредитования – от 3 до 120 месяцев;
- сумма кредита – от 2 500 000 до 200 000 000 рублей;
- процентная ставка по кредиту – от 11,8% годовых;
- отсрочка по основному долгу – до 12 месяцев;

### 6.2.2. Расчёт варианта кредита

Согласно оценке недвижимости, проведенной в разделе 5, стоимость объекта составила: 27 774 275 руб.

Таблица 35–Стоимость предмета залога

Наименование объекта	Рыночная стоимость объекта	Ликвидационная стоимость, руб.
Нежилое здание (офисного назначения) общей площадью 1111,6 кв.м., инвентарный номер 56:401:002:14797, расположенный по адресу: г. Пенза, Проспект Победы, 124	27 774 275	21 248 077

Таким образом, ликвидационная стоимость залогового недвижимого имущества составила 21 248 077 руб. Под залог здания предприятие может получить кредит в Сбербанке на сумму  $21\,248\,077 \text{ руб.} \times 1,15 = 24\,435\,289 \text{ руб.}$

Расчёт варианта кредита производим с условием, что берём кредит на сумму, необходимую для строительства объекта, в размере округленно 18 000 000 рублей.

Основные капиталовложения на строительство – 17 693 400 рублей.

1. Сумма кредита – 18 000 000 руб.
2. Стоимость кредита – 11,8 % годовых
3. Срок выплаты кредита – 2 года
4. Первоначальный взнос по кредиту – не предусматривается.
5. Вид предложенного кредита – стандартный дифференцированный

Кредит берём в июне 2017. Выплаты основного долга предполагается начать с октября 2017 года.

Таблица 36 – Расчет кредита

Порядковый номер месяца	Платеж в счет погашения основного долга, руб	Проценты по кредиту, руб	Общий ежемесячный платеж, руб	Остаток осн. долга после совершения текущего платежа <sup>1</sup> , руб
1 мес.	750 000.00	177 000.00	927 000.00	17250 000.00
2 мес.	750 000.00	169 625.00	919 625.00	16500 000.00
3 мес.	750 000.00	162 250.00	912 250.00	15 750 000.00
4 мес.	750 000.00	154 875.00	904 875.00	15 000 000.00
5 мес.	750 000.00	147 500.00	897 500.00	14 250 000.00
6 мес.	750 000.00	140 125.00	890 125.00	13 500 000.00
7 мес.	750 000.00	132750.00	882 750.00	12 750 000.00
8 мес.	750 000.00	125375.00	875 375.00	12 000 000.00
9 мес.	750 000.00	118000.00	868 000.00	11 250 000.00
10 мес.	750 000.00	110625.00	860 625.00	10 500 000.00
11 мес.	750 000.00	103250.00	853 250.00	9750 000.00
12 мес.	750 000.00	95875.00	845 875.00	9 000 000.00
13 мес.	750 000.00	88500.00	838 500.00	8 250 000.00
14 мес.	750 000.00	81125.00	831 125.00	7 500 000.00
15 мес.	750 000.00	73750.00	823 750.00	6 750 000.00
16 мес.	750 000.00	66375.00	816 375.00	6 000 000.00
17 мес.	750 000.00	59000.00	809 000.00	5 250 000.00
18 мес.	750 000.00	51 625.00	801 625.00	4 500 000.00
19 мес.	750 000.00	44 250.00	794 250.00	3 750 000.00
20 мес.	750 000.00	36 875.00	786 875.00	3 000 000.00
21 мес.	750 000.00	29 500.00	779 500.00	2 250 000.00
22 мес.	750 000.00	22 125.00	772 125.00	1 500 000.00
23 мес.	750 000.00	14 750.00	764 750.00	750 000.00
24 мес.	750 000.00	7 375.00	757 375.00	0.00
Всего:	18 000 000.00	2 212 500.00	20 212 500.00	
<b>Общая сумма выплат с учетом досрочного погашения:</b>			<b>20 12 500.00 руб.</b>	

### 6.2.3. Анализ рынка торговой недвижимости г. Пензы

В настоящее время в г. Пензе качественное предложение торговой недвижимости активно развивается и растёт: строятся новые торговые центры (активно функционирующий торгово-развлекательный центр «Коллаж» – 62140

м<sup>2</sup>, расположенный в ближнем Арбеково сданный ещё в декабре 2012; торговый центр дальнего Арбеково «Берлин» – 7500 м<sup>2</sup>, сданный так же в 2012 году, однако медленно набирающий обороты; открывшийся в сентябре 2013 года развивающийся и привлекающий всё более крупных арендаторов торговый центр «Онежский» – 6000 м<sup>2</sup> недалеко от гипермаркета «Лента»; сданный совсем недавно в феврале 2014 года в районе Терновка торговый центр «Терновский куст» – 2280 м<sup>2</sup>), реконструируются и переоборудуются производственные помещения, малоэтажные здания под торговые площади (ярким представителем стал открывшийся в январе 2012 года торгово-ярмарочный комплекс «Красные холмы» в центре города. Уже давно стало актуальным использование под магазины первых этажей жилых зданий. Такие помещения пользуются большой популярностью у небольших компаний, которым не нужны большие площади, а определяющим является местоположение, доступность для потенциальных покупателей и клиентов.

В течение I и II кв. 2016 г. в Пензе не было открыто ни одного крупного профессионального торгового центра. Таким образом, уровень предложения качественной торговой недвижимости остался неизменным с конца IV квартала 2015 года. Планируется крупное строительство торгово-развлекательного центра в центре города по ул. Суворова-Чехова. На пензенский рынок уже начали выходить западные и московские компании-арендаторы, но найти предложение торгово-офисной недвижимости достойного уровня, к которому они привыкли за границей и в Москве, им пока довольно трудно.

Рассматривая торговую недвижимость необходимо понимать, что помещения одного назначения, могут значительно различаться по стоимости, так как относятся к различным «весовым категориям», то есть, к разным классам.

В настоящее время аналитики рынка не пришли к единому мнению, какая классификация наиболее приемлема и удобна. Имеющиеся классификации зачастую повторяют друг друга и имеют тенденции к расширению признаков и факторов, по которым следует относить объект недвижимости к тому или иному классу.

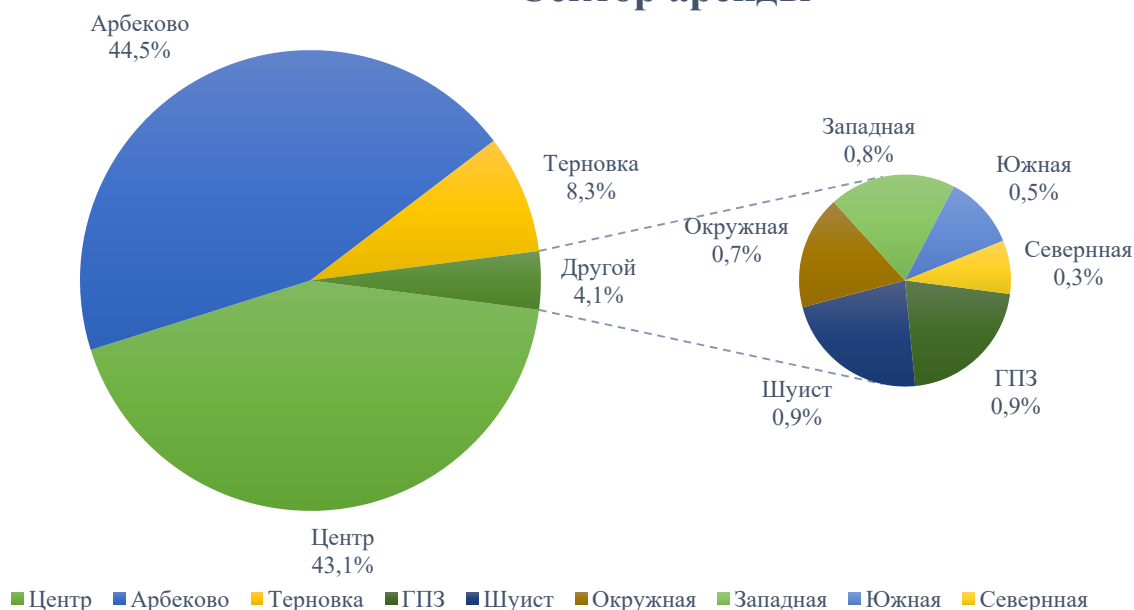
У покупателей торгово-офисной недвижимости приоритетным является приобретение объектов в специализированных зданиях, нежели вовлечения в оборот квартир и административных помещений производств. Это связано с техническим состоянием и планировкой помещений, т.к. они не всегда соответствуют требованиям потенциальных арендаторов. Еще одним отрицательным моментом является отсутствие парковки и прочих сервисных опций, а так же имиджевая составляющая.

Таблица 37 – Перечень наиболее качественных торговых центров г. Пензы.

Название	Район	Класс объекта	Год ввода в эксплуатацию	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Торговая площадь, м <sup>2</sup>
ТЦ «ЦУМ»	Центр	Окружной	2008	17330	10500
ТЦ «Пассаж»	Центр	Суперокружной	2007	27000	20000
ТРЦ «Высшая лига»	Центр	Суперокружной	2011	24000	21000
ТЦ «Арбат»	Центр	Окружной	2006	7000	5000
ТРЦ «Сан и март»	Центр	Суперокружной	2010	26000	20000
ТРЦ «Суворовский»	Центр	Окружной	2006	20000	17000
ТРЦ «Коллаж»	Арбеково	Региональный	2012	62140	52000
ТРЦ «Олимп»	Арбеково	Окружной	2008	15210	9600
ТРЦ «Проспект»	Арбеково	Районный	2007	6300	4500
ТРЦ «Берлин»	Арбеково	Районный	2012	7500	6820
ТРЦ «Ритэйл Парк»	Терновка	Региональный	2005	56000	40000
ТЦ "Леруа Мерлен"	Арбеково	Международный	2015	48000	34000

Сектор аренды торговой недвижимости более чем на 50% представлен Центральным районом. Такое неравномерное распределение связано с малоразвитостью рынков остальных районов – как правило, на рынке представлены объекты, расположенные в зонах, граничащих с центральным. Помимо центрального, преобладающее количество предложений торговой недвижимости сосредоточено в районе Арбеково – 44,5%. Следующая ступень – Терновка, составляет 8,3% предложений торговой недвижимости. Распределение объема предложений по аренде торговых объектов в I квартале 2016 года представлено на Рисунке10.

