

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Экономика, организация строительства  
и управление недвижимостью»

Н. А. Григорьева  
Л. К. Корбан

# ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие  
для выполнения курсового проекта для студентов  
направления специальности 1-27 01 01-17  
«Экономика и организация производства (строительство)»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
высших учебных заведений по образованию  
в области экономики и организации производства*

Минск  
БНТУ  
2022

УДК 330.322:69(075.8)

ББК 65.263я7

Г83

**Р е ц е н з е н т ы:**

д-р техн. наук, профессор кафедры «Экономика и управление  
на предприятиях» БГТУ *И. П. Воробьев*;

д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой  
маркетинга БГЭУ *И. Л. Акулич*

**Григорьева, Н. А.**

Г83

Инвестиционное проектирование : учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта для студентов направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» / Н. А. Григорьева, Л. К. Корбан. – Минск : БНТУ, 2022. – 105 с.

ISBN 978-985-583-436-7.

Учебно-методическое пособие разработано в целях методического обеспечения выполнения курсового проекта по дисциплине «Инвестиционное проектирование» для студентов заочной и очной формы получения высшего образования.

Выполнение курсового проекта является одной из важнейших форм самостоятельной работы студентов, которое позволяет: приобрести и закрепить практические навыки проведения технико-экономических расчетов на основе теоретических знаний; глубоко и всесторонне изучить источники информации по конкретной теме исследования; на основе анализа практических материалов сформировать и обосновать направления повышения экономической эффективности эксплуатации зданий.

УДК 330.322:69(075.8)

ББК 65.263я7

ISBN 978-985-583-436-7

© Григорьева Н. А., Корбан Л. К., 2022

© Белорусский национальный  
технический университет, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Общие положения по выполнению курсового проекта .....	6
Выбор темы курсового проекта .....	6
Требования к выполнению курсового проекта.....	7
Оформление курсового проекта.....	8
Защита курсового проекта.....	9
Исходные данные по проекту .....	9
РАЗДЕЛ 1. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ (ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛА).....	10
1.1. Рынок технологий (оборудования, материалов), повышение обеспечивающих энергоэффективности зданий (сооружений).....	10
1.1.1. <i>Актуальность проблемы повышения энергоэффективности</i> .....	10
1.1.2. <i>Мировой опыт развития энергоэффективности</i> .....	13
1.1.3. <i>Взаимодействие субъектов хозяйствования и их интересы в области энергоэффективности зданий (сооружений)</i> .....	15
1.2. Обоснование выбора технологии (оборудования, материалов).....	18
1.2.1. <i>Общее описание технологии, ее характеристики</i> .....	18
1.2.2. <i>Описание объекта (здания, сооружения), потребности в повышении энергоэффективности и расчет объемов работ и расхода ресурсов</i> .....	19
1.2.3. <i>Обзор технологий (оборудования, материалов), их производителей и поставщиков</i> .....	19
1.3. Описание производителя и поставщика выбранной технологии (оборудования, материалов).....	22
РАЗДЕЛ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЗАТРАТ .....	23
2.1. Определение стоимости технологии и ее применения .....	23
2.2. Определение сметной стоимости строительно-монтажных работ .....	24
2.3. Определение прочих затрат на реализацию проектных решений, обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений).....	26

2.4. Оценка непредвиденных расходов .....	26
2.5. Учет налогов, сборов и отчислений .....	30
2.6. Структура инвестиционных затрат .....	31
<b>РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНКА ЗАТРАТ И ЭКОНОМИИ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>33</b>
3.1. Определение затрат, связанных с эксплуатацией зданий (сооружений) .....	33
3.2. Расчет экономии, получаемой при эксплуатации энергоэффективных зданий (сооружений).....	34
3.2.1. <i>Расчет экономии ресурсов при установке энергоэффективного оборудования</i> .....	34
3.2.2. <i>Расчет экономии при тепловой реабилитации здания</i> .....	36
<b>РАЗДЕЛ 4. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ</b> .....	<b>39</b>
4.1. Анализ источников финансирования проекта .....	39
4.2. График реализации проекта .....	40
4.3. Показатели эффективности проекта .....	42
4.4. Оценка устойчивости инвестиционного проекта .....	48
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>51</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	<b>52</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Паспорт инвестиционного проекта</b> .....	<b>58</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Образец титульного листа курсового проекта</b> .....	<b>60</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Образец задания на курсовой проект</b> .....	<b>61</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Примеры оформления списка использованных источников</b> .....	<b>64</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Варианты мероприятий по повышению энергоэффективности</b> .....	<b>66</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Составление сметной документации</b> .....	<b>68</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Локальная смета (локальный сметный расчет)</b> .....	<b>71</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З. Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов</b> .....	<b>99</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И. Прогнозные индексы цен в строительстве с разбивкой по месяцам на 2021–2023 гг.</b> .....	<b>102</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К. Средний срок окупаемости мероприятий по энергосбережению</b> .....	<b>103</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Независимо от формы собственности одной из важнейших сфер деятельности любой из организаций являются инвестиции, связанные с вложением денежных средств в реализацию проектов, которые обеспечивают получение прибыли (дохода) или достижение иного значимого результата. Для оценки эффективности и целесообразности реализации инвестиционных проектов разрабатывается бизнес-план инвестиционного проекта, или технико-экономическое обоснование проектного решения.

Главной задачей данного курсового проекта является получение студентами навыка разработки бизнес-плана инвестиционного проекта, направленного на повышение энергоэффективности зданий и сооружений. В соответствии с поставленной задачей, в курсовом проекте раскрывается актуальность проблемы повышения энергоэффективности, анализируется рынок технических решений, обеспечивающих повышение энергоэффективности, рассматривается мировой опыт, субъекты и объекты рынка энергоэффективности. Студентами в курсовом проекте обосновывается выбор технологии, дается ее описание, определяются характеристики, производится поиск поставщиков технологий и оборудования.

Для определения необходимого объема инвестиций рассчитываются затраты на применение технологии повышения энергоэффективности, определяется стоимость строительных работ, затраты на эксплуатацию оборудования и на повышение квалификации кадров и другие инвестиционные затраты, связанные с устройством (установкой, монтажом, строительством) и эксплуатацией систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий и сооружений. Для оценки экономической эффективности инвестиционного проекта проводится анализ источников финансирования, разрабатывается график реализации проекта, рассчитывается экономия, обеспечиваемая повышением энергоэффективности, а также показатели экономической эффективности инвестиционного проекта и проводится оценка устойчивости инвестиционного проекта.

Полученный опыт разработки бизнес-плана инвестиционного проекта позволяет студентам сформировать навык сбора, обработки информации, разработки бизнес-плана, технико-экономического обоснования проектных решений в строительстве.

## **Общие положения по выполнению курсового проекта**

**Цель** выполнения курсового проекта заключается в оценке экономической эффективности инвестиционного проекта по повышению энергоэффективности здания, углублению и закреплению теоретических и практических знаний по курсу «Инвестиционное проектирование», овладении методикой проведения экономических расчетов и приобретении конкретных практических навыков экономической оценки инвестиционных проектов.

При выполнении курсового проекта предлагается учесть следующие подходы и рекомендации:

- студенты, самостоятельно консультируясь с преподавателем, выбирают проектное решение (оборудование, материалы), которые позволяют повысить энергоэффективность зданий (сооружений);

- выбранное мероприятие по повышению энергоэффективности здания должно быть реализуемым, актуальным и способствующим решению существующих проблем в энергопотреблении здания (сооружения);

- необходимо использовать реальные данные конкретных поставщиков оборудования, материалов и технологии;

- в аналитической части работы на основе полученных данных следует осуществить расчеты экономических показателей, оценить их динамику, провести анализ эффективности, раскрыть устойчивость проекта к изменению основных параметров, обосновать направления повышения эффективности.

Приступая к выполнению курсового проекта, рекомендуется глубоко изучить учебную, научную литературу, приведенную в списке источников, а также нормативные правовые акты, действующие в Республике Беларусь по теме работы.

### **Выбор темы курсового проекта**

**Выбор темы курсового проекта** должен осуществляться исходя из следующих требований и возможностей студента:

- тема курсового проекта должна отражать актуальность проблемы энергопотребления здания (сооружения);

- экономическая и техническая оценка, присущая выбору конкретной технологии (оборудования, материала), должна быть применима в условиях Республики Беларусь;

– тема курсового проекта должна выбираться с учетом личной заинтересованности студента определенной проблематикой с ориентацией на ее углубленную проработку;

– при выборе темы курсового проекта студент должен учитывать доступность получения детальных материалов в конкретной организации поставщика, из официальных публикаций и источников или использовать другие общедоступные способы поиска информации.

Примеры вариантов технологий (оборудования, материалов), обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений), приведены в прил. Д.

Наименование здания, на базе которого выполняется курсовой проект, должно указываться в формулировке темы (прил. А).

Выбор темы курсового проекта и составление плана его выполнения согласуются с преподавателями-руководителями курсового проекта, который выдает задание.

### **Требования к выполнению курсового проекта**

Процесс выполнения курсового проекта предполагает следующие два этапа.

Подготовительный этап предусматривает выбор темы и согласование ее с руководителями курсового проекта, изучение литературных источников, нормативно-правовых актов, иных материалов по теме.

Важным условием успешного выполнения проекта является выбор технологий (оборудования, материалов), обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений), исходные данные по которым должны быть не старше 3-х лет, дающих возможность качественно раскрыть тему обоснования эффективности инвестиций.

Основной этап – написание курсового проекта.

Содержание текста курсового проекта должно соответствовать его названию и в целом раскрывать заявленную тему.

*Введение*

В данном разделе дается обоснование актуальности темы и значимости исследования, формулируются цель, основные задачи, предмет и объект исследования.

Объем раздела «Введение» составляет 1–2 страницы.

*Первый раздел* носит общетеоретический характер и анализ рынка проектных решений (оборудования, материалов), обеспечиваю-

щих повышение энергоэффективности. В данной части курсового проекта обосновывается важность темы, приводится обзор и анализ литературы по теме исследования с обязательными ссылками на используемые источники по тексту работы, а также раскрывается имеющийся отечественный и зарубежный опыт решения рассматриваемых проблем.

Объем первого раздела составляет 10–15 страниц.

*Второй раздел* содержит расчет необходимого объема инвестиций на основе учета возможных статей затрат. Все расчеты ведутся в белорусских рублях.

Объем второго раздела составляет 15–20 страниц.

*Третий раздел* выполняется по результатам данных, полученных в предыдущих разделах, и должен содержать конкретные выводы по каждому аналитическому расчету с обоснованием.

Объем третьего раздела составляет 10–15 страниц.

#### *Заключение*

Подводятся итоги проведенного исследования, кратко и систематизировано приводятся конкретные результаты анализа и делаются выводы, формулируются результаты их реализации.

Объем раздела «Заключение» составляет 1–2 страницы.

#### *Список используемых источников*

В список используемых источников включаются только фактически использованные источники, на которые даются ссылки в тексте работы (в основном в первом разделе). Список источников, как правило, вполне достаточен из 15–30 наименований. Требования к оформлению списка используемых источников установлены стандартом БНТУ (прил. Г).

### **Оформление курсового проекта**

1. Текст работы печатается на компьютере в полном соответствии со стандартом БНТУ по оформлению курсовых проектов.

2. Образцы титульного листа и задания на курсовой проект приведены в прил. Б и В.

3. Выполненные, оформленные и подписанные работы сдаются на кафедру либо преподавателям-руководителям курсового проекта не позднее чем за 15 дней до начала сессии.

4. Прорецензированная работа возвращается студенту и находится у него до защиты. При наличии замечаний (недоработок, ошибок), установленных рецензентом, студент на обратной стороне листа с замечаниями рукописно делает исправления, дополнения, пояснения.

### **Защита курсового проекта**

Дата защиты курсового проекта устанавливается в соответствии с требованиями образовательного процесса до начала экзаменационной сессии. При защите курсового проекта принимают участие не менее двух преподавателей кафедры, которые вправе задавать любые вопросы по теме работы, а также по смежным темам дисциплины. Задача студента заключается в раскрытии личного вклада в выполнении работы, демонстрации знаний и навыков, полученных при разработке курсового проекта.

### **Исходные данные по проекту**

Исходные данные по проекту определяются по вариантам и включают в себя данные о конструктивных особенностях здания:

- площадь \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>;
- электропотребление \_\_\_\_\_ кВт·ч / год;
- потребление тепловой энергии \_\_\_\_\_ Гкал / год;
- потребление воды \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup> / год.

Выбираемый вариант также включает один из типов мероприятия по повышению энергоэффективности:

- энергоэффективное отопление;
- энергоэффективное электроснабжение;
- энергоэффективное водоснабжение и водоотведение;
- тепловая реабилитация здания;
- повышение качественных характеристик

Примеры вариантов проектных решений (оборудования, материалов), обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений), приведены в прил. Д.

## **РАЗДЕЛ 1. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ (ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛА)**

### **1.1. Рынок технологий (оборудования, материалов), повышение обеспечивающих энергоэффективности зданий (сооружений)**

#### *1.1.1. Актуальность проблемы повышения энергоэффективности*

В директиве Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 № 3 [1] «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» говорится, что «Экономное расходование тепла, электроэнергии, природного газа, воды и других ресурсов не стало нормой жизни для каждой белорусской семьи, каждого человека».

Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [2] в направлении развития «Зеленая экономика, устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды» сказано, что «продолжится реализация традиционных мероприятий (строительство энергоустановок, использующих возобновляемые источники энергии, энергоэффективных жилых и административных зданий...)». То есть, строительство энергоэффективных жилых зданий является традиционным подходом «зеленой экономики». Экономическая эффективность предлагаемых для повышения энергоэффективности проектных решений (оборудования, материалов), небольшие сроки окупаемости инвестиций в мероприятия, обеспечивающие повышение энергоэффективности жилого фонда, господдержка способны сыграть большую роль в развитии этого направления «зеленой экономики».

Обеспечение комфортных условий проживания и благоприятной среды обитания, в первую очередь за счет повышения эффективности и надежности функционирования объектов ЖКХ с одновременным снижением затрат на оказание жилищно-коммунальных услуг, выступает целью Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда», предусмотренной на 2021–2025 годы [3]. Данная программа включает 6 подпрограмм, из которых вопросы повышения энергоэффективности рассматриваются в подпрограм-

мах: «Обеспечение качества и доступности услуг», «Модернизация и повышение эффективности теплоснабжения», «Ремонт жилищного фонда», «Развитие электроэнергетики и газификации села».

В программе сказано, что «достичь существенной экономии, повысить качество оказываемых услуг и эффективность работы организаций ЖКХ позволила системная работа по реализации технических и энергосберегающих мероприятий, в том числе по замене и модернизации оборудования, замещению природного газа местными видами топлива, выведению из работы оборудования с низкой энергоэффективностью, проведению капитального ремонта и тепловой модернизации жилищного фонда». Таким образом, повышение уровня качества и доступность жилищно-коммунальных услуг в целом, и отопления и горячего водоснабжения в частности, способствуют выполнению социальной функции государства: обеспечение населения комфортным жильем и благоприятной средой обитания.

«Беларусь будущего – это страна, в которой каждый гражданин может иметь качественное и доступное жилье» – говорится в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [4]. «Постепенно меняется облик застройки жилых районов посредством расширения строительства экологически безопасного и энергоэффективного жилья». В программе говорится, что «стратегической целью развития строительства является внедрение современных архитектурно-планировочных решений, исходя из критериев энергоэффективности, ресурсоэкономичности и экологической безопасности, а также удовлетворение потребности граждан в доступном и комфортном жилье в соответствии с их индивидуальными запросами и доходами».

Основные направления развития строительного комплекса и их связь с социально-экономическими аспектами повышения энергоэффективности жилья, предусмотренные в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года:

– возведение зданий и сооружений любых типов с обязательным использованием эффективных проектов, обеспечивающих снижение стоимости строительства объектов за счет снижения затрат на всех стадиях инвестиционно-строительного цикла (предпроектная стадия, инженерные изыскания, проектирование, производство строительномонтажных работ) и сокращения потребления ресурсов.

В этом направлении акцент делается на эффективных проектах, обеспечивающих снижение стоимости строительства при создании объектов. С точки зрения проектных решений (оборудования, материалов), обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений) при новом строительстве, модернизации и реконструкции, они требуют дополнительные инвестиции, которые должны окупаться за счет снижения энергопотребления в период эксплуатации;

– государственное регулирование стоимости строительства жилья, осуществляемого с государственной поддержкой, особенно в сельскохозяйственных организациях.

Государственная поддержка и государственное регулирование стоимости строительства должны учитывать инвестиции в повышение энергоэффективности жилых зданий, в том числе зданий, расположенных в сельской местности, обеспечивать их стимулирование и развитие.

Кроме того, «в сфере строительства предусматривается:

– формирование «зеленого» строительства, базирующегося на энергосбережении, внедрении экологических «зеленых» и ресурсосберегающих технологий, на возобновляемых и альтернативных источниках энергии, современных местных строительных материалах, эффективных технологиях переработки отходов при минимизации отведения под строительство ландшафтно-рекреационных территорий в населенных пунктах;

– внедрение прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологий производства строительных услуг, замена устаревшего оборудования на энергоэффективное;

– принятие концепции жизненного цикла в рамках изменения подхода к оценке стоимости владения жильем, которая предполагает единое восприятие затрат от этапа проектирования и строительства зданий до последующей эксплуатации и утилизации (демонтажа и переработки) здания» [1].

Решение этих вопросов напрямую способствует устойчивому социально-экономическому развитию Республики Беларусь и требует соответствующего научно-методического обоснования.

В Директиве № 3 говорится, что «только совместными усилиями, организованностью и дисциплиной белорусский народ обеспечит экономическую безопасность страны, прогресс и процветание независимой Беларуси» [5].

Так как повышение энергоэффективности создает основу для комфортного жилья и благоприятной среды для человека, социальная функция повышения энергоэффективности жилья играет важную роль и обеспечивает заинтересованность населения и органов государственного управления в развитии этого направления как в энергетике, строительстве, так и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Энергоэффективность занимает важное место в социально-экономической и энергетической стратегии развития Республики Беларусь. Государство активно реализует проекты строительства энергоэффективных зданий. Методом проб и ошибок получает бесценный опыт, который используется для сокращения энергопотребления на отопление и кондиционирование. Республика Беларусь добилась определенных успехов в области энергосбережения, что должно послужить основой для развития энергоэффективности в сфере строительства.

### *1.1.2. Мировой опыт развития энергоэффективности*

США, являясь лидером в использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ), прогнозирует, что через 30 лет на их территории не будет ни одного автомобиля, использующего в качестве топлива продукты перегонки нефти (дизельное топливо, солярка, керосин, бензин и т. п.). На реализацию новой энергетической программы планируется выделить около 80 млрд долл., при этом предусматривается: сокращение выбросов в атмосферу вредных и опасных веществ; поддержка производства биотоплива; поддержка и субсидирование энергосберегающих мероприятий; создание энергоэффективных домов; скидки для потребителей энергосберегающего оборудования; налоговые льготы для предприятий и домовладельцев, которые реализовали энергосберегающие мероприятия. Государство стимулирует создание и применение альтернативных видов топлива [5–6].

Швеция, Финляндия и Дания к 2030 году планируют производить до 100 % энергии за счет использования возобновляемых источников энергии (солнца, воды, биотоплива; энергии ветра, океана, морей, тепла Земли и т. д.). В странах ЕС собственная добыча энергоресурсов составляет 880 млн т. н. э., а потребляется – 1,825 т. н. э. Производится электроэнергия: на АЭС – 30 %, при сжигании угля – 22 %, при сжигании газа – 20 %, при сжигании нефти – 14 %. Импортная зависимость стран ЕС к 2030 г будет: по нефти – 92–93 %, газу – 77 %, углю –

57–59 % [5]. В большинстве промышленно развитых стран мира (США, Германия, Япония, Франция, Испания, Англия и др.) существуют национальные программы развития нетрадиционной энергетики, предусматривающие в течение 5–10 предстоящих лет значительное расширение использования ВИЭ: до 2–5 % (Дания, Голландия, США) и до 10–15 % (Новая Зеландия, Австралия, Канада) общего потребления.