## Сектор аренды



*Рисунок 10 – Распределение объема предложений по аренде торговых объектов в I квартале 2017 года*

Наиболее существенное влияние на рынок торговой недвижимости оказывают такие ценообразующие факторы как:

а) объективные факторы – это экономические факторы, которые определяют средний уровень цен конкретных сделок субъектами недвижимости. Их можно подразделить на макроэкономические (факторы, связанные с общей конъюнктурой рынка – налоги, пошлины, динамика курса доллара, инфляция, безработица, уровень и условия оплаты труда, потребность в объектах недвижимости, развитие внешнеэкономической деятельности и т.д.) и микроэкономические (факторы, характеризующие объективные параметры конкретных сделок);

б) физические факторы – местонахождение (удаленность от центра, степень развития инфраструктуры и транспортного сообщения, архитектурно-конструктивные решения, состояние объекта недвижимости, наличие коммуникаций);

в) факторы, влияющие на скорость аренды – количество аналогичных предложений, их соотношение со спросом именно в этой части города, характер сделки, юридическая «чистота» объекта;

г) факторы, связанные с феноменом массового сознания и факторы психологического характера (реклама, инфляционные ожидания, симпатии, осведомленность и т.д.).

Ниже приведена таблица диапазона арендных ставок торговых центров за 1 м<sup>2</sup> по районам г. Пензы, а для наглядности по средним значениям построена диаграмма арендных ставок за 1 м<sup>2</sup>. Анализ сложившейся деловой практики показывает, что арендные ставки не включают величину коммунальных платежей, т.е. они оплачиваются арендатором отдельно.

Таблица 38 – Диапазон арендных ставок торговых центров за 1 м<sup>2</sup> по районам г. Пензы

Местоположение в г. Пензе	Арендные ставки за 1 кв.м.	Среднее значение за 1 кв.м.
Центр	800-1500	1150
Арбеково	300-1200	750
Терновка	500-1000	750
ГПЗ	500-1000	750
Шуист	400-800	650
Окружная	500-900	700
Западная поляна	400-900	650
Южная поляна	400-900	650
Северная поляна	350-700	525



Рисунок 11 – Среднее значение арендной платы для торговых центров



В секторе аренды динамика цен торговых помещений является положительной. В большинстве микрорайонов арендные ставки каждого квартала тянутся вверх. Динамика средневзвешенных ставок арендной платы к III кварталу 2017 года представлена на Рисунке 27 и 28.

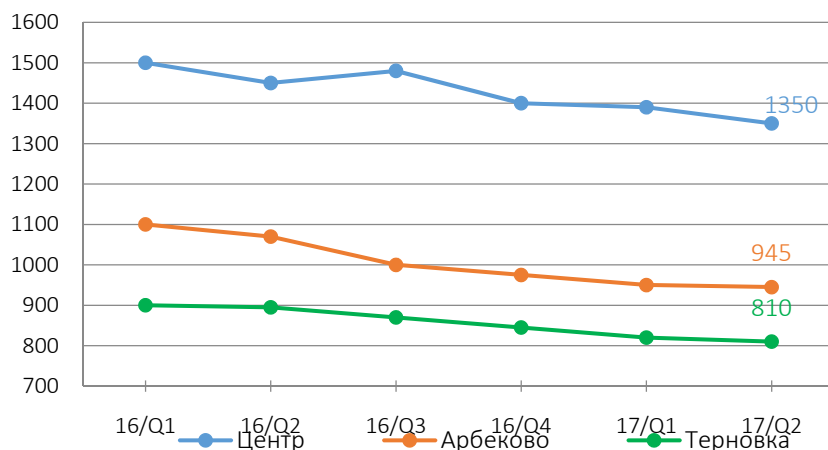


Рисунок 12 – Динамика арендных ставок

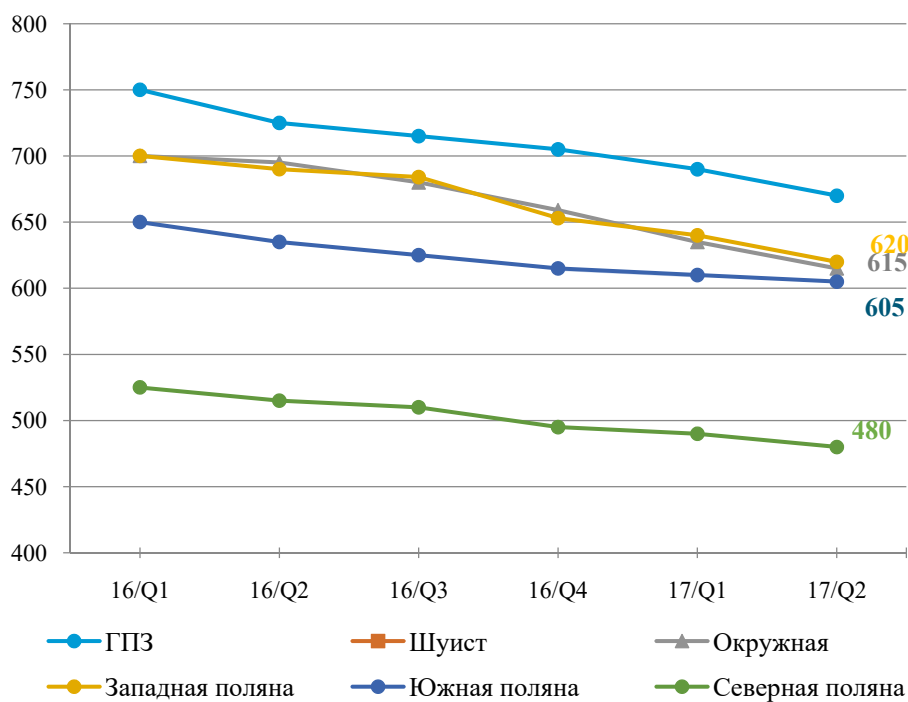


Рисунок 13 – Динамика арендных ставок

Во всех районах, наблюдается снижение арендных ставок за кв.м/мес. Подробные данные по всем районам сведены в таблицу 39.

Таблица 39 – Отношение изменения цен арендной платы

Район Квартал	Центр	Арбеково	Терновка	ГПЗ	Шуист	Окружная	Западная поляна	Южная поляна	Северная поляна
16/Q1- 16/Q2	- 3,33%	-2,73%	-0,56%	-3,33%	-1,67%	-0,71%	-1,43%	-2,31%	-1,90%
16/Q2- 16/Q3	2,07%	-6,54%	-2,79%	-1,38%	-3,39%	-2,16%	-0,87%	-1,57%	-0,97%
16/Q3- 16/Q4	- 5,41%	-2,50%	-2,87%	-1,40%	-3,86%	-3,09%	-4,53%	-1,60%	-2,94%
16/Q4- 17/Q1	- 0,71%	-2,56%	-2,96%	-2,13%	-1,46%	-3,64%	-1,99%	-0,81%	-1,01%
17/Q1- 17/Q2	- 2,88%	-0,53%	-1,22%	-2,90%	-4,07%	-3,15%	-3,13%	-0,82%	-2,04%
Ср. темп прироста	- 2,05%	-2,97%	-2,08%	-2,23%	-2,89%	-2,55%	-2,39%	-1,42%	-1,77%

Среднее удешевление -2,26% в квартал.

В Таблице 78 приведены корректировки на этаж торговых помещений, согласно экспертным мнениям. С точки зрения маркетинга, для размещения торговых объектов наилучшим образом подходят первые этажи. Поэтому, соответственно, при сравнении таких объектов с объектами-аналогами, расположенными выше или ниже, всегда вводится повышающая корректировка. В среднем, чем выше этаж, тем выше корректировка. Соответственно, и, наоборот, в случаях, если объект оценки расположен на этажах, пользующихся небольшим спросом на рынке торговых объектов, а в качестве объекта-аналога принимается объект на первом этаже – вводится понижающая корректировка.

Таблица 40 – Соотношение корректировок на этаж для торговых помещений, %

Объект-аналог Объект оценки	Цоколь	Первый	Второй	Третий	Четвертый	Пятый и выше
Цоколь	0	-8,68	1,92	4,31	6,35	10,96
Первый	9,50	0	10,60	12,99	15,02	19,64
Второй	-1,89	-9,59	0	2,38	4,42	9,04
Третий	-4,13	-11,49	-2,33	0	2,04	6,65
Четвертый	-5,97	-13,06	-4,24	-2,00	0	4,62
Пятый и выше	-9,88	-16,42	-8,29	-6,24	-4,41	0

«Недозагруженность» торговых помещений в городе, по мнению экспертов, составляет от 7% до 20%. Такие показатели связаны с рядом причин: недостаточные условия для ведения торговли и предпринимательской

деятельности, а также завышенные арендные ставки. По мнению экспертов, средняя «недозагруженность» торгово-офисных площадей составляет 7%.

Недозагруженность торговых помещений в Пензе 2015 году, %

Таблица 41 – Недозагруженность торговых помещений

	Среднее	Максимум	Минимум
Недозагрузка торгово-офисных площадей, %	7	22	3

### 6.3. Анализ основных конкурентов

Объекты торговли, уже размещенные в районе, можно разделить на конкурирующие и дополняющие по отношению к потенциальным арендаторам ТЦ. Таким образом, анализ количества и качества торговых объектов в заданном районе влияет, в том числе, на состав арендаторов ТЦ. Логично, что покупатели, скорее всего, посетят ТЦ, если у того арендует площади магазин с уникальным и востребованным для данного района продуктом. Если же в районе существуют конкурирующие магазины, то преимущество определяется ассортиментной, ценовой, имиджевой и др. политикой. Производя анализ конкурентной среды, следует принять во внимание состав торговых объектов как в настоящее время, так и в будущем, то есть сделать прогноз на несколько лет, исходя из данных о проектах, выдвинутых на рассмотрение Архитектурного Совета.

На территории района Запрудный расположены 5 торговых центров, из них 4 микрорайонного значения, 1 – районного. Проанализировав текущую ситуацию расположения и класса существующих торговых центров, можно сделать следующий вывод – целесообразно проанализировать предложение конкурентов, представленных торговыми центрами микрорайонного и районного значения, выявить недостатки их функционирования, так как проектируемый ТЦ является также представителем районного значения.

Первого конкурента в качестве ближайшего «соседа» рассмотрим ТЦ «Весна». Расположен по ул. Ладожская 162Б в 100 м от проектируемого ТЦ, относится к классу D микрорайонного значения с радиусом охвата 500м. Общая площадь торгового центра 2000м<sup>2</sup>, арендопригодной – 1575м<sup>2</sup>. Основными

арендаторами являются магазин продовольственных товаров и компания по продаже и монтажу дверей, следовательно целевая аудитория – жители микрорайона.

Таблица 42– Ведомость магазинов (отделов) ТЦ «Весна»

№	Этаж	Название	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отдела	Вид товаров и услуг
1	1	Продуктовый	430	продукты и хозяйственные товары	Продовольственные и непродовольственные
2		От и До	120	химчистка	услуги химчистки
3		Салон Дверей	450	двери	непродовольственные
4		Домашняя аптека	114	аптека	
5		Real Двери	50	двери	непродовольственные
6		Блеск	200	салон красоты	парикмахерские
7		АлексФото	75	центр печати	
8		Сервис-центр	88	сервис	
9		Колибри	40	Аварийная служба	

Следующий конкурент – ТЦ «Вега». Расположен по ул. Ладожская 123а в 320 м от остановочного пункта «Дачная» и в 1,2 км от проектируемого ТЦ, относится к классу D микрорайонного значения с радиусом охвата 500м. Общая площадь торгового центра 360м<sup>2</sup>, арендопригодной – 290м<sup>2</sup>. Основными арендаторами являются стоматологическая клиника и салон красоты, следовательно целевая аудитория – жители микрорайона.

Таблица 43 – Ведомость магазинов (отделов) ТЦ «Вега»

№	Этаж	Название	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отдела	Вид товаров и услуг
1	1	Улыбка	100	стоматология	стоматологические
2		Продукты	45	продуктовый	продовольственные
3	2	Инфинити	100	салон красоты	парикмахерские
4		Ремонт одежды	45	мастерская	

Третий конкурент – ТЦ «Гранат». Расположен по ул. Ладожская, 111А в 50м от остановочного пункта «Ладожская» и в 2 км от проектируемого ТЦ, относится к классу D микрорайонного значения с радиусом охвата 500м. Общая площадь торгового центра 2800м<sup>2</sup>, арендопригодной – 2430м<sup>2</sup>. Основными арендаторами является продовольственный магазин и магазин бытовой химии, следовательно целевая аудитория – жители микрорайона.

Таблица 44 – Ведомость магазинов (отделов) ТЦ «Гранат»

№	Этаж	Название	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отдела	Вид товаров и услуг
1	0	БАМ	320	материалы и оборудование	непродовольственные
2		Объектив	75	центр фото и печати	
3	1	Магнит	420	продукты	продовольственные
4		Фармация	80	аптека	
5		Фрегат	350	фотостудия	
6	2	ФлоРай	65	салон цветов	
7		Народные двери	200	двери	
8		Диагностический кабинет	120	медицинские услуги	
9		Мультишка	50	детские товары	непродовольственные
10	3	Меркурий-плюс	55	ломбард	
11		Фортуна	420	бытовая химия	непродовольственные
12		Darom	275	магазин обуви и одежды	непродовольственные

Четвёртый конкурент - торговый центр «Элегант», расположенный по ул. Ладожская, 111Г в 150м от остановочного пункта «Ладожская» и в 2 км от проектируемого ТЦ, относится к классу D микрорайонного значения с радиусом охвата 500м. Общая площадь торгового центра 998 м<sup>2</sup>, арендопригодной – 820м<sup>2</sup>. Якорными арендаторами являются кафе и салон штор, следовательно целевая аудитория – жители микрорайона.

Таблица 45 – Ведомость магазинов (отделов) ТЦ «Элегант»

№	Этаж	Название	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отдела	Вид товаров и услуг
1	1	Марсель	330	кафе	общественное питание
2		Мир Стекла	125	стеклопродукция	непродовольственные
3	2	1xBet	30	букмекерская контора	
4		Диана	250	салон штор	непродовольственные
5	3	СтройЮрист	90	компания	
6		Собственность	80	агентство недвижимости	
7	4	Офисный центр	120	офисы	
8		Центр недвижимости	75	агентство	

ТЦ «Берлин». Расположен по адресу проспект Строителей, 152Б в 160 м от остановочного пункта «Кольцевая» и в 1 км от проектируемого ТЦ, относится к классу С районного значения. Общая площадь торгового центра 8180м<sup>2</sup>, арендопригодной – 7245м<sup>2</sup>. Основными арендаторами являются магазины одежды

и обуви, а также кинотеатр и заведения общественного питания. Следовательно целевая аудитория – жители района.

Таблица 46 – Ведомость магазинов (отделов) ТЦ «Берлин»

№	Этаж	Название	Площадь, м <sup>2</sup>	Вид отдела	Вид товаров и услуг
1	0	Пивная телега	250	алкогольная продукция	
2	1	Обувь.ком	100	обувь и аксессуары	непродовольственные
3		Арт Букет	55	цветы	
4		Имидж оптика	64	оптика	
5		Академия ЗОО	296	товары для животных	
6		Белорусская косметика	350	косметика	непродовольственные
7		Лиса	255	студия маникюра	
8		Сбербанк	15	банкомат	
9		Всероссийский банк развития регионов	15	банкомат	
10		Загорай	90	солярий	
11		ТНС Энерго Пенза	400	ТНС	
12		Салон мобильной связи	45	Мобильные телефоны и аксессуары	
13		Пресса	30	киоск	
14		2	Мир Одежды и Обуви	740	Одежда и обувь
15	3	Берлин синема	2500	кинотеатр	
16		Якитория	790	Ресторан японской кухни	Общественное питание
17	4	Фрай Грос	840	Ресторан-холл	Общественное питание

#### 6.4. Расчёт предполагаемого дохода от торгового центра

Основным источником доходов любого торгового центра являются сдаваемые в аренду площади. Примем начальную арендную ставку исходя из анализа основных конкурентов и рынка торгово-развлекательных центров г.Пензы для торговых залов первого этажа – 450 руб./мес., Для этажей выше применяем корректировки из п.5.6. Расчёты дохода за месяц, квартал и год представлены в таблице 81.

Таблица 47 – Доход от аренды торговых площадей

Помещение	Площадь, кв.м	Ставка аренды, руб/мес.	В месяц, руб	В квартал, руб	В год, руб.
Первый этаж					

Павильоны торговые	710	650	461 500	1 384 500	5 538 000
<b>Итого</b>	<b>710</b>		<b>461 500</b>	<b>1 384 500</b>	<b>5 538 000</b>
<b>Второй этаж</b>					
Торговые павильоны	710	581	412 581	1 237 743	4 950 972
<b>Итого</b>	<b>710</b>		<b>412 581</b>	<b>1 237 743</b>	<b>4 950 972</b>
<b>Третий этаж</b>					
Павильоны торговые	710	575	408 474	1 225 421	4 901 684
<b>Итого</b>	<b>710</b>		<b>268 240</b>	<b>804 720</b>	<b>3 218 880</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>2130</b>		<b>1 142 321</b>	<b>3 426 963</b>	<b>13 707 852</b>

Чтобы спрогнозировать поток доходов, принимаем темп роста арендных ставок – 5% в год. Так же немаловажно учесть прогнозируемую загруженность торговых площадей по годам:

Таблица 48–Прогнозируемая загруженность

2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
75%	85%	90%	93%	95%	97%	97%	97%

Таблица 49 – Прогнозируемый поток доходов от аренды торговых площадей

Помещение	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Первый этаж</b>							
Торговые павильоны	5 538 000	5 814 900	6 105 645	6 410 927	6 731 474	7 068 047	7 421 450
<b>Итого</b>	<b>5 538 000</b>	<b>5 814 900</b>	<b>6 105 645</b>	<b>6 410 927</b>	<b>6 731 474</b>	<b>7 068 047</b>	<b>7 421 450</b>
<b>Второй этаж</b>							
Торговые павильоны	4 950 972	5 198 521	5 458 447	5 731 369	6 017 937	6 318 834	6 634 776
<b>Итого</b>	<b>4 950 972</b>	<b>5 198 521</b>	<b>5 458 447</b>	<b>5 731 369</b>	<b>6 017 937</b>	<b>6 318 834</b>	<b>6 634 776</b>
<b>Третий этаж</b>							
Торговые павильоны	4 901 684	5 146 768	5 404 106	5 674 312	5 958 027	6 255 929	6 568 725
<b>Итого</b>	<b>4 901 684</b>	<b>5 146 768</b>	<b>5 404 106</b>	<b>5 674 312</b>	<b>5 958 027</b>	<b>6 255 929</b>	<b>6 568 725</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>15 390 656</b>	<b>16 160 189</b>	<b>16 968 198</b>	<b>17 816 608</b>	<b>18 707 438</b>	<b>19 642 810</b>	<b>20 624 951</b>

## 6.5. Расчет основных показателей инвестиционной привлекательности проекта

Для удобства управления инвестиционным проектом и принятия оперативных решений принимаем шаг планирования равным 1 год. Принимая во внимание, что строительство торгового центра ведется пять месяцев, с июня 2017 по сентябрь 2017, в этот год торговый центр доход приносить не будет. Данный вариант предполагает поступление денежных средств от аренды площадей начиная с января 2018 в течение рассматриваемого срока – 7 лет. При расчетах

исходили из требуемого годового уровня доходности капитала равным 15%.

Расчет денежных потоков проекта выполняем в табличной форме.