Наибольший интерес и распространение имеют установки, использующие солнечную энергию, энергию ветра и биомассы. Например, в США в 1990 г. из 3,6 млн ГДж энергии, произведенной за счет солнечной радиации, 3,5 млн Дж представляет собой низко потенциальное тепло, использованное для горячего водоснабжения. В Израиле в соответствии с законом, требующим, чтобы каждый дом был снабжен солнечным водонагревателем, установлено около 800 тыс. солнечных генераторов, производящих 15 млн ГДж энергии и обеспечивающих 70 % потребности в горячей воде.

В последнее время в мире повысился интерес к установкам, непосредственно преобразующим солнечную радиацию в электроэнергию. В этом отношении в Японии, где в настоящее время импортируется около 80 % ТЭР, действует закон об энергосбережении, который требует: сокращать потери тепла, уменьшать расход топлива при транспортировке грузов и пассажиров; сводить к минимуму потери энергии. Правительство Японии особое внимание уделяет развитию возобновляемых источников энергии, сооружается фотоэлектрическая установка мощностью 750 кВт.

ФРГ считается одним из мировых лидеров политики энергосбережения и энергоэффективности. Средний темп снижения энергоемкости ВВП составляет 1,5 % в год, но стоит задача повышать ежегодно энергоэффективность экономики на 3 %. Это будет достигнуто за счет: повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов; широкого применения возобновляемых источников энергии; экономии энергии. Для этого в Германии постоянно совершенствуется нормативно-правовая база; активно проводится инновационная деятельность; применяется действенный энергетический контроль; формируется институциональная среда и инвестиции, постоянно обновляются и разрабатываются новые стандарты; создаются государством понятные условия, реально стимулирующие энергосбережение и энергоэффективность во всех секторах экономики.

Опыт ФРГ ясно показывает – только когда бизнес и граждане заинтересованы в экономии топливно-энергетических ресурсов, тогда срабатывает законодательство, систематически рождаются преимущественно на основе прогрессивных технологических процессов инновации, создается новое высокоэффективное оборудование. Поэтому не случайно расход топливно-энергетических ресурсов на содержание 1 квадратного метра жилой площади в 20 раз ниже, чем в Беларуси. Швеция активно использует биоэнергетику. Основным сырьем для этого являются отходы деревообработки и бумажной промышленности. В настоящее время доля биоэнергетики в общем энергобалансе страны составляет 20 %, причем властями активно используются экономические стимулы внедрения ВИЭ. Широко применяются биоустановки для получения биогаза из отходов продуктов питания и переработки специальной травы. Обогрев и охлаждение помещений выполняется за счет использования потенциала земли и воды с помощью тепловых насосов 25–40 кВт. В Дании получили широкое применение ВЭУ, общая мощность которых в н. в. составляет более 1,5 млн кВт. ВЭУ производят около 3 % потребляемой страной энергии, велики мощности установленных ВЭУ в Швеции, Голландии и Германии.

В последнее время повысилось внимание к использованию биомассы в энергетических целях. Это вызвано тем, что использование растительной биомассы при условии ее непрерывного восстановления (новые лесные посадки после вырубki леса) не приводят к увеличению концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере; созданные технологии позволяют использовать биомассу значительно более эффективно, чем раньше [7].

### ***1.1.3. Взаимодействие субъектов хозяйствования и их интересы в области энергоэффективности зданий (созружений)***

Субъектами отношений в сфере энергосбережения являются Республика Беларусь, административно-территориальные единицы Республики Беларусь, юридические лица, физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, иностранные государства, иностранные и международные юридические лица (организации, не являющиеся юридическими лицами).

Объектами отношений в сфере энергосбережения являются топливно-энергетические ресурсы и соответствующее оборудование, их

производящее и потребляющее, технологические процессы, связанные с потреблением, транспортировкой и хранением топливно-энергетических ресурсов, капитальные строения (здания, сооружения) и другие объекты отношений в сфере энергосбережения, предусмотренные настоящим Законом [5].

Государственное регулирование в сфере энергосбережения осуществляют Президент Республики Беларусь, Совет Министров Республики Беларусь, республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Совету Министров Республики Беларусь, местные исполнительные и распорядительные органы в пределах компетенции, определенной законодательством. Государственное регулирование в сфере энергосбережения основывается на принципах:

- роста энергетической безопасности, в том числе повышения энергетической независимости Республики Беларусь;
- эффективного и рационального использования топливно-энергетических ресурсов;
- приоритетности внедрения энергоэффективного оборудования, технологий и материалов;
- научно-технической обоснованности реализуемых мероприятий;
- системности и иерархичности управления.

Государственное регулирование в сфере энергосбережения осуществляется путем:

- разработки, утверждения и реализации республиканской, отраслевых, региональных программ энергосбережения и других программ в сфере энергосбережения;
- технического нормирования, стандартизации, оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации;
- установления показателей в сфере энергосбережения;
- нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов;
- проведения энергетических обследований (энергоаудитов);
- стимулирования энергосбережения;
- проведения государственной экспертизы энергетической эффективности;
- надзора в сфере энергосбережения [7].

Система стимулирования энергосбережения, представленная Гриценко И. В., включает институты и организации, иницирующие

разработку системы стимулирования, целевые группы, заинтересованные стороны, на которые воздействует система стимулирования, организации, осуществляющие мониторинг и контроль за соблюдением установленных норм и правил [8].

Субъектами рынка энергоэффективных технологий, могут быть:

Республиканские и местные органы государственного управления:

– Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь;

– Министерство энергетики Республики Беларусь;

– Министерство экономики Республики Беларусь;

– Министерство жилищно-коммунального хозяйства;

– Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь;

– Госстандарт Республики Беларусь;

– Департамент по энергоэффективности Республики Беларусь;

– местные органы управления (исполкомы);

Физические и юридические лица:

– инвесторы;

– заказчики;

– подрядчики;

– проектировщики;

– население.

Согласно ст. 19 Закона «Об энергосбережении» в сфере энергосбережения разрабатываются, утверждаются и реализовываются республиканская, отраслевые, региональные программы энергосбережения, программы энергосбережения отдельных юридических лиц, а также другие программы в сфере энергосбережения [9].

Республиканская программа энергосбережения разрабатывается уполномоченным республиканским органом государственного управления в сфере энергосбережения, являющимся заказчиком-координатором этой программы, на 5 лет и утверждается Советом Министров Республики Беларусь. Краткосрочные программы энергосбережения юридических лиц разрабатываются на 1 год, согласовываются и утверждаются в порядке, определенном Советом Министров Республики Беларусь.

Таким образом, топливно-энергетические ресурсы – это совокупность всех природных и полученных в результате преобразований видов топлива и энергии.

Согласно ст. 3 Закона «Об энергосбережении» субъектами отношений в сфере энергосбережения являются Республика Беларусь, административно-территориальные единицы Республики Беларусь, юридические лица, физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, иностранные государства, иностранные и международные юридические лица (организации, не являющиеся юридическими лицами).

Объектами отношений в сфере энергосбережения являются:

- топливно-энергетические ресурсы и соответствующее оборудование, их производящее и потребляющее,
- технологические процессы, связанные с потреблением, транспортировкой и хранением топливно-энергетических ресурсов,
- капитальные строения (здания, сооружения) и другие объекты отношений в сфере энергосбережения, предусмотренные Законом.

## **1.2. Обоснование выбора технологии (оборудования, материалов)**

### ***1.2.1. Общее описание технологии, ее характеристики***

Для выполнения курсового проекта студентам необходимо в соответствии с выбранным самостоятельно и согласованным с преподавателем вариантом подробно описать выбранную технологию повышения энергоэффективности здания (сооружения).

Для целей курсового проекта технологией может считаться установка комплекта оборудования, обеспечивающего производство или экономию любого источника энергии, либо использование материалов, позволяющих повысить коэффициент сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Для эксплуатации оборудования будут требоваться постоянные эксплуатационные расходы на потребляемые им топливно-энергетические ресурсы и затраты на техническое обслуживание. Материалы, используемые при строительстве для повышения энергоэффективности зданий (сооружений), не требуют эксплуатационных издержек.

При выполнении курсового проекта студентам необходимо будет провести анализ рынка и выявить наличие аналогов принятой ими для выполнения курсового проекта технологии, уже существующей и используемой в практике строительства на территории Республики Беларусь. Это позволит оценить преимущества и недостат-

ки выбранной для составления бизнес-плана технологии, сравнить технико-экономические показатели альтернативных проектных решений. Поэтому выбор технологии (оборудования, материала), обеспечивающих повышение энергоэффективности здания (сооружения), является важнейшим этапом выполнения курсового проекта.

### ***1.2.2. Описание объекта (здания, сооружения), потребности в повышении энергоэффективности и расчет объемов работ и расхода ресурсов***

После выбора технологии повышения энергоэффективности необходимо исследовать объект, на котором эти технологии планируется применять.

При разработке этой части курсового проекта необходимо:

- проанализировать выбранное в соответствии с вариантом задания здание (сооружение);
- оценить потребность здания (его систем) в повышении энергоэффективности;
- сделать вывод о возможности и целесообразности применения выбранной в курсовом проекте технологии, обеспечивающей повышение энергоэффективности, к данному зданию (сооружению);
- выполнить расчет потребности в оборудовании или материалах (количество / мощность / объем / сопротивление теплопередаче), которые позволят повысить энергоэффективность здания (сооружения);
- оформить обоснование расчетов, расчет потребности в оборудовании или материалах, приложив чертежи здания, приведя формулы расчета объемов работ и расхода ресурсов.

При выполнении этой части курсового проекта важно оценить насколько выбранные технологии (оборудования, материалы), обеспечивающие повышение энергоэффективности, применимы к конкретному зданию (сооружению), позволит ли их применение повысить энергоэффективность объекта.

### ***1.2.3. Обзор технологий (оборудования, материалов), их производителей и поставщиков***

На следующем этапе выполнения курсового проекта необходимо провести обзор рынка выбранной технологии (оборудования, мате-

риала). Результаты обзора занести в табл. 1.1. Для сравнительного анализа технологий (оборудования, материалов) формируются критерии выбора, и производится оценка технологий по этим критериям. Для обоснования выбора технологии (оборудования, материала) в курсовом проекте необходимо сравнить от 5 до 10 производителей (поставщиков).

Таблица 1.1

Варианты технологии (оборудования, материала)  
и их характеристики

№	Характеристика	Ед. изм.	1 вариант)	2 вариант	...
1	2	3	4	5	6
	Поставщик				
1	Страна производства				
2	Цена за партию в год п.2.5 / п.2.6	руб.			
2.1	Цена производителя	руб.			
2.2	Цена доставки	руб.			
2.3	Цена обслуживания	руб.			
2.4	Необходимое количество (объем)	единиц			
2.5	Цена за партию (п2.1 + п2.2 + п2.3) · п2.4	руб.			
2.6	Срок эксплуатации	лет			
3	Заявленная производителем экономия	%			
4	Аналоги в Республике Беларусь (есть / нет)				
5	Сроки поставки	месяцев			
6	Гарантийное обслуживание (есть/нет)				
7	Качество товара (высокое, среднее, низкое)				
8	Возможность рассрочки платежа (есть/нет)				
9	Репутация поставщика (надежный, не надежный, информация отсутствует)				

Документы, подтверждающие вносимые в табл. 1.1 данные (прайс-листы / скриншот сайта поставщика / технические характеристики технологии), приводятся в приложениях к курсовому проекту и представляют собой первичные документы для обоснования выбора технологии (материалов).

После заполнения таблицы критериев выбора технологии (материала) студентам необходимо выбрать три приоритетные технологии, детальное сравнение которых производится на основании оценки рейтинга по показателям, приведенным в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Расчет рейтинга технологии (оборудования, материала)

№	Критерий выбора	Значимость критерия	1 технология (материал)		...
			Оценка критерия по 10-балльной шкале	Оценка критерия с учетом его значимости (гр. 3 × гр. 4)	
1	2	3	4	5	6
	Поставщик				
1	Страна производства	0,10			
2	Цена за партию в год	0,40			
3	Обязательства по экономии	0,20			
4	Аналоги в Республике Беларусь	0,05			
5	Сроки поставки	0,05			
6	Гарантийное обслуживание	0,05			
7	Качество товара	0,05			
8	Возможность рассрочки платежа	0,05			
9	Репутация поставщика	0,05			
10	Комплексная оценка	1,00	X	Σ	

После расчета рейтинга технологии (оборудования, материала) обязательно нужно сделать вывод, в котором обосновать выбор технологии (оборудования, материала), их производителя и поставщика.

### **1.3. Описание производителя и поставщика выбранной технологии (оборудования, материалов)**

В этой части курсового проекта необходимо подробно описать выбранного поставщика, его форму собственности, объемы поставок, опыт работы на территории Республики Беларусь. Нужно привести ссылки на сайт производителя, подробно описать выбранную технологию, принцип ее работы, методы установки, технологические карты и спецификации. Обязательно нужно указать показатели потребления энергоресурсов (Квт·ч, Гкал), коэффициент теплопроводности и другие показатели, характеризующие эксплуатационные параметры оборудования. Студентам необходимо привести подробный расчет расхода ресурсов, применительно к выбранному зданию (сооружению) и подкрепить расчеты ссылками на чертежи здания.

Также в этой части курсового проекта студентам нужно сделать вывод об ожидаемых результатах экономии, получаемой от осуществления выбранной технологии (использования материала), обеспечивающих повышение энергоэффективности здания (сооружения).

## РАЗДЕЛ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЗАТРАТ

### 2.1. Определение стоимости технологии и ее применения

В соответствии с выбором технологии при разработке курсового проекта студентам необходимо провести расчет инвестиций. Для этого надо проанализировать цены производителей и поставщиков и выбрать вариант, обеспечивающий минимизацию инвестиционных затрат.

При расчете инвестиционных затрат необходимо учитывать, что транспортные расходы по доставке материалов и оборудования по территории Республики Беларусь предусматриваются сметным расчетом (табл. 2.2), а транспортные расходы на поставку оборудования и материалов из-за рубежа учитываются дополнительно в табл. 2.1.

При использовании технологии (оборудования, материалов) зарубежного производителя необходимо провести сравнение стоимости первого поставщика в Республике Беларусь со стоимостью от производителя с учетом затрат на доставку. Проанализировав данные, необходимо выполнить расчет стоимости приобретения технологии (оборудования, материалов), выбрав вариант с минимальной величиной затрат. Расчет затрат на доставку оборудования и материалов необходимо привести в курсовом проекте.

Данные расчета необходимого количества единиц оборудования и материалов, цены их производителей и поставщиков приводятся в табл. 2.1

Таблица 2.1

#### Определение стоимости приобретения технологии (оборудования, материалов)

№ п/п	Наименование оборудования (материала)	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед. руб.	Цена доставки, руб.	Общая стоимость руб.	
						всего, (гр. 5 + гр. 6) × × гр. 4	в том числе НДС
1	2	3	4	5	6	7	8
ИТОГО:						Σ	Σ

По итогам расчетов нужно сделать выводы и указать, учтены ли суммы налога на добавленную стоимость в величине общей стоимости.

## 2.2. Определение сметной стоимости строительно-монтажных работ

После того, как определена стоимость приобретения технологии (оборудования и (или) материалов), необходимо составить смету на выполнение строительно-монтажных работ. Локальная смета составляется с учетом требований законодательства на дату, соответствующую дате начала выполнения курсового проекта. Выполнение работ может быть подрядным или хозяйственным способом строительства.

Методика составления локального сметного расчета рассмотрена в учебнике «Экономика строительства» [10]. В иных случаях рекомендуется руководствоваться следующими нормативно-правовыми актами [11–25]:

- О совершенствовании порядка определения стоимости строительства объектов и внесении изменений в некоторые указы Президента Республики Беларусь. Указ Президента Республики Беларусь, 11 августа 2011 г., № 361;

- О мерах по совершенствованию строительной деятельности. Указ Президента Республики Беларусь от 14 января 2014 г. № 26;

- О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 ноября 2011 г. № 1553;

- Об утверждении инструкции о порядке создания и внедрения республиканского фонда проектной документации и республиканского банка данных объектов-аналогов на строительство объектов, предоставления в пользование и использования материалов и данных указанных фонда и банка данных. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 26 марта 2014 г. № 14;

- Методические рекомендации по формированию технико-экономических, в том числе стоимостных и ресурсных, показателей объектов строительства, с целью их применения в качестве показателей объектов-аналогов, использования при планировании затрат и определении стоимости строительства. Проставление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10 июля 2015 г. № 21;

- Методические рекомендации о порядке разработки и утверждения нормативных документов по нормированию трудовых и материальных ресурсов на выполнение строительно-монтажных,

ремонтно-строительных и пусконаладочных работ. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 33;

– О некоторых вопросах по определению сметной стоимости строительства объектов. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 18 ноября 2011 г. № 51;

– Об утверждении Методических рекомендаций о порядке разработки и утверждения норм общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли, применяемых при определении сметной стоимости строительства и составлении сметной документации. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23 декабря 2011 г. № 59;

– Методические рекомендации по определению сметной стоимости строительства на основе объектов-аналогов и укрупненных НРР 8.01.106-2012. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 15 марта 2012 № 84;

– Об утверждении методических рекомендаций. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 8 мая 2012 г. № 144;

– Об утверждении нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении, Методических указаний по их применению и сборников норм. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30 декабря 2016 г. № 319;

– ТКП 45-1.02-302-2015 Техничко-экономические показатели объектов строительства. Правила определения площадей и объемов зданий и сооружений и расчетных показателей проектно-технологических модулей видов работ на строительство объектов. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23 февраля 2015 г. № 52.

Дополнительная учебно-методическая литература по составлению сметной документации приведена в списке литературы [26–28].

Система нормативно-технических документов по экономике строительства приведена в прил. Е. Методика составления локального сметного расчета приведена в прил. Е и Ж. Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов приведены в прил. З. Прогнозные индексы цен в строительстве на 2021–2023 гг. приведены в прил. И.

Форма локальной сметы приведена в прил. Е.

При необходимости проведения демонтажа существующих строительных конструкций, их частей или оборудования, стоимость демонтажных работ рассчитывается отдельной локальной сметой, с учетом затрат на погрузку, перевозку, свалку отходов, полученных от разборки.

Если принятым студентом проектным решением предусмотрена установка оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности зданий (сооружений), отдельной локальной сметой определяется стоимость пусконаладочных работ.

Во всех локальных сметах необходимо отобразить затраты труда рабочих (в человеко-часах), необходимые для выполнения работ.

### **2.3. Определение прочих затрат на реализацию проектных решений, обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений)**

Для расчета полной величины инвестиционных затрат в расчетах необходимо учесть затраты заказчика, предусматриваемые главой 10 сводного сметного расчета стоимости строительства. В курсовом проекте расчет этих затрат можно выполнять по укрупненным показателям.

**Затраты на проектно-изыскательские работы (ПИР) и экспертизу проекта** принимаются в размере 6–8 % от стоимости строительно-монтажных работ в зависимости от сложности проектного решения.

**Затраты на содержание заказчика, технический, авторский и Госстройнадзор** принимаются в размере 1–2 % от стоимости работ по реализации проекта в зависимости от сложности проектного решения.

### **2.4. Оценка непредвиденных расходов**

При наличии высокой инновационности предлагаемых к реализации технологий (оборудования, материалов), обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий (сооружений), необходимо предусмотреть резерв средств на непредвиденные работы и затраты, которые могут возникнуть на любой стадии жизненного цикла объекта, а также оценить возможные риски, которые могут возникнуть при реализации проекта.

Резерв средств на непредвиденные расходы рассчитывается по формуле 2.1:

$$\text{Непредвиденные расходы} = \text{Расходы на последствия} + \text{Расходы на предупреждение рисков.} \quad (2.1)$$

Расходы на последствия рассчитываются в процентах от стоимости технологии (Ущерб) с учетом вероятности наступления проблемной ситуации (Вероятность) по формуле (2.2)

$$\text{Расходы на последствия} = \text{Вероятность} \cdot \text{Ущерб.} \quad (2.2)$$

При этом величина ущерба определяется по формуле 2.3:

$$\begin{aligned} \text{Ущерб} &= \text{потеря технологии} = \\ &= \text{стоимость технологии (оборудования, материалов} \\ &\text{и строительно-монтажных работ).} \end{aligned} \quad (2.3)$$

Расчет вероятности наступления риска можно выполнять при помощи различных методик. В курсовом проекте предлагается расчет вероятности провести с помощью метода построения дерева событий.

Суть его заключается в том, чтобы оценить малые риски, из которых формируется итоговый процент вероятности наступления риска, означающего неэффективность всего проектного решения. В табл. 2.2 представлен пример построения дерева событий.