Требуется определить основные показатели эффективности проекта:

1. Общий финансовый итог от реализации проекта простой бухгалтерский и финансовый с учетом дисконтирования (ЧДД);
2. Построить график жизненного цикла проекта;
3. Срок окупаемости проекта простой и с дисконтированием ( $T_{ок}$ );
4. Индекс рентабельности инвестиций или индекс доходности ИД ( $PI$ );
5. Внутреннюю норму доходности проекта ВНД ( $IRR$ );
6. Срок окупаемости проекта простой и с дисконтированием ( $T_{ок}$ );



Таблица 50 – Расчёт денежных потоков

	Ед. изм.	Год								
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
<b>СОБСТВЕННЫЙ КАПИТАЛ</b>										
1	Собственные средства перед началом строительства	руб.	0							
<b>КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ</b>										
2	Затраты на строительство	руб.	17 693 400							
<b>ЗАЁМНЫЕ СРЕДСТВА</b>										
3	Кредит под залог (11,8%)	руб.	18 000 000							
<b>ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛГА</b>										
4	Заемный капитал в начале года	руб.	18 000 000	15 000 000	6 000 000					
5	Выплаты основного долга	руб./г	2 250 000	9 000 000	6 750 000					
6	Заемный капитал в конце года	руб.	15 000 000	6 000 000	0					
7	Процент за привлеченный капитал	руб./г	508 875	1 371 750	331 875					
	Всего по погашению долга		2 758 875	10 371 750	7 081 875					
<b>ДОХОДЫ ОТ АРЕНДЫ</b>										
<b>Торговые помещения</b>										
11	Площадь, приносящая доход	м <sup>2</sup>		710	710	710	710	710	710	710
12	Доходы	руб./г		10 655 069	11 187 823	11 747 214	12 334 575	12 951 303	13 598 869	14 278 812
13	Доходы от аренды, всего	руб/г		10 655 069	11 187 823	11 747 214	12 334 575	12 951 303	13 598 869	14 278 812
<b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ</b>										
14	Операционные расходы	руб./г		1 172 058	1 230 661	1 292 194	1 356 803	1 424 643	1 495 876	1 570 669
15	Чистый операционный доход	руб./г		9 483 012	9 957 162	10 455 020	10 977 771	11 526 660	12 102 993	12 708 143
16	Налог на прибыль (20%)	руб./г		1 896 602	1 991 432	2 091 004	2 195 554	2 305 332	2 420 599	2 541 629
17	Финансовый результат после уплаты налога (п.17+п.18)	руб./г		7 586 409	7 965 730	8 364 016	8 782 217	9 221 328	9 682 394	10 166 514
<b>РАСЧЁТ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ</b>										
18	Затраты	руб.	20 452 275	10 371 750	7 081 875	0	0	0	0	0
19	Доходы	руб.	0	10 958 147	11 506 054	12 081 357	12 685 425	13 319 696	13 985 681	14 684 965
20	Денежный поток	руб.	-20 452 275	586 397	4 424 179	12 081 357	12 685 425	13 319 696	13 985 681	14 684 965
21	Недисконтированный денежный поток	руб.	-20 452 275	-19 865 878	-15 441 699	-3 360 342	9 325 083	22 644 779	36 630 460	51 315 425
22	Коэффициент дисконтирования	руб.	1	0,87	0,756	0,658	0,572	0,497	0,432	0,376
23	Дисконтированный денежный поток	руб.	-20 452 275	510 165	3 344 680	7 949 533	7 256 063	6 619 889	6 041 814	5 521 547
24	Накопленный дисконтированный денежный поток	руб.	-20 452 275	-19 942 110	-16 597 430	-8 647 897	-1 391 834	5 228 055	11 269 869	16 791 416

1. Общий финансовый итог от реализации проекта

ЧДД = 16 791 416

## 2. Построение графика жизненного цикла финансовых результатов проекта.

Жизненный цикл финансовых результатов инвестиционного проекта развития недвижимости строится по интегральным значениям ЧДД (простому и дисконтированному) для каждого расчетного года по полученным данным из таблицы 50.

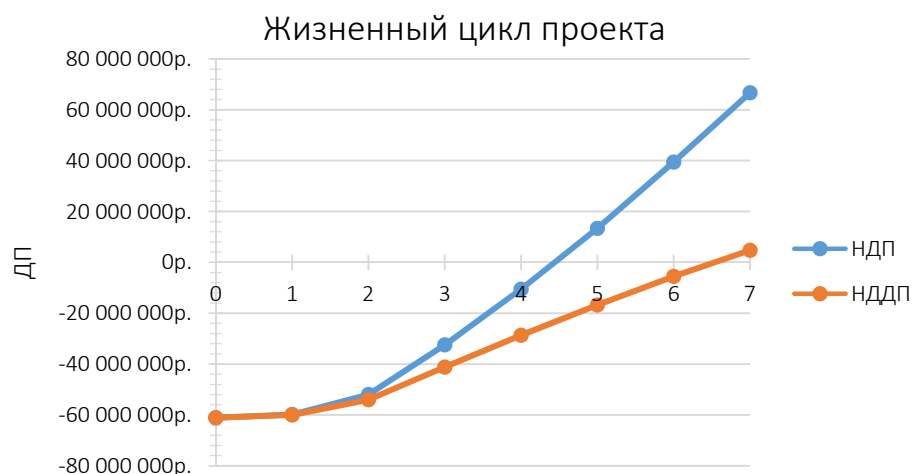


Рисунок 14 – Жизненный цикл инвестиционного проекта

3. Расчет сроков окупаемости проекта (нормативного, простого и с дисконтированием)

$$T_{\text{ок}}^{\text{прост}} = 3 + \frac{3\,360\,342}{12\,685\,425} = 3,26 \text{ года}$$

$$T_{\text{ок}}^{\text{диск}} = 4 + \frac{1\,391\,834}{6\,619\,889} = 4,21 \text{ года}$$

$$T_{\text{ок}}^{\text{диск}} = \frac{100\%}{15\%} = \frac{1}{0,15} = 6,7 \text{ лет}$$

## 4. Расчет уровня рентабельности инвестиций

Расчет уровня рентабельности инвестиций без дисконтирования:

$$ИД_{\Pi} = (586\,397 + 4\,424\,179 + 12\,081\,357 + 12\,685\,425 + 13\,319\,696 + 13\,985\,681 + 14\,684\,965) / 20\,452\,275 = 3,51 > 1$$

Расчет уровня рентабельности инвестиций с дисконтированием финансовых потоков:

$$ИД_{\Pi} = (510\,165 + 3\,344\,680 + 7\,949\,533 + 7\,256\,063 + 6\,619\,889 + 6\,041\,814 + 5\,521\,547) / 20\,452\,275 = 1,82 > 1$$

## 5. Расчет внутренней нормы доходности (поверочного дисконта)

Для расчета внутренней нормы доходности (ВНД) используем метод последовательных подстановок, подбирая значение дисконта близкого к нулевому значению ЧДД.

Таблица 51 – Расчёт ЧДД при ставки дисконта 17%

Год	Ставка дисконта 17%			
	ДП	К <sub>д</sub>	ЧДД	ΣЧДД
0	-20 452 275	1	-20 452 275	-20 452 275
1	586 397	0,855	501 369	-19 950 906
2	4 424 179	0,731	3 234 075	-16 716 831
3	12 081 357	0,624	7 538 767	-9 178 064
4	12 685 425	0,534	6 774 017	-2 404 047
5	13 319 696	0,456	6 073 781	3 669 734
6	13 985 681	0,39	5 454 416	9 124 150
7	14 684 965	0,333	4 890 093	14 014 243

$$ВНД = i_1 + ЧДД_1 \times \frac{i_2 - i_1}{ЧДД_1 - ЧДД_2}$$

$$ВНД = 15 + 16\,791\,476 * \frac{17 - 15}{16\,791\,476 - 14\,014\,243} = 27,1$$

В данном проекте мы получили следующие показатели:

1. ЧДД проекта – 16 791 476 руб.
2. Период окупаемости простой  $T_{ок}^{прост} = 3,26$ года и период окупаемости дисконтированный  $T_{ок}^{диск} = 4,21$ года, что меньше нормативного (6,7 лет).
3. Индекс доходности простой  $ИД_{п} = 3,51 > 1$ , индекс доходности дисконтированный  $ИД_{д} = 1,82 > 1$ .
4. ВНД данного проекта равен 27,1%, то есть выше требуемого, равного 15%.

Таким образом, итоги экспертизы свидетельствуют о целесообразности реализации инвестиционного проекта. Эффективность проекта будет зависеть от источников финансирования, а также от соотношения собственных и привлеченных средств и от того, на каких условиях будут предоставлены недостающие средства.

## 7 ПРАВОВАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА

### Нормативная модель реализации инвестиционного проекта

Рассмотрим более детально модель реализации инвестиционного девелоперского проекта строительства торгового центра на инвестиционной (строительной) фазе.

Инвестиционная (строительная) стадия заключается в:

- получение разрешения на строительство;
- определение типа контракта на строительный тендер. Выбор Генподрядчика;
- разработка планов (графиков) поставки ресурсов и производства работ;
- разработка ППР. Разработка Программы и Плана обеспечения качества. Разработка Методов безопасного производства работ;
- мобилизация персонала, машин и механизмов Генподрядчика;
- начало строительства;
- производство СМР;
- ведение исполнительно-технической документации;
- сдача исполнительно-технической документации «Как построено»;
- авторский надзор;
- технический надзор Заказчика;
- планирование и контроль графика производства работ, определение потребности ресурсов, контроль исполнения и стоимости работ;
- пуско-наладочные работы;
- сдача объекта рабочей комиссии;
- паспорт объекта;
- сдача объекта Государственной комиссии;
- закрытие контракта и анализ результатов;
- гарантийный период.

Порядок выдачи разрешений на строительство определяет основные требования, предъявляемые при выдаче разрешений на строительство,

реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства на территории г. Пензы.

Разрешение на строительство представляет собой документ, дающий застройщику право осуществлять строительство, реконструкцию объектов капитального строительства, а также их капитальный ремонт. Подготовка разрешения на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства и строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов индивидуального жилищного строительства в г. Пензе (далее разрешение на строительство) осуществляется отделом муниципального контроля за градостроительной деятельностью Главного управления градостроительства и архитектуры г. Пензы (далее ОМК) на основании заявления застройщика при наличии правоустанавливающих документов на земельный участок и представлении предусмотренных Градостроительным кодексом РФ документов.

Для получения разрешения в целях строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства застройщик направляет в ОМК (уполномоченный на выдачу разрешений на строительство) заявление о выдаче разрешения на строительство. К указанному заявлению прилагаются следующие документы:

- 1) правоустанавливающие документы на земельный участок;
- 2) материалы, содержащиеся в проектной документации;
- 3) пояснительная записка;
- 4) схема планировочной организации земельного участка, выполненная в соответствии с обозначением места размещения объекта капитального строительства, подъездов и проходов к нему, границ зон действия публичных сервитутов, объектов археологического наследия;
- 5) схема планировочной организации земельного участка, подтверждающая расположение линейного объекта в пределах красных линий, утвержденных в составе документации по планировке территории применительно к линейным объектам;
- 6) схемы, отображающие архитектурные решения;

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

8) проект организации строительства объекта капитального строительства;

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

10) положительное заключение государственной экспертизы проектной документации (применительно к проектной документации объектов, предусмотренных статьей 49 Градостроительного кодекса РФ);

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

К указанному заявлению может прилагаться положительное заключение негосударственной экспертизы проектной документации.

Выданное разрешение на строительство является основанием для выноса осей здания в натуру геодезической службой органа архитектуры г. Пензы с составлением соответствующего акта.