Таблица 2.2

Дерево событий (расходы на последствия)

Уровень детализации			
1 уровень	2 уровень	3 уровень	4 уровень
1	2	3	4
Проектное решение не реализуется (Σ)	1. Технология не работает (Σ)	1.1. Производственный брак (Σ)	( 0,01–0,1% )
			( 0,01–0,1% )
		1.2. Дефектная транспортировка (Σ)	( 0,01–0,1% )
			( 0,01–0,1% )

Окончание табл. 2.2

1	2	3	4
		1.3. Порча при хранении ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		1.4. Неуспешное подключение ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		*****	( _0,01–0,1%_ )
	2. СМР с дефектами ( $\Sigma$ )	2.1. Ошибки в ПСД ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		2.2. Нарушение технологии монтажа ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		2.3. Несоответствующие погодные условия ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		2.4 Проблема с эксплуатацией техники ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		2.5. Проблема с поставками материалов ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
		*****	( _0,01–0,1%_ )
	3. Эксплуатация с дефектами ( $\Sigma$ )	3.1. Проблемы с инженером по эксплуатации ( $\Sigma$ )	( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )
3.2. Потребители не используют оборудование ( $\Sigma$ )		( _0,01–0,1%_ ) ( _0,01–0,1%_ )	
*****			

В курсовом проекте студентам необходимо по принятым ими проектным решениям разработать риски, заполнив в таблице графы второго и третьего уровня и на четвертом уровне оценить в процентах вероятности появления каждого риска. Затем следует провести суммирование рисков по всем уровням. В курсовом проекте рекомендуется итоговое значение процента вероятности наступления риска первого уровня предусмотреть в диапазоне от 1,0 % до 5 %.

Также, в курсовом проекте для предотвращения идентифицированных в табл. 2.2 рисков, провести расчет расходов на предупреждение рисков.

Для этого необходимо построить барьерную диаграмму и увязать на ней время возникновения рисков со стадиями реализации инвестиционного проекта.

Барьерная диаграмма позволит распределить риски по времени и предложить мероприятия по недопущению их. Так, например, риск возникновения проблемы от неправильно составленной проектно-сметной документации (2.1) можно предупредить, проведя дополнительное обследование здания перед проектированием или проведением дополнительной экспертизы проектно-сметной документации.

Пример построения барьерной диаграммы представлен на рис. 2.1.

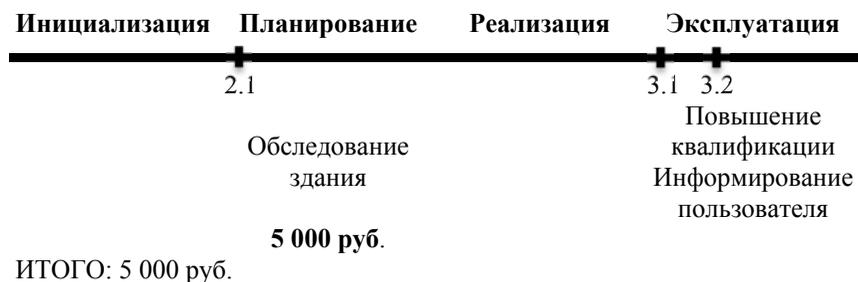


Рис. 2.1. Барьерная диаграмма (расходы на предупреждение рисков)

В курсовом проекте студент самостоятельно прорабатывает мероприятия по предупреждению рисков. Например, меры по предупреждению рисков 3.1 и 3.2 необходимо рассчитать как:

- затраты на мероприятия по повышению квалификации персонала, обеспечивающего эксплуатацию здания (оборудования), которые включают в себя затраты на проведение обучения, а также заработную плату обучающихся на время проведения обучения. Для целей настоящего проекта допускается принять стоимость затрат обучения сроком 1 месяц в размере 300 % от среднемесячной заработной платы работников обслуживающих оборудование, обеспечивающих повышение энергоэффективности здания;

- затраты на повышение заинтересованности потребителей, активно использующих оборудование, обеспечивающее повышение энергоэффективности зданий (сооружений), предусматривают стоимость организации и проведения мероприятий по информированию потребителя, обучение потребителя навыкам пользования оборудованием. При необходимости учета данных затрат в курсовом проекте

возможно принять значение в диапазоне от 0,01 до 0,1 процента стоимости оборудования (в зависимости от его инновационности).

В итоге в курсовом проекте следует провести расчет необходимого объема инвестиций на непредвиденные расходы как сумму расходов на последствие и расходов на предупреждение рисков. В конце этого раздела курсового проекта студентам следует сделать вывод о целесообразности оценки рисков и учета непредвиденных расходов в инвестиционных проектах, а также включить наиболее значимые риски в п. 5.3 Инвестиционного паспорта проекта (прил. А).

## 2.5. Учет налогов, сборов и отчислений

Налоги, сборы и отчисления, связанные с реализацией проектных решений, обеспечивающих повышение энергоэффективности зданий и сооружений, рассчитываются в соответствии с требованиями законодательства, определяющими налоговые обязательства на дату выполнения курсового проекта.

Анализ налогов, сборов и отчислений следует выполнять по всем налогам, рассчитываемым в составе инвестиционных и эксплуатационных расходов воспользовавшись табл. 2.3.

Таблица 2.3

### Налоги, сборы и отчисления, связанные с реализацией инвестиционного проекта

№ п/п	Наименование платежа	Налоговая ставка, %	Налоговая база	Сумма, руб.	Удельный вес в объеме затрат
1	2	3	4	5	6
	<b>Объем инвестиционных затрат</b>				100%
	в том числе:				
1.	налоги, сборы, отчисления				
	в том числе:				
1.1	отчисления в Белгосстрах	0,6	ФОТ		
1.2	отчисления в ФСЗН	34	ФОТ		
1.3	отчисления в фонды развития строительной отрасли (ФРСО)	1	стоимость строительных работ		

1	2	3	4	5	6
1.4	НДС	20	стоимость товаров (работ, услуг)		
1.5	и др.				
	<b>Объем эксплуатационных затрат</b>				100 %
	в том числе:				
2	налоги, сборы, отчисления				
	в том числе:				
2.1	отчисления в Белгосстрах	0,6	ФОТ		
2.2	отчисления в ФСЗН	34	ФОТ		
2.3	отчисления в фонды развития строительной отрасли (ФРСО)	1	стоимость строительных работ		
2.4	НДС	20	стоимость товаров (работ, услуг)		
2.5	и др.				

В этой части курсового проекта студентам следует проанализировать налоги, сборы и отчисления, связанные с реализацией инвестиционного проекта, которые необходимо уплачивать субъекту хозяйствования.

По окончании расчетов необходимо сделать вывод о величине налоговой нагрузки на инвестиционные и эксплуатационные затраты.

## 2.6. Структура инвестиционных затрат

Совокупная величина инвестиционных затрат (И) включает следующие составляющие, указанные в формуле 2.4:

$$И = K_{Об} + K_{СМР} + K_{проч} + K_{нр}, \quad (2.4)$$

где  $K_{Об}$  – стоимость оборудования и (или) материалов, руб.;

$K_{СМР}$  – стоимость строительно-монтажных работ, руб.;

$K_{проч}$  – прочие затраты, руб.;

$K_{нр}$  – непредвиденные расходы, руб.

В курсовом проекте результаты расчета инвестиционных затрат следует оформить в виде табл. 2.4.

Таблица 2.4

### Инвестиционные затраты

№ п/п	Наименование инвестиционных затрат	Обозначение	Значение, руб.
1	Стоимость оборудования и (или) материалов	$K_{Об}$	
2	Стоимость строительно-монтажных работ	$K_{СМР}$	
3	Прочие затраты	$K_{проч}$	
4	Непредвиденные расходы	$K_{нр}$	
<b>5</b>	<b>Инвестиционные затраты всего:</b>	<b><math>K_{ин}</math></b>	
	в том числе:		
	налоги, сборы, отчисления Налоговые отчисления, всего:		
	– отчисления в Белгосстрах		
	– отчисления в ФСЗН		
	– отчисления в ФРСО		
	– НДС		

Для наглядности в курсовом проекте необходимо сделать структурную диаграмму, отражающую удельный вес отдельных статей затрат. Пример диаграммы представлен на рис. 2.2.

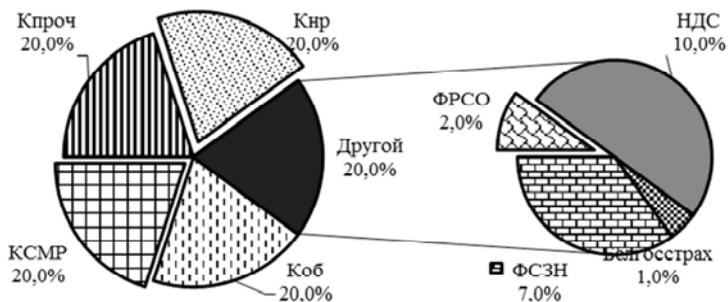


Рис. 2.2. Структура инвестиций

В курсовом проекте необходимо проанализировать структуру инвестиций и сделать вывод об особенностях инвестиционных затрат, соответствующих проектному решению.

## **РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНКА ЗАТРАТ И ЭКОНОМИИ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **3.1. Определение затрат, связанных с эксплуатацией зданий (сооружений)**

В случае выбора энергоэффективной технологии, предусматривающей установку оборудования, использование материалов, повышающих энергоэффективность зданий (сооружение), в курсовом проекте необходимо рассчитать затраты, возникающие в течение всего нормативного срока службы оборудования:

- затраты на техническое обслуживание;
- затраты на текущий и капитальный ремонт;
- затраты на эксплуатацию.

Необходимые для технического обслуживания работы определяются на основании требований, установленных производителем.

В курсовом проекте студентам необходимо по ценам на дату составления курсового проекта составить смету на ежегодное техническое обслуживание. Расчет выполняется в соответствии со всеми правилами, установленными для составления и оформления сметной документации.

Пример составления локальной сметы приведен в прил. Е.

Так как работы по техническому обслуживанию оборудования необходимо выполнять ежегодно, то нужно полученную по сметному расчету сумму умножить на количество лет эксплуатации оборудования.

При необходимости периодического выполнения работ по текущему ремонту оборудования, конструкций здания расчет затрат на текущий ремонт выполняется аналогично расчету затрат на техническое обслуживание, с учетом периодичности его выполнения.

Если при эксплуатации оборудования потребляется электроэнергия или другие ресурсы, то в курсовом проекте необходимо рассчитать затраты на электроэнергию или другие топливно-энергетические ресурсы, воспользовавшись табл. 3.1.

Так как эксплуатационные расходы присутствуют ежегодно, то необходимо полученную по расчету сумму умножить на количество лет эксплуатации оборудования.

Таблица 3.1

## Расчет затрат на топливно-энергетические ресурсы

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Нормативный расход электроэнергии, кВт·ч	Кол-во периодов эксплуатации	Расход энергии за год	Тариф кВт·ч, руб.	Стоимость руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
					= 3·4·5		= 6·7
ИТОГО:							Σ

По результатам расчета затрат на техническое обслуживание, текущий ремонт и эксплуатацию нужно сделать выводы о величине и периодичности этих затрат, особенностях их расчета.

### 3.2. Расчет экономии, получаемой при эксплуатации энергоэффективных зданий (сооружений)

Целью реализации инвестиционного проекта, в рамках курсового проекта является повышение энергоэффективности зданий (сооружений). В соответствии с выбранным студентами проектными решениями в курсовом проекте необходимо выполнить расчет экономии топливно-энергетических ресурсов и оценить в натуральном и стоимостном выражении.

В данных методических указаниях приведены подходы к оценке экономии, получаемой при:

- установке энергоэффективного оборудования;
- тепловой реабилитации здания.

#### 3.2.1. Расчет экономии ресурсов при установке энергоэффективного оборудования

При разработке этой части курсового проекта необходимо рассчитать затраты на оплату ресурса без учета экономии и с экономией по платежам в табл. 3.2.

Студентам необходимо коротко расписать источники получения экономии, связанные с реализацией проекта, обеспечивающие повышение энергоэффективности зданий (сооружений), рассчитать процент

энергии, которая будет сэкономлена в общем объеме потребления ресурса. По окончании расчетов необходимо сделать вывод о том, какие ресурсы планируется экономить и в каком количестве.

Таблица 3.2

Расчет экономии за год, ед. изм.

Наименование оборудования и ресурс	Потребление, ед. изм.	Удельный расход ресурса	Суммарное потребление
1	2	3	4
<b>Существующее оборудование</b>			
– тепловая энергия	Гкал		
– электроэнергия	кВт-ч		
– вода	м <sup>3</sup>		
и др.			
<b>Предлагаемое оборудование</b>			
– тепловая энергия	Гкал		
– электроэнергия	кВт-ч		
– вода	м <sup>3</sup>		
и др.			
<b>Экономия</b>			
– тепловая энергия	Гкал		
– электроэнергия	кВт-ч		
– вода	м <sup>3</sup>		
и др.			

Для расчета экономии ресурса в стоимостном выражении в табл. 3.3 необходимо использовать информацию о тарифах, по которым осуществляется оплата в Республике Беларусь и за рубежом.

Студентам необходимо рассчитать экономию в стоимостном выражении и описать дополнительные варианты выгод от реализации проекта, обеспечивающего повышение энергоэффективности зданий (сооружений): снижение выбросов парниковых газов, повышение комфортности здания, гибкость системы управления температурно-влажностными режимами и т. д.

Таблица 3.3

## Расчет экономии за год

№ п/п	Экономия, ед. изм.	Наименования тарифа	Тариф, руб.	Итого экономия, руб.
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Электроэнергия, кВт·ч</b>			
1.1	Гкал	Тариф для населения		
1.2		Экономически обоснованный тариф		
1.3		Среднеевропейский тариф		
<b>2</b>	<b>Тепловая энергия, Гкал</b>			
2.1	кВт·ч	Тариф для населения		
2.2		Экономически обоснованный тариф		
2.3		Среднеевропейский тариф		
<b>3</b>	<b>Водоснабжение и водоотведение, м<sup>3</sup></b>			
3.1	м <sup>3</sup>	Тариф для населения		
3.2		Экономически обоснованный тариф		
3.3		Среднеевропейский тариф		

Раскрывая преимущества, необходимо указать и недостатки проектного решения, его слабые стороны, которые могут негативно повлиять на экономическую эффективность инвестиционного проекта.

В рамках курсового проекта нужно разработать и приложить энергетический паспорт здания, в котором отобразить объемы потребления ресурсов до и после реализации проекта.

Важно по итогам расчетов сделать вывод об изменении (отсутствии изменения) класса энергоэффективности здания. Для этого допустимо использование интернет-ресурса: [http://cleenet.org/energo\\_calc/](http://cleenet.org/energo_calc/).

### *3.2.2. Расчет экономии при тепловой реабилитации здания*

В зависимости от года постройки и материала ограждающих конструкций здания студентам необходимо определить значения нормативного сопротивления теплопередаче конструкции здания (стен, окон, кровли, полов и др.).

Потери тепла зданием происходят через оболочку здания, а также через системы инженерных коммуникаций (вентиляция, канализация). Если рассматривать оболочку здания, то через наружные стены стандартного здания происходит порядка 51 % тепловых потерь, 32 % – через оконные проемы, 12,5 % – через кровлю и 4,5 % через полы. Однако наибольшее количество тепла теряется не через ограждающие конструкции, а уходит через систему вентиляции (49 %) [29].

Рассчитать значения сопротивления теплопередаче элемента с учетом выбранного проектного решения по повышению энергоэффективности здания с использованием Сн 2.04.02-2020 (02250) «здания и сооружения. Энергитическая эффективность», который устанавливает обязательные показатели сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, теплоустойчивости помещений, теплоусвоения поверхности полов, сопротивления воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций и порядок их назначения при проведении теплотехнических расчетов.

Утепление ограждающих конструкций обеспечивает уменьшение трансмиссионных тепловых потерь. Тепловые потери зданий через ограждающие конструкции рассматриваются в предположении стационарного теплового режима и их мощность для средних условий равна величине.

Таким образом, экономия тепловой энергии в год рассчитывается при помощи формулы 3.1:

$$Q = \frac{0,86 \cdot S \cdot (t_{вн} - t_{н}) \cdot a \cdot 24}{1\,000\,000} \cdot \left( \frac{1}{R1} - \frac{1}{R2} \right), \text{ Гкал}, \quad (3.1)$$

где  $Q$  – экономия тепловой энергии в год, Гкал/год;

0,86 – переводной коэффициент из Вт в Ккал/час;

$S$  – площадь остекления (утепления);

$t_{вн}$  – средняя температура воздуха внутри здания, °С = 18 (ТКП 45-2.04-43-2006);

$t_{н}$  – средняя температура наружного воздуха в период отопительного сезона, °С = –1,6 для Минска (ТКП 45-2.04-43-2006);

$R1$  – приведенное сопротивление теплопередаче до реализации проектного решения, м<sup>2</sup>·°С/Вт;

$R_2$  – приведенное сопротивление теплопередаче после реализации проектного решения,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

$a$  – продолжительность отопительного периода, суток = 202 дня (ТКП 45-2.04-43-2006);

24 – часа в сутки;

1 000 000 – перевод из Вт в Гкал.

Рассчитать экономию в денежных единицах в табл. 3.3.

Оценив значение экономии тепловой энергии, необходимо в табл. 3.4 рассчитать экономию в стоимостном выражении.

Таблица 3.4

Расчет экономии за год, руб.

№ п/п	Экономия, ед. изм.	Наименования тарифа	Тариф, руб.	Итого экономия, руб.
1	2	3	4	5
1	Тепловая энергия, Гкал			
1.1	Гкал	Тариф для населения		
1.2		Экономически обоснованный тариф		
1.3		Среднеевропейский тариф		

Студентам необходимо рассчитать экономию в стоимостном выражении и описать дополнительные варианты выгод от реализации проекта, обеспечивающего повышение энергоэффективности зданий (сооружений): снижение выбросов парниковых газов, повышение комфортности здания, гибкость системы управления температурно-влажностными режимами и т. д.

Раскрывая преимущества, необходимо указать и недостатки проектного решения, его слабые стороны, которые могут негативно повлиять на экономическую эффективность инвестиционного проекта.

В рамках курсового проекта нужно разработать и приложить энергетический паспорт здания, в котором отобразить объемы потребления ресурсов до и после реализации проекта.

Важно по итогам расчетов сделать вывод об изменении (отсутствии изменения) класса энергоэффективности здания. Для этого допустимо использование интернет-ресурса: [http://cleenet.org/energo\\_calc/](http://cleenet.org/energo_calc/).

## РАЗДЕЛ 4. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

### 4.1. Анализ источников финансирования проекта

В зависимости от предполагаемых участников инвестиционного проекта определяются источники и объемы финансирования инвестиционных затрат. Возможно использование следующих источников финансирования:

- собственные средства (чистая прибыль, амортизационные отчисления, ликвидационная стоимость основных средств);
- заемные средства в виде кредитов банков;
- бюджетное финансирование посредством государственных инвестиционных программ, инновационных фондов, фондов развития строительной отрасли;
- акционерный капитал;
- лизинг.

В рамках курсового проекта студентам необходимо рассмотреть варианты привлечения финансовых ресурсов в кредит (на закупку материалов) и лизинг (для оборудования). Для обоснованного выбора источников финансирования необходимо рассмотреть не менее пяти вариантов предложений банков и лизинговых организаций. Результаты сбора информации следует внести в табл. 4.1.

Таблица 4.1

#### Варианты привлечения заемных средств

Название банка и его кредита (лизинга)	Процентная ставка, %	Срок погашения кредита, лет	Периодичность платежей	Сумма кредита, займа, руб.	Величина переплат, руб.
1	2	3	4	5	6

Для материалов и не производящего энергию оборудования рекомендуется выбрать кредит на всю сумму инвестиционных затрат. Для финансирования приобретения оборудования, которое производит энергию, рекомендуется выбрать лизинг.

После сбора информации необходимо провести анализ и выявить вариант финансирования, обеспечивающий оптимальность привлечения заемных ресурсов.

Для обоснования выбора источников финансирования необходимо рассчитать величину переплат за пользование заемными средствами. График платежей по погашению кредита (лизинговых платежей) оформить в табл. 4.2.