#### Организационно-технологическая схема возведения здания

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ. Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проектах производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта строительства в соответствии с указаниями. Организация

строительного производства регулируется СП 48-13339-2011 «Организация строительства».

В соответствии со СП 48-13339-2011 является составной частью проекта на строительство предприятий, зданий и сооружений. Он разрабатывается как самостоятельная часть проекта, в которой находят наибольшее отражение организационные условия осуществления строительства.

Проект организации строительства служит основой для распределения капитальных вложений по объектам, по срокам строительства и обоснованием сметной стоимости строительства.

Возведение фундаментной плиты и других конструкций из монолитного бетона принято в летнее время. Работы в зимнее время вести согласно разработанному проекту производства работ подрядной организацией. В зимних условиях необходимо предусмотреть следующие основные мероприятия обеспечивающие качественное выполнение строительно-монтажных работ в зимний период:

- грунт, подлежащий разработке в зимних условиях, должен быть предохранен от промерзания вспахиванием и боронованием;
- в случае вынужденных перерывов в работе необходимо утеплить вскрытый грунт теплоизоляционными материалами;
- при минимальной суточной температуре наружного воздуха  $0^{\circ}\text{C}$  открытые части забетонированных конструкций должны укрываться немедленно вслед за окончанием бетонирования;
- заполнение бетонной смесью или раствором зазоров и швов между монолитными конструкциями должно производиться смесями, приготовленными на подогретых материалах с применением быстротвердеющих или высокоэкзотермических цементов с противоморозными и пластифицирующими добавками или электропрогревом;
- в бетоне заполнения и прилегающей к нему части конструкции должна поддерживаться положительная температура до достижения материалом

заполнения 70 % или 100 % проектной прочности в зависимости от сроков загрузки конструкций;

– замоноличивание швов конструкций бетонами с противоморозными добавками.

Продольные и поперечные стены должны возводиться одновременно с тщательной перевязкой кладки в местах пересечения стен. Толщина швов кладки должна быть не более 10-12 мм. Из раствора М 100.

Марка раствора для зимней кладки должна назначаться в соответствии с требованиями СП 48-13339-2011, в зависимости от среднесуточной температуры воздуха.

Все перечисленные выше требования к производству строительно-монтажных работ в зимний период являются основными и должны быть разбиты и конкретизированы при разработке проекта производства работ, выполняемого подрядной организацией.

Перечень видов работ, для которых необходимо составлять акты  
освидетельствования скрытых работ

При производстве работ обязательному освидетельствованию с составлением актов на скрытые работы в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85\* "Организация строительного производства" подлежат следующие виды работ:

- подготовка естественного основания;
- выполнение наружной гидроизоляции элементов фундамента;
- засыпка пазух;
- устройство бетонных и железобетонных конструкций;
- армирование железобетонных конструкций;
- установка закладных деталей;
- сварка выпусков арматуры, закладных деталей;
- защита закладных деталей от коррозии до сварки и после нее;
- соблюдение требуемого качества (вид, марка и т.д.)



## – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 8.1 Правила безопасности строительного-монтажных работ

Производство строительного-монтажных работ ведется с применением разнообразных машин и механизмов, которые являются источниками запыленности, загазованности, повышения шума и вибраций. На строительстве используются пар, сжатый воздух, горячая вода, газ и различные материалы, которые могут загрязнять атмосферу и оказывать вредное воздействие на организм человека. Строительные работы производятся круглосуточно на открытом воздухе, поэтому работающим на стройплощадках должны выдавать спецодежду (теплую фуфайка, рукавицы, ботинки). Воздействие на организм человека все вредных факторов производит к профессиональным заболеваниям. Задача охраны труда состоит в том, чтобы создать лучшие условия работы. Охраны труда представляет собой положение законодательных, технических, санитарно-технических мероприятий направленных на обеспечение здоровых, безопасных приемов труда.

Этот комплекс разделяется на три части:

- 1) Трудовое законодательство;
- 2) Техника безопасности;
- 3) Производственная санитария.

Основа трудового законодательства изложена в кодексе о труде. Техника безопасности выполняет план технических и организационных мероприятий, осуществление которых имеет цель обеспечить безопасные условия труда прежде всего путем предупреждения и устранения причин несчастных случаев. Производственная санитария является областью медицины, но связанной с изучением и предупреждением профессиональных заболеваний. На оздоровление условий труда и мероприятий по технике безопасности на стройках ежегодно выделяют специальные средства, разрабатываются планы по оздоровлению труда.

Технические материалы должны храниться в отдельных закрытых хорошо вентилируемых помещениях, отдаленных от жилья, столовых, водоемов, рабочих мест. Хранение таких веществ должно осуществляться в соответствующей таре, в определенных для каждого материала условиях.

К монтажным работам на высоте допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр. Монтажники снабжаются проверенными и испытанными предохранительными поясами, надежными веревками и нескользящей обувью. Проходы, проезды в зоне подъема и монтажа конструкций должны быть закрытыми, а территория ограждена забором, на котором вывешены предупредительные знаки и надписи. Перед началом работ и периодически во время работ монтажные приспособления осматриваются производителем работ или мастером. Пользоваться неисправными приспособлениями, изношенными поясами и стропами запрещается. Зоны, в которых опасно находиться во время работ, должны быть снабжены хорошо видимыми сигналами. Подаваемый к месту монтажа крупный блок должен быть предварительно установлен над местом установки на высоте не более 30 см от растворной постели. В таком положении блок принимается монтажником и устанавливается в проектное положение. Снятие крючков с крупного блока допускается только после выверки и окончательной установки блока. Никакое передвижение блока после снятия захватных приспособлений не допускается. Не разрешается постановка блока на подмостях и нахождение монтажника на монтируемой стене или блоке. Перед подъемом сборного элемента такелажник должен убедиться в правильности и прочности зацепления и проверить качество поднимаемого элемента. При монтаже крупных блоков монтажник должен производить работы с подмостей или перекрытий. Блок должен устанавливаться непосредственно на стену. Во время монтажа стен их крупных блоков никакие другие работы в нижеследующих этажах не должны производиться.

1) При монтаже сборных конструкций должны обеспечить безопасность всех работающих в зоне действия подъемных механизмов;

2) Прежде всего, нужно правильно складировать сборные конструкции и применять исправные грузозахватные приспособления;

3) К монтажным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр, вводный инструктаж на рабочем месте и имеющие удостоверение по монтажным работам имеется организация питьевого водоснабжения на строительной площадке;

4) Перед началом монтажных работ систематически осматривают грузозахватные приспособления;

5) Во время перерыва работы запрещается оставлять груз на крюке крана висящим;

6) Перед подъемом проверяют прочность закрепления монтажных петель закладочных деталей и качество закладочных деталей, конструкции с дефектом монтировать нельзя;

7) Не разрешается поднимать краном примерзшие к грунту или прижатые сборные конструкции;

8) Запрещается перемещать конструкции над рабочим местом монтажника;

9) Конструкцию нужно подводить к месту установки с наружной стороны здания;

10) Принимать подаваемую сборную конструкцию можно тогда, когда она находится в 20-30 см от места установки;

11) При приеме конструкции монтажники не должны находиться на краю перекрытия или стены;

12) Нельзя временно оставлять сборные элементы на перекрытии;

13) При выгрузке сборных конструкций с транспортных средств шофер должен выходить из кабины;

14) Все монтажники должны пользоваться касками, предохранительными поясами, привязанными к устойчивым частям здания;

## 8.2 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке

Охрана труда - система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально - экономические, организационно - технические, санитарно - гигиенические, лечебно- профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают установленных нормативов.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают установленных нормативов.

Рабочее место - все места, где работник должен находиться или куда ему необходимо следовать в связи с выполнением им обязанностей по трудовому договору и которые прямо или косвенно находятся под контролем работодателя. Средства индивидуальной и коллективной защиты работников - технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников опасных и (или) вредных производственных факторов, а также от загрязнения.

Сертификат соответствия (паспорт безопасности) - документ, удостоверяющий, что организация работы на производственном объекте и его фактическое состояние соответствуют требованиям по охране труда. (Статья 185. Основные понятия).

Все работы на стройплощадке производятся в строгом соответствии со СП 48-13339-2011 «Организация в строительстве». При строительстве должны осуществляться следующие мероприятия по охране труда:

1) Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должны обеспечивать безопасность труда работающих. Территорию строительной площадки огородить временным сплошным деревянным забором высотой 1,6 м. По периметру строящегося здания необходимо установить зону, опасную для

хождения в ней людей. Ширина этой зоны должна быть от 4 м до 7 м от зоны действия крана.

2) В местах прохода через траншеи, где это необходимо, должны быть установлены безопасные мостики с ограждениями для пешеходов.

3) Рабочие места, проходы и склады на строительной площадке в темное время суток должны быть освещены с « Нормами освещения строительных площадок » ГОСТ 12.1.076-85.

4) Площадки для складирования следует планировать с уклоном в 1-5 градусов для дождевых и поверхностных вод.

5) Временные здания – санитарно-бытовые, административные разместить за пределами границ опасной зоны.

6) Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только в ручную.

7) Запрещается выполнять подрядные работы, связанные с нахождением людей в одной захватке на этажах, под которыми проводятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

8) Подаваемый к месту установки груз, запрещается перемещать над работающими людьми. Запрещается подходить к опускаемому грузу, когда он опущен на высоту 0,5 –1 м над местом установки.

9) Расстроповка конструкций производить только после надежного закрепления в проектном положении. Временное крепление стеновых панелей производить не менее чем за 2 точки с применением струбцин, подкосов, закрепляемых за переносные плиты фундаментов.

10) При одновременной работе 2-х кранов расстояние между перемещаемыми грузами должно быть не менее 5 м.

11) Устройство подкрановых путей для башенного крана. Продольный уклон подкранового рельсового пути и возвышение одного рельса над другим не должно превышать величины, указанных в паспорте крана.

12) На расстоянии 3 м от концов подкранового пути должны быть установлены тупиковые опоры. Механизмы с электродвигателем, пути башенных кранов должны быть заземлены.

13) В течении всего периода работы башенного крана устанавливается постоянный технический контроль за состоянием подкрановых путей, особенно после ливневых дождей и в период оттаивания грунта.

14) Работы должны выполняться под руководством и наблюдением линейного технического персонала строительной организации.