Таблица 4.2

График платежей по выбранному варианту источника финансирования, рублей

Номер платежа	Месяц, год	Дата платежа	Аннуитетный платеж			Остаток кредита после платежа
			всего	в том числе выплата		
				кредита	процентов	
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО:			Σ	Σ	Σ	

После разработки графика платежей необходимо сделать вывод о преимуществах и недостатках выбранной схемы финансирования инвестиционного проекта

#### 4.2. График реализации проекта

График реализации проекта включает в себя этапы реализации инвестиционного проекта, сроки реализации основных задач. График реализации проекта может быть выполнено как в линейном, так и сетевом виде. В табл. 4.3 приведен пример графика реализации проекта в виде диаграммы Ганта.

Длительность стадии инициирования – 1 месяц, стадии планирования – 3 месяца. Для расчета длительности строительно-монтажных работ необходимо учесть трудоемкость в человеко-часах, определенную в сметной документации. Принять длительность рабочего дня 8 часов в одну смену для 10 рабочих. В курсовом проекте необходимо показать расчет длительности СМР и отобразить сроки реализации проекта на графике. Аналогичным образом рассчитать дли-

тельность монтажа оборудования и пуско-наладочных работ для варианта установки оборудования.

Таблица 4.3

График реализации проекта (диаграмма Ганта)

№	Наименование работ	2022					...	Расчетный период (начало – окончание)
		март	апрель	май	июнь	июль		
1	Инициирование	■						
2	Планирование		■	■	■			
3	Реализация							
3.1	Проектирование		■	■				
3.2	Закупки				■			
3.3	СМР					■		
3.4	ПНР						■	
3.5	Прочие		■	■	■	■		
4	Эксплуатация здания						■	

На основании графика реализации проекта необходимо составить график освоения инвестиций и график платежей для выбранного ранее источника финансирования по форме табл. 3.4. Внести данные платы за пользование заемными средствами в соответствии с графиком платежей (табл. 4.4).

Таблица 4.4

График освоения инвестиций

№ п/п	Наименование показателя	2022	2023	...	Расчетный период	Итого. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость оборудования и (или) материалов					Σ
2	Стоимость строительно-монтажных работ					Σ
3	Прочие затраты					Σ

1	2	3	4	5	6	7
4	Непредвиденные расходы					$\Sigma$
	в том числе:					
4.1	расходы на последствия					$\Sigma$
4.2	расходы на предупреждение рисков					$\Sigma$
5	Налоги, сборы, отчисления					$\Sigma$
	в том числе					
5.1	отчисления в Белгосстрах					$\Sigma$
5.2	отчисления в ФСЗН					$\Sigma$
5.3	отчисления в ФРСО					
5.4	НДС					$\Sigma$
6	Плата за пользование заемными средствами					$\Sigma$
<b>ИТОГО инвестиционных затрат:</b>		$\Sigma$	$\Sigma$		$\Sigma$	$\Sigma$

По результатам разработки графика реализации проекта и графика освоения инвестиций необходимо сделать выводы, в которых отразить особенности реализации проекта по срокам, контрольные события проекта, резервы времени.

### 4.3. Показатели эффективности проекта

Оценка инвестиций базируется на сопоставлении ожидаемого чистого дохода от реализации проекта с инвестированным в проект капиталом, т. е. сопоставление результатов и затрат. Нормативно-правовое регулирование инвестиционной деятельности и бизнес-планирования отражено в источниках [31–33].

Методика расчета и условия использования основных показателей оценки эффективности инвестиционного проекта зависит от метода учета фактора времени в осуществлении инвестиционных затрат и получении возвратного потока реальных денег (*cashflow*) и подразделяется на две основные методики: дисконтные и статические (бухгалтерские). Показатели оценки эффективности инвестиционных проектов, основанных на дисконтных методах расчета, предусматривают обязательное дисконтирование инвестиционных затрат и доходов по отдельным интервалам расчетного периода.

В основе метода лежит вычисление чистого потока наличности, определяемого как разность между чистым доходом по проекту и суммой общих инвестиционных затрат и платы за кредиты (займы), связанной с осуществлением капитальных затрат по проекту [34–45].

На основании чистого потока наличности рассчитываются основные показатели оценки эффективности инвестиций: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс рентабельности (ИР), внутренняя норма доходности (ВНД), динамический срок окупаемости.

Для расчета этих показателей применяется коэффициент дисконтирования, который используется для приведения будущих потоков и оттоков денежных средств за каждый расчетный период (год) реализации проекта к начальному периоду времени. При этом дисконтирование денежных потоков осуществляется с момента начала финансирования инвестиций. Коэффициент дисконтирования в расчетном периоде (году) ( $K_d$ ) рассчитывается по формуле 4.1:

$$K_d = \frac{1}{(1 + D)^t}, \quad (4.1)$$

где  $D$  – ставка дисконтирования (норма дисконта);

$t$  – период (год) реализации проекта.

Как правило, коэффициент дисконтирования рассчитывается исходя из средневзвешенной нормы дисконта с учетом структуры капитала. Чистый дисконтированный доход (далее – ЧДД) характеризует интегральный эффект от реализации проекта и определяется как величина, полученная дисконтированием (при постоянной ставке процента отдельно для каждого года) разницы между годовыми оттоками и притоками реальных денег, накапливаемых в течение горизонта расчета проекта (формула 4.2):

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} &= \sum_{t=1}^T \frac{\Pi_{t-1}}{(1 + D)^{t-1}} = \sum_{t=1}^T \Pi_t \cdot K_d = \\ &= (\text{Приток}_1 - \text{Отток}_1) \cdot K_{d1} + \dots, \end{aligned} \quad (4.2)$$

где  $\Pi_t$  – чистый поток наличности за период (год)  $t = 1, 2, 3, \dots$ ;

$T$  – горизонт расчета;

$D$  – ставка дисконтирования (11 %);

$K_d$  – коэффициент дисконтирования.

В курсовом проекте ставку дисконтирования можно принимать на уровне ставки рефинансирования Национального банка Республики Беларусь.

ЧДД показывает абсолютную величину чистого дохода, приведенную к началу реализации проекта, и должен иметь положительное значение, иначе инвестиционный проект нельзя рассматривать как эффективный. Индекс рентабельности (доходности) (далее – ИР) рассчитывается по формуле 4.3:

$$\text{ИР} = \frac{(\text{ЧДД} + \text{ДИ})}{\text{ДИ}}, \quad (4.3)$$

где ДИ – дисконтированная стоимость общих инвестиционных затрат и платы за кредиты (займы), связанной с осуществлением капитальных затрат по проекту, за расчетный период.

Инвестиционные проекты эффективны при ИР более 1.

Внутренняя норма доходности (ВНД) – интегральный показатель, рассчитываемый нахождением ставки дисконтирования, при которой стоимость будущих поступлений равна стоимости инвестиций (ЧДД = 0).

Внутренняя норма доходности определяет максимальную ставку процента, под которой можно взять кредит для реализации проекта для сохранения экономической эффективности инвестиций. С другой стороны, можно рассматривать ВНД как годовой процент прибыли, который принесет проект инвестору с учетом фактора времени (формула 4.4):

$$\text{ВНД} = \text{ЧДД} - \text{ДИ} = 0, \Rightarrow \text{ЧДД} = \text{ДИ}. \quad (4.4)$$

Срок окупаемости служит для определения степени рисков реализации проекта и ликвидности инвестиций. Различают простой срок окупаемости и динамический.

Простой срок окупаемости проекта – это период времени, по окончании которого чистый объем поступлений (доходов) перекрывает объем инвестиций (расходов) в проект и соответствует периоду, при котором накопительное значение чистого потока наличности изменяется с отрицательного на положительное.

Расчет динамического срока окупаемости проекта осуществляется по накопительному дисконтированному чистому потоку наличности.

Динамический срок окупаемости в отличие от простого учитывает стоимость капитала и показывает реальный период окупаемости.

Средние сроки окупаемости мероприятий по энергосбережению по данным Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь приведены в прил. К.

В курсовом проекте студентам следует произвести расчет основных показателей эффективности с учетом значений экономии оплаты потребляемых ресурсов, определенной в табл. 4.5 по трем разным тарифам.

Таблица 4.5

Расчет основных показателей эффективности  
по \_\_\_\_\_ тарифам, руб.

Показатель	Итого за весь период	0-й год	1-й год	...	__-й год
1	2	3	4	5	6
<b>ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ</b>					
1. Инвестиции:					
1.1 Стоимость оборудования и (или) материалов					
1.2 Стоимость строительно-монтажных					
1.3 Прочие затраты					
1.4 Непредвиденные расходы					
1.4.1 Расходы на последствия					
1.4.2 Расходы на предупреждение рисков					
2. Кредит/лизинг					
3. Плата за пользование заемными средствами					
<b>ЗАТРАТЫ И ЭКОНОМИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>					
4. Затраты на эксплуатацию оборудования					
5. Экономия / выработка					
<b>ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ</b>					
6. Чистый денежный поток					
7. Чистый денежный поток нарастающим итогом					

1	2	3	4	5	6
8. Ставка дисконтирования					
9. Коэффициент дисконтирования					
10. Чистый дисконтированный доход					
11. Чистый дисконтированный доход с нарастающим итогом					
12. Внутренняя норма доходности (ВНД)					
13. Простой срок окупаемости, лет					
14. Динамический срок окупаемости, лет					
15. Индекс рентабельности					

Расчет следует производить с учетом нормативного срока службы оборудования или элементов здания. Горизонт расчета следует принять по согласованию с преподавателем: 10 лет, 20 лет, 30 или 40 лет. Горизонт расчета должен быть достаточен для нахождения значения динамического срока окупаемости.

После выполнения расчетов необходимо сделать выводы, в которых дать оценку полученным в результате расчетов показателям и построить график изменения чистого денежного потока нарастающим итогом с отражением на нем чистого дисконтированного дохода нарастающим итогом по примеру, показанному на рис. 4.1.

При этом следует понимать, что при расчетах может получиться отрицательное значение показателя чистого дисконтированного дохода и другие показатели могут свидетельствовать об отсутствии экономической эффективности инвестиционного проекта. Для защиты курсового проекта важно грамотно выполнить расчеты, сделать обоснованные выводы и понимать, что отрицательный результат также является результатом, который позволяет принять обоснованные решения. Поэтому особую важность в курсовом проекте имеют выводы, раскрывающие сущность выполненных расчетов и полученных результатов.

Оценку экономической эффективности инвестиционного проекта по повышению энергоэффективности здания (сооружения) необходимо выполнить по трем видам тарифов:

- экономически обоснованным;
- субсидируемым;
- среднеевропейским.