Противопожарная безопасность включает комплекс мероприятий по предупреждению пожара, улучшению противопожарного состояния зданий и сооружений, снижению пожарной опасности. Строители обязаны соблюдать требования пожарной безопасности на всех стадиях строительства, начиная с подготовительных работ. В этих целях временные здания и сооружения, возводимые в подготовительный период, следует строить строго по проектам организации строительства и производства работ, предварительного согласования их с органами пожарной охраны.

На строительной площадке необходимо: территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами, к реконструируемому объекту, а также временным сооружениям, должен быть обеспечен свободный проезд обеспечивать правильное складирование материалов и изделий с тем, чтобы предотвратить загорания легковоспламеняющихся и горючих материалов, ограждать места производства сварочных работ, своевременно убирать строительный мусор, разрешать курить в установленных местах, а также содержать в постоянной готовности все средства пожаротушения, огнетушители, сигнализационные устройства, пожарный инвентарь.

Все мероприятия пожарной безопасности производства по назначению разделяются на четыре группы:

1) Мероприятия, которые обеспечивают пожарную безопасность технологического процесса и оборудования, сохранение сырья и готовой продукции.

2) Строительно-технические мероприятия, направленные на исключение причин возникновения пожаров и на создание устойчивости ограждающих конструкций и зданий, на предотвращение возможности распространения пожаров и взрывов.

3) Организационные мероприятия, которые обеспечивают организацию пожарной охраны, обучение работающих методам предупреждения пожаров и применения первичных способов тушения пожаров.

4) Мероприятия по эффективному выбору способов тушения пожаров, оснащения пожарного водоснабжения, пожарной сигнализации, создания запаса средств тушения.

### **8.3 Мероприятия по охране окружающей среды**

Мероприятия по охране окружающей среды при всех видах строительно-монтажных работ следует выполнять в соответствии с проектом производства работ (ППР), составляемым строительной организацией на основе проекта организации строительства и согласования с местными органами охраны природы.

За нарушение окружающей среды (разрушение почвенно-растительного покрова, загрязнение водоемов, допущение пожаров торфяников и др.) вне пределов полосы отвода несут персональную дисциплинарную административную, материальную и уголовную ответственность производители работ и лица, непосредственно нанешие урон окружающей среде.

На всех этапах строительства следует выполнять мероприятия, предотвращающие:

- развитие неблагоприятных рельефообразующих процессов;
- изменение естественного поверхностного стока на участке строительства;
- исключить неорганизованное движение строительных машин и транспорта на территории реконструкции объекта
- захламление территории строительными отходами;
- разлив горюче-смазочных материалов, слив на трассе отработанных масел
- соблюдать технологии и обеспечить качество выполняемых работ, исключая переделку.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был рассмотрен проект строительства ТЦ в микрорайоне Заря г. Пензы. В отношении данной работы были произведены анализ и оценка инвестиций.

Была произведена экспертиза местоположения, которая имеет большое значение для благоустройства микрорайона как комплекс разнообразных мероприятий, призванных создать благоприятные условия для жизни и деятельности населения. Особое значение в формировании планировочной структуры микрорайона имеет организация системы социального, культурно – бытового и других видов обслуживания населения. Учреждения и предприятия обслуживания следует размещать на территории микрорайонов, приближая их к местам жительства и работы, предусматривая формирование общественных центров в увязке с сетью общественного пассажирского транспорта.

В результате проведения технической экспертизы определяется не только прочностные характеристики, качества строительства, но определяется поведение конструкций в будущем, цель проведения технического состояния, фактическое несущая способность узлов и отдельных конструкций. На основании проведения технического обследования выдается заключение рекомендательного характера относительно эксплуатации здания.

Необходимость проведения экологической экспертизы это обязательность проведения в проектах, которые способны оказать негативное влияние на окружающую среду или здоровье человека.

Экономическая экспертиза проводится с целью определения эффективности инвестиционного проекта строительства, выявления возможности получения максимальной прибыли от вложенных инвестиций в объект строительства. В результате проведенных расчетов можно утверждать, что проекта строительства является рентабельным, экономически эффективным и привлекательным для инвесторов.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдуллаев Н.А. Колайко Н.А. Оценка стоимости предприятия. - М., 2013г.
2. Абрашитов В.С., Второв Б.Б. Проектирование металлических конструкций рабочих площадок: Учебное пособие. –П.: ПГУАС., 2013;
3. Асаул А.Н. Экономика недвижимости: Учебник. – СПб: Гуманистика, 2014.
4. ЦайТ.Н. Железобетонные конструкции.– М.: Стройиздат,2014 – 728 с.
5. Беддингтон Н. Строительство торговых центров. Пер. с англ. ред. И. Федосеева. М., Стойиздат, 2015. – 215 с.
6. Ведеников Г.С. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Г.С. Ведеников, Е.И. Беленя, Г.С. Ведеников, В.С. Игнатьева и др.;– 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 2014. – 760 с.;
7. Волков А.С. Создание рыночной стоимости и инвестиционной привлекательности. – Москва, Вершина, 2015.
8. Гаврилина А.А. Особенности пространственного проектирования многофункциональных комплексов массового строительства. - М.: Инфра, 2013 – 186 с.
9. Гражданский кодекс Российской Федерации
10. Грязнова А.Г., Федотова М.А. Оценка бизнеса. – М., 2013г.
11. Земельный кодекс Российской Федерации.
12. Кутуков В.Н. Реконструкция зданий: Учебник для строительных вузов / Кутуков В.Н. - М.: Высшая школа, 2012. – 263 с.;
13. Микков У.Э. Оценка эффективности капитальных вложений. – М.: Наука, 2013. – 205 с.
14. Нелкотт Д. Принятие инвестиционных решений: Перевод с англ./ Под ред. А.Н. Шохина – М.: Юнити, 2014. – 247 с.
15. Нелкумов Я.С. Экономическая оценка эффективности инвестиций. – М.: Дис, 2012. – 230 с.

16. Николаевская И.А. Благоустройство территорий. – М.: Академия, 2012 – 268 с.
17. Новиков Б.Д. Рынок недвижимости в России.- М., 2015г.
18. Оценочная деятельность в экономике: Учебное пособие. – Москва: МарТ, 2015.
19. Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий. – М.: Стройиздат, 2013. – 127 с.
20. Прыкин Б.В. Общий курс менеджмента. – М.: Банки и биржи, Юнити, 2014. – 278 с.
21. Рабинович Б.М. Экономическая оценка земельных ресурсов и эффективности инвестиций. – М.: Филинь, 2013. – 256 с.
22. Результаты государственной кадастровой оценки земель поселений Пензенской области - Пенза, 2013. -12 с.
23. Реконструкция зданий и сооружений: Учебное пособие для стоительных специальных вузов /Под ред. А.Л. Шагина. - М.: Высшая школа, 2014. – 352 с.;
24. Рутгайзер В.М. Оценка рыночной стоимости недвижимости. - М.: Юнити, 2014. – 342 с.
25. Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции. – М.: Стройиздат, 2012. – 532 с.
26. Федотова М.А., Уткин Э.А. Оценка недвижимости и бизнеса. – М., 2014г.
27. Официальный портал Правительство Пензенской области <http://www.penza.ru/> (дата обращения 05.04.2016)
28. Официальный портал Администрации города Пензы <http://www.penza-gorod.ru/index.php> (дата обращения 02.05.2016)

# Приложение А

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО КАДАСТРА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

\*\*\*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ,  
ОСНОВАННОЕ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ,  
"РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ -  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ"

\*\*\*

ФГУП "РОСТЕХИНВЕНТАРИЗАЦИЯ - ФЕДЕРАЛЬНОЕ БТИ"  
ПЕНЗЕНСКИЙ ФИЛИАЛ  
ПЕНЗЕНСКОЕ ГОРОДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

на нежилое помещение



Адрес (местоположение) объекта

Субъект Российской Федерации Пензенская обл  
Административный район (округ)   
Город (пос.) Пенза  
Район города Октябрьский р-н  
Улица проспект Победы  
Дом № 124  
Учетный номер 14797 Реестровый номер ЗГ 393/236  
Инвентарный номер 56:401:002:14797

Штамп органа государственного технического учета о внесении сведений  
в Единый государственный реестр объектов капитального строительства

Наименование учетного органа	
Инвентарный номер	
Кадастровый номер	
Дата внесения в реестр	

Паспорт составлен по состоянию на **08.11.2008**

Наименование организации технической инвентаризации, осуществляющей составление технического паспорта	
<b>ФГУП "РОСТЕХИНВЕНТАРИЗАЦИЯ - ФЕДЕРАЛЬНОЕ БТИ" ПЕНЗЕНСКИЙ ФИЛИАЛ ПЕНЗЕНСКОЕ ГОРОДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ</b>	
Руководитель (Должность, Фамилия И.О.)	
<b>Начальник отделения В.А.Кичатов</b>	



**Регистрация права собственности**

Дата регистрации	Субъект права (Ф.И.О или наименование юр. лица)	Площ. пом-я	Долевое участие	Документы, подтверждающие право собственности, владения и пользования
14.02.2002	Подложенов-Вадим Владимирович	283,8		Договор дарения от 16.01.2002, Свидетельство о гос. регистрации права № 58-01/29-2/2002-43 от 13.02.2002, реестровый № 3Г-393/236

25.08. Подложенов  
2009г. Вадим

Владимирович - нежилое - 7605/10000

помещение  
в м/к А  
Общая =  
= 1111,6 м<sup>2</sup>  
этаж 1, 2,  
номера  
на поэтаж-  
ном плане

1 этаж:  
2-5, 48, 62,  
64-67, 69,  
73-75,  
2 этаж:  
56-68

Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию  
№ RU 583 04000-105 от «31» 12. 2008 г.

Соглашение от  
19.01.2009г. о  
распределении  
долей в объекте  
недвижимости по  
договору о сов-  
местном инвест-  
тировании строи-  
тельства объекта  
недвижимости  
от 01.08.2007г.

КЕНСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФГУП «РОСТЕХИНВЕНТАРИЗАЦИЯ -  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БТИ»  
КЕНСКОЕ ГОРОДСКОЕ СЕДЕНИЕ  
Дата постановки на учет: 25.08.2009  
Исполнитель: Морозов

Свидетельство о государственной регистрации  
права от 27.01.2009г.  
№ 58-58-35/002/2009-196



Экспликация к поэтажному плану

Литера	Этаж	№ по плану	Назначение помещения	Формула подсчета площадей по внутреннему обмеру	Общая полез. площ.	в т.ч. площадь, кв.м			Высота помещ.	Самовол. застр-ка
						Основная	Подсобная	Прочая		
A	1	2	офисное помещение	$17,95*12,45-0,50*0,25+6,33*2,25-0,30*1,15+1,0*1,25/2+32,6$	270,5	270,5			3,30	
A	1	3	коридор	$7,20*2,92+1,43*1,37+6,16*1,91+7,34*0,30-0,10*0,30+2,29*2,04$	41,6		41,6		3,30	
A	1	4	туалет	$1,30*2,30$	3,0		3,0		3,30	
A	1	48	тамбур	$1,30*0,95/2*2+2,25*2,05/2*1,48$	4,6		4,6		3,30	
A	1	5	лестничная клетка	$5,40*3,30$	17,8		17,8		3,30	
A	1	62	офисное помещение	$8,70*18,35-2,82*7,30+3,56*2,30$	147,2	147,2			3,30	
A	1	64	подсобная	$2,22*1,29$	2,9		2,9		3,30	
A	1	65	офисное помещение	$18,35*5,40+6,00*4,20$	124,3	124,3			3,30	
A	1	66	коридор	$4,26*1,52+5,56*0,94$	11,7		11,7		3,30	
A	1	67	офисное помещение	$5,73*6,84+2,55*5,90+5,74*2,55$	68,9	68,9			3,30	
A	1	69	тамбур	$1,83*1,74$	3,2		3,2		3,30	
A	1	73	офисное помещение	$5,83*8,26+1,34*1,73-1,63*1,20-0,4*0,4*2$	48,2	48,2			3,30	
A	1	74	тамбур	$1,42*1,20$	1,7		1,7		3,30	
A	1	75	тамбур	$1,25*1,20$	1,5		1,5		3,30	
<b>Итого по литере А этаж 1</b>					<b>747,1</b>	<b>659,1</b>	<b>88,0</b>			
A	2	56	офис	$3,91*10,63$	41,6	41,6			2,80	
A	2	57	офис	$3,67*7,09$	26,0	26,0			2,80	
A	2	58	офис	$3,67*4,93$	18,1	18,1			2,80	
A	2	59	офис	$3,95*2,80$	11,1	11,1			2,80	
A	2	60	коридор	$3,91*4,32$	16,9		16,9		2,80	
A	2	61	туалет	$1,50*1,40$	2,1		2,1		2,80	
A	2	62	туалет	$1,50*1,27$	1,9		1,9		2,80	
A	2	63	лестничная клетка	$5,00*3,30$	16,5		16,5		2,80	
A	2	64	коридор	$4,41*1,93$	8,5		8,5		2,80	
A	2	65	офис	$8,37*5,87-3,96*3,58$	35,0	35,0			2,80	
A	2	66	офис	$7,25*7,70$	55,8	55,8			2,80	
A	2	67	офис	$17,01*7,70-4,85*2,60$	118,4	118,4			2,80	
A	2	68	лестница	$2,60*4,85$	12,6		12,6		2,80	
<b>Итого по литере А этаж 2</b>					<b>364,5</b>	<b>306,0</b>	<b>58,5</b>			
<b>Итого по литере А</b>					<b>1111,6</b>	<b>965,1</b>	<b>146,5</b>			
<b>Всего по помещению</b>					<b>1111,6</b>	<b>965,1</b>	<b>146,5</b>			

Перепланировка помещений по проекту. Разрешение № RU58304000-125. Акт приема не предъявлен.



Зачеркнутое не читать

Пензенский филиал

«Ростехинвентаризация-Федеральное БТИ»

ПЕНЗЕНСКОЕ ГОРОДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Исполнитель

5 этаж - 119,9

11 этаж - 233,5



### Характеристика строений и сооружений

Литера	Наименование помещения	Год постройки	Описание конструктивных элементов	Благоустройство	Площадь кв.м.	Объем куб.м.	Износ	Самовольно возведено
A	Встроен. нежилое помещение распол. на 1 и 2 этаже кирпичного нежилого здания (магазин).	1985	СТЕНЫ-кирпичные, панельные, КРОВЛЯ-совмещенная рулонная, Окна, двери, благоустройства и т.д.	электричество водопровод канализация отопление	1111,6	3486,0	21	
<b>Всего</b>					<b>1111,6</b>	<b>3486,0</b>		

Действительная инвентариз. стоимость по состоянию на 01.01.2007 составляет 627472,00 по справке оценочной стоимости 250300 р.

Дата проведения первичной технической инвентаризации: 08.11.2008

Исполнил: [Подпись] Л.Г. Гончарук

Проверил: [Подпись] Д.А. Бондарев

Главный инженер: [Подпись] Н.Н. Паршунин

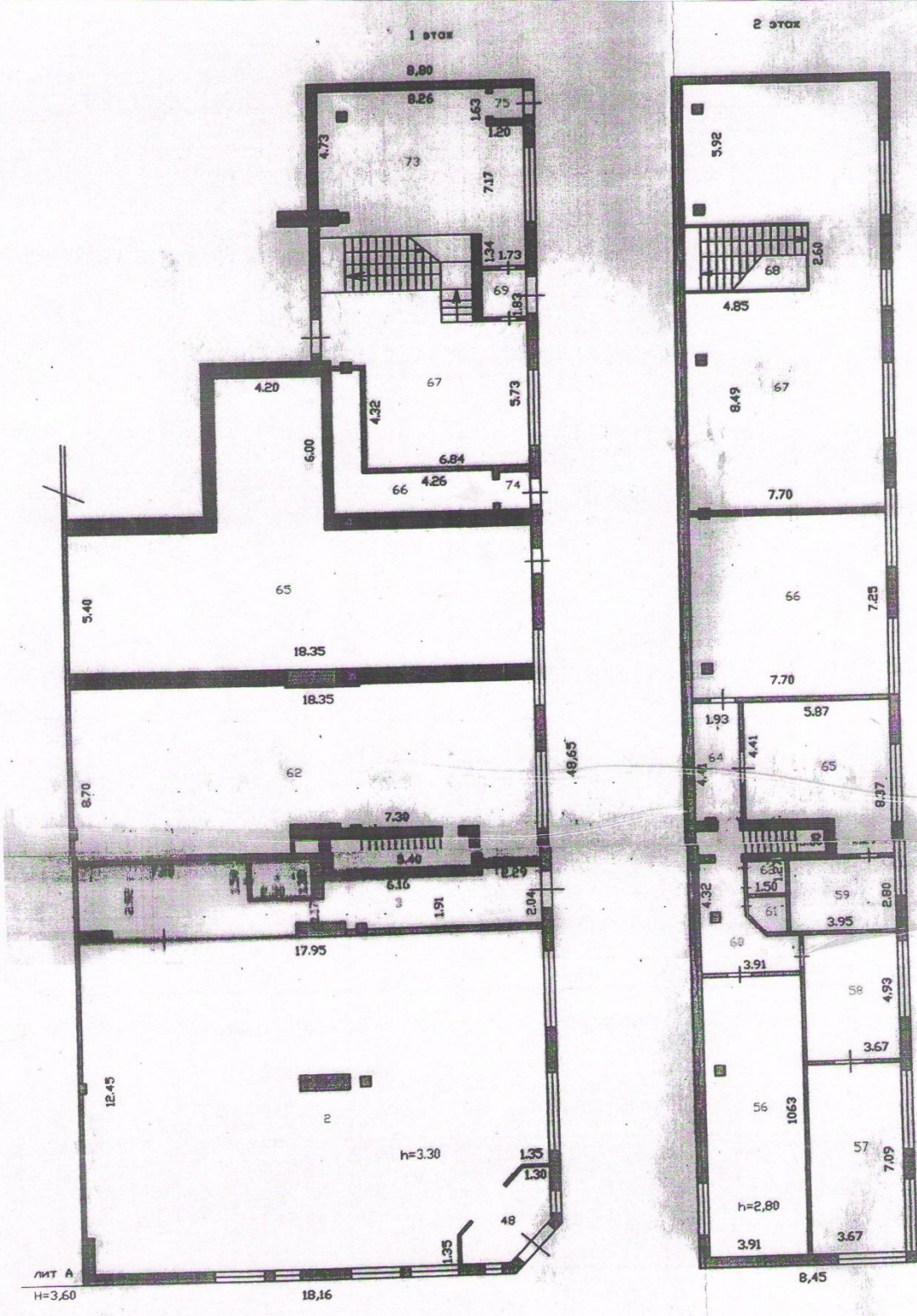
#### Последующие обследования:

Дата обследования	"__" ____ 200__ г.	"__" ____ 200__ г.	"__" ____ 200__ г.
Исполнил, подпись			
Проверил			
Главный инженер			
Руководитель			

#### Опись (состав) технического паспорта



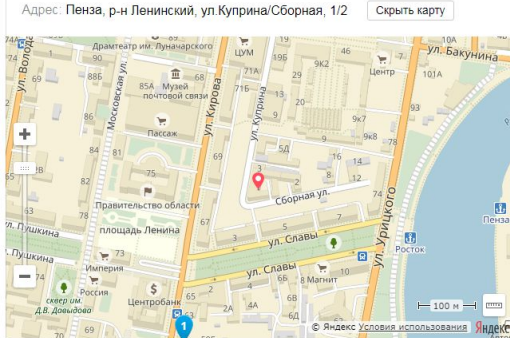
№№ п/п	Наименование документа	Масштаб	Кол-во листов	Примечание
1	Технический паспорт		4	
2	Поэтажный план	1:200	1	





## Приложение Б

### Аналоги по продаже

<p>← → Надежный <a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1383_m_799431474">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1383_m_799431474</a></p> <p>☆ Помещение свободного назначения, 138... 27 000 000 Р Владимир <a href="#">Показать телефон</a></p> <p>г. Пенза, ул. Кустанайская Отдельно стоящее здание ( 2 этажа, цоколь + мансарда) общая площадь 1383 кв.м. площадь земельного участка 1000 кв.м- собственность 2 линия авторский ремонт санитарный узел на каждом этаже интернет, телефон, спутниковое телевидение, охранно - пожарная сигнализация, видеонаблюдение как внутри здания, так и прилегающей территории трёхфазное электропитание, наличие автономного бензо — электрогенератора. В системе освещения применены энергосберегающие технологии отопление индивидуальное: собственная газовая котельная мощностью до 100 кВт в строительстве объекта вложили не только средства и передовые материалы, но и душу. В здании располагаются офисные помещения, комната для приема пищи, переговорная, гостиная, демонстрационный зал, бильярдная, подсобные и технические помещения, оборудованный турникетом пост охраны, гараж на 2 машиноместа. Имеется техническая возможность оборудования бассейна, сауны и тренажерного зала. Мансардный этаж утеплен, подведено водо- и электроснабжение. Территория</p>	<p><a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/ofisnoe_pomeschenie_1172_m_97240">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/ofisnoe_pomeschenie_1172_m_97240</a></p> <p>☆ Офисное помещение, 1172 м² 30 000 000 Р <a href="#">Показать телефон</a></p>  <p>Продается нежилое помещение по ул.Суворова 122А, 1-я линия, здание-1983 года постройки, 4 и 5 этажи, 5-ти этажного административного здания, (на 1 этаже - "Медиклиник", с другой стороны здания-рынок, напротив ТЦ "Суворовский"). Центральная улица- перекресток, удобное расположение, рядом остановки, рынок, общая площадь-1172 кв.м. 4этаж - 17комнат. (21 кв.м., 28,8 кв.м., 31,8 кв.м., 43,2 кв.м., 9,7 кв.м., 33,5 кв.м., 27,7 кв.м., 21,2 кв.м., 13,4 кв.м., 9,5 кв.м., 20,3 кв.м., 10,4 кв.м., 17,5 кв.м., 10,9 кв.м., 20 кв.м., 23,2 кв.м., коридор-90 кв.м., подсобные помещения, туалеты, и тоже самое -5этаж, состояние - нормальное, потолки -2,85м. Возможна продажа отдельно каждого этажа, по 15000000 руб. цена 1172 кв.м. 4 и 5 этаж- 30000000 руб. (25660 руб.-1 кв.м.). Автостоянка с обеих сторон здания. Возможна рассрочка, обмен, рассмотрим все варианты.</p>
<p><a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/arendnyy_biznes_s_vysokim_dohodom_450_m_1174752461">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/arendnyy_biznes_s_vysokim_dohodom_450_m_1174752461</a></p> <p>☆ Арендный бизнес с высоким доходом, 45... 17 500 000 Р Андрей Олегович <a href="#">Показать телефон</a></p>  <p>Вашему вниманию предлагается отдельностоящее офисное здание на Западной поляне. Адрес: г. Пенза ул. Мира, 15. Площадь 450 кв.м. Два этажа. Площадь земельного участка - 10 соток. Назначение коммерческое. Все узаконено. Первая линия, собственная парковка. Городские коммуникации. Мансардный этаж как бесплатный бонус - 200 кв.м. Заполнено арендаторами на 100%! Высокий арендный доход!</p>	<p><a href="https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1694_6_m_991143186">https://www.avito.ru/penza/kommercheskaya_nevzhimost/pomeschenie_svobodnogo_naznacheniya_1694_6_m_991143186</a></p> <p>☆ Помещение свободного назначения, 169... Цена не указана Харитоновая Людмила И... <a href="#">Показать телефон</a></p> <p>Адрес Пенза, р-н Ленинский, ул.Куприна/Сборная, 1/2 <a href="#">Скрыть карту</a></p>  <p>Продаю коммерческую недвижимость в центре города – Пенза, ул.Куприна, 1/3 - часть двухэтажного нежилого здания площадью 1694,6 кв.м., помещения расположены на 1 и 2 этажах, имеют отдельный вход и используются обособлено от других помещений в здании. Рядом с Центральным рынком. Вместе со зданием продаются отопляемые гаражные боксы общей площадью 287 кв.м</p>



← → ↻ bazarpnz.ru/ann/28490563/

**Продам офисное помещение по ул.Московская 62 1100 кв.м**

**Цена: 46 000 000 руб.**  
(по курсу ЦБ на 31 мая 2017 г. приблизительно \$813871.2 или €730738.68)


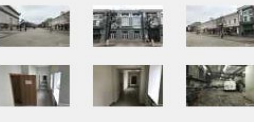
Общая площадь: 1100 кв.м.

Продается офисное помещение в Ленинском районе г.Пенза, ул.Московская, д 62, 1, 2 этаж, отдельный вход, дополнительно в эту цену входит парковочные места на охраняемой стоянке в двух шагах расположены органы государственной власти - Правительство - Администрация города, а так же ЦУМ, Центробанк и множество магазинов и кафе с хорошим пешеходным трафиком. Также в эту площадь входят складские помещения, а так же гаражный бокс. Если объявление есть на сайте, значит, площадь еще не продана.

**Контактная информация:**  
Имя: Роман  
Телефон: 8 (937) 427-7776  
E-mail: r535007@yandex.ru  
Район города: Центр

Поднять Выделить Прикрепить

Объявление №28490563  
Дата размещения объявления: 02.04.2017 20:54  
Дата публикации объявления: 24.04.2017 13:18  
Дата окончания публикации: 23.06.2017 11:22  
Объявление просмотрели 64 раза

## Аналоги по аренде

← → ↻ amedia.i58.ru/ann/28307738/?sid=8835ad1f0a0f511c048c077c455e300b

bazarpnz.ru / Главная > Недвижимость > Коммерческая недвижимость > Офисные помещения >

**Предлагаем в аренду офисные помещения в ТЦ "Олимп", 180 кв.м**

**Цена: 600 руб.**  
(по курсу ЦБ на 31 мая 2017 г. приблизительно \$10.62 или €9.53)

Предлагаем офисные помещения в ТЦ «Олимп».  
Площадь: 180 кв.м.  
Очень хороший, дорогой ремонт, 2 этаж.  
Отдельный вход, 4 кондиционера.  
Рабочие кабинеты, комната для приема пищи, серверная, 2 с/у.

БЕЗ КОМИССИИ ОТ СОБСТВЕННИКА.

**Контактная информация:**  
Имя: "Амедиа"  
Телефон: 29-56-85, 8-960-323-67-68  
E-mail: info@ra-amedia.ru  
ICQ: 234870357  
Район города: Арбеково ближее

Объявление №28307738  
Дата публикации объявления: 30.05.2017 14:01  
Дата окончания публикации: 30.06.2017 14:01  
Объявление просмотрели 140 раз

← → ↻ bazarpnz.ru/ann/29479746/

**BAZARP NZ.RU** По всему сайту Искать

Главная > Недвижимость > Коммерческая недвижимость > Офисные помещения > Быстрый период

**Сдаю помещение под офис по ул. Суворова 109(276 м2)**



**Цена: 600 руб.**  
(по курсу ЦБ на 31 мая 2017 г. приблизительно \$10.62 или €9.53)

Сдаю помещение под офис по ул. Суворова 109 (276 м2, 1-й этаж, отдельный вход, евро-ремонт, помещение после банка, парковка), цена 600 руб/м2.

**Контактная информация:**  
Имя: ДЕНИС  
Телефон: 258707  
E-mail: 79273758707@mail.ru  
Район города: Центр

Поднять Выделить Прикрепить

Объявление №29479746  
Дата размещения объявления: 30.05.2017 12:18  
Дата публикации объявления: 30.05.2017 12:22  
Дата окончания публикации: 31.05.2017 12:18  
Объявление просмотрели 3 раза

**Сдаю офисы по ул. Суворова 64**

**Цена: 400 руб.**  
(по курсу ЦБ на 31 мая 2017 г. приблизительно \$7.06 или €6.35)

Сдаю коммерческую площадь в отдельно стоящем здании по ул. Суворова 64 (1-я линия, 4-й этаж, кондиционер, общая площадь 186 м2, цена 400 руб/м2), (2-й этаж, планировка свободная, общая площадь 175 м2, цена 500руб/м2).

**Контактная информация:**

Имя: Денис  
Телефон: 8 (827) 375-8707  
E-mail: 79273758707@mail.ru  
Район города: Центр

Поднять Выделить Прикрепить

Объявление №29479702  
Дата размещения объявления: 30.05.2017 12:19  
Дата публикации объявления: 30.05.2017 12:34  
Дата окончания публикации: 31.05.2017 12:19  
Объявление просмотрено 9 раз



**Сдам офисное отдельно стоящее здание, 425 кв.м**

**Цена: 350 руб.**  
(по курсу ЦБ на 31 мая 2017 г. приблизительно \$6.19 или €5.56)

Сдам офисное здание по улице Свердлова 26. 1 и 2 этаж. Своя огороженная территория, круглосуточная охрана, своя закрытая парковка, отдельный вход. Общая площадь здания 425 кв.м. Помещения с хорошим офисным ремонтом, система вентиляция и кондиционирования, пожарная сигнализация.

**Контактная информация:**

Имя: Константин  
Телефон: 8 (837) 911-3787  
E-mail: 79053656427@yandex.ru  
Район города: Южная поляна

Поднять Выделить Прикрепить

Объявление №29485215  
Дата размещения объявления: 30.05.2017 16:09  
Дата публикации объявления: 30.05.2017 16:24  
Дата окончания публикации: 08.06.2017 16:09  
Объявление просмотрено 9 раз



**Сдам в аренду офисные помещения S 672 кв.м. на первом и цокольном этажах**

**Цена: 300 руб.**  
(по курсу ЦБ на 31 мая 2017 г. приблизительно \$5.31 или €4.77)

Сдам в аренду офисные помещения S 672 кв.м. на первом и цокольном этажах нового административного здания!  
Сдам в аренду офисные помещения в 10 мин от центрального рынка г.Пензы.

г.Пенза, ул. Кустанайская  
Отдельно стоящее здание ( 2 этажа, цоколь + мансарда)  
общая площадь сдаваемых в аренду помещений 672 кв.м.  
площадь земельного участка 1000 кв.м.

2 линия  
авторский ремонт  
санитарный узел на этаже  
интернет, телефон, спутниковое телевидение, охранно - пожарная сигнализация,  
видеонаблюдение как внутри здания, так и прилегающей территории  
трёхфазное электропитание, наличие автономного бензо — электрогенератора.  
В системе освещения применены энергосберегающие технологии  
отопление индивидуальное, невысокие коммунальные платежи.

Сдаются в аренду офисные помещения на первом и цокольном этажах. Здание коридорного типа с контролируемым пропускным режимом. Высокий и сухой цокольный этаж с полноценными окнами. В здании располагаются офисные помещения, комната для приема пищи, переговорная, гостиная, демонстрационный зал, бильярдная, подсобные и технические помещения, оборудованный турникетом пост охраны, гараж на 2 машиноместа. Имеется техническая возможность оборудования бассейна, сауны и тренажерного зала.

Стоимость аренды:  
1-й этаж 300 рублей за кв.м. + коммунальные платежи.  
Цокольный этаж 230 рублей за кв.м. + коммунальные платежи.