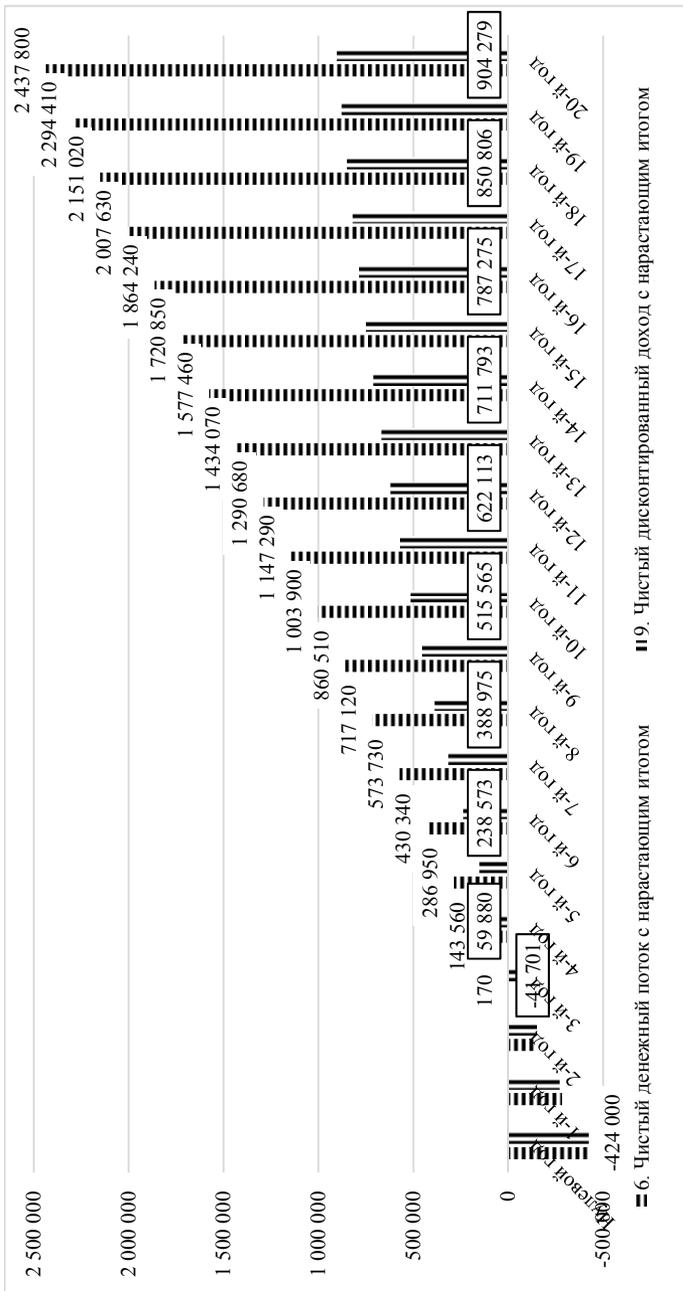


Рис. 4.1. График денежных потоков

Результирующие показатели экономической эффективности следует занести в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Итоговые показатели экономической эффективности инвестиционного проекта

Наименование показателя	Единица измерения	Значение по субсидируемым тарифам	Значение по экономически обоснованным тарифам	Значение по среднеевропейским тарифам
1	2	3	4	5
Чистый дисконтированный доход	руб			
Внутренняя норма доходности	%			
Индекс рентабельности инвестиций				
Простой срок окупаемости, лет	лет			
Дисконтированный срок окупаемости, лет	лет			

По результатам расчетов в курсовом проекте следует сделать развернутый вывод об экономической эффективности реализации проекта при разных тарифах оплаты за потребляемые ресурсы.

#### 4.4. Оценка устойчивости инвестиционного проекта

Устойчивость инвестиционного проекта – это сохранение положительных значений показателей экономической эффективности проекта при ухудшении различных параметров проекта.

Проект принято считать устойчивым, если при ухудшении отдельных факторов рыночной конъюнктуры на 10 % сохраняется эффективность проекта ( $ЧДД > 0$ ).

На основе таблицы расчета основных показателей эффективности по текущему тарифу заполнить данными табл. 4.7.

Таблица 4.7

## Оценка чувствительности проекта к изменениям его факторов

Показатель	% изменения фактора / значение показателя												
1. изменение тарифов на электроэнергию от текущего уровня;													
% изменения	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100
ЧДД													
ВНД													
ДСО													
2. изменение тарифов на тепловую энергию от текущего уровня;													
% изменения	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100
ЧДД													
ВНД													
ДСО													
3. изменение тарифов на водоснабжение и водоотведение от текущего уровня;													
% изменения	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100
ВУН													
ВНД													
ДСО													
4. изменение объема экономии ресурса от текущего уровня;													
% изменения	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60
ЧДД													
ВНД													
ДСО													
5. изменение инвестиционных затрат													
% изменения	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60
ЧДД													
ВНД													
ДСО													

По результатам расчетов следует создать 5 графиков, отражающих чувствительность проекта к изменениям принятых в расчетах параметров. На графиках необходимо отобразить уравнения тренда и коэффициенты достоверности аппроксимации. Пример графика показан на рис. 4.2.

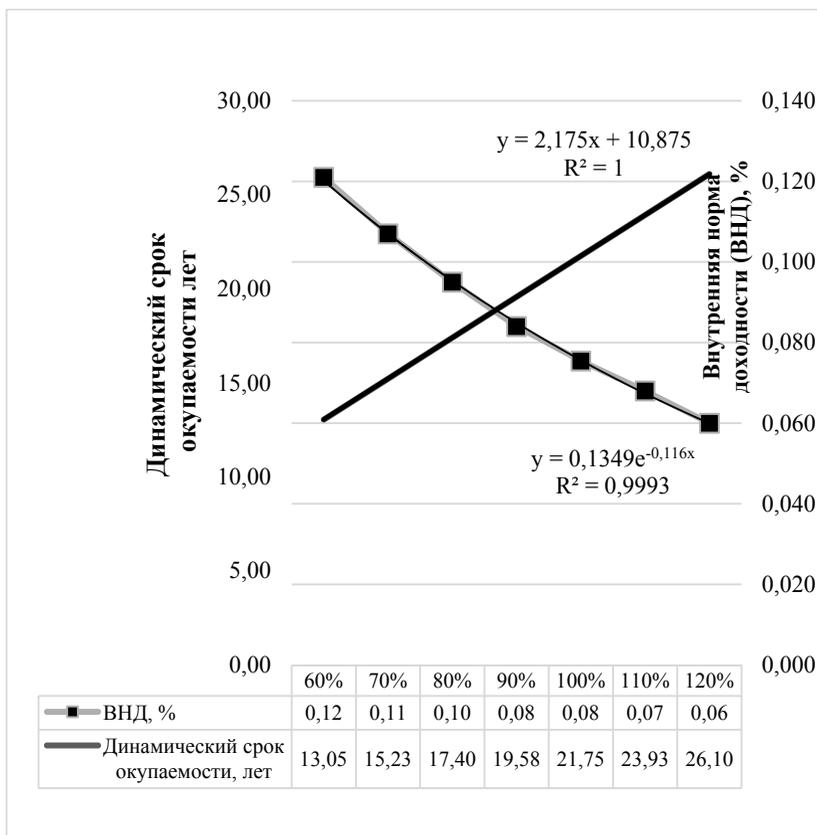


Рис. 4.2. Устойчивость проекта при изменении тарифов на отопление

По результатам расчета чувствительности необходимо сделать развернутый вывод об степени зависимости проекта от изменяющихся факторов, а также оценить устойчивость инвестиционного проекта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнив оценку эффективности инвестиционного проекта, следует сделать ряд выводов.

1. Для оценки экономической эффективности инвестиций указать какие были собраны исходные данные и выполнены технико-экономические расчеты по технологии (проектному решению), обеспечивающей повышение энергоэффективности здания (сооружения). В этом пункте нужно указать название технологии (проектного решения), используемых для нее оборудования (материалов).

2. Во втором пункте заключения следует указать преимущества и недостатки принятой для курсового проекта технологии, особенности ее применения, нормативное регулирование, технические параметры, сферу использования в Республике Беларусь и за рубежом.

3. В этом пункте нужно указать основные инвестиционные затраты, их значение и структуру, раскрыть специфику расчета инвестиционных затрат.

4. Здесь указываются значения эксплуатационных затрат и экономии ресурсов, которые обеспечиваются применением энергоэффективных технологий (проектных решений), особенности их расчета.

5. В этом пункте указываются значения показателей экономической эффективности, рассчитанные по различным видам тарифов.

6. Здесь раскрывается чувствительность проекта по отношению к изменениям отдельных факторов.

7. В последнем пункте указываются направления совершенствования технологии, пути повышения экономической эффективности ее применения.

В конце делается обобщенный вывод о важности и значимости решения проблемы сбережения ресурсов, развития зеленых технологий, построения циркулярной экономики и повышения качества жизни населения, развития общества.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства [Электронный ресурс] : Директива Президента Респ. Беларусь, 14 июня 2007 г., № 3 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

2. Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 29 июля 2021 г., № 292 // Консультант Плюс: Версия Проф Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

3. Об утверждении Программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 января 2021 г., № 50 // КонсультантПлюс: Версия Проф Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Одобрено Президиумом Совета Министров Республики Беларусь 2 мая 2017 г. № 10 // Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа: [http://www.economy.gov.by/ru/dejst\\_prognoz\\_dok-ru/](http://www.economy.gov.by/ru/dejst_prognoz_dok-ru/). – Дата доступа: 25.02.2022.

5. Об утверждении Государственной программы «Энергосбережение» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 24 февраля 2021 г., № 103 // КонсультантПлюс: Версия Проф Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

6. Мировой опыт энергосбережения [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Единое окно доступа к информационным ресурсам». – Режим доступа: <http://poznayka.org/s53687t1.html> – Дата доступа: 25.02.2022.

7. Григорьева, Н. А. Каталог мероприятий как инструмент повышения энергоэффективности жилых зданий = Catalogue of energy efficient options as a tool to increase energy efficiency of residential buildings / Н. А. Григорьева // Экономическая наука сегодня : сборник научных статей / Белорусский национальный технический университет, Факультет технологий управления и гуманитаризации,

Кафедра «Экономика и право»; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред. редкол.). – Минск : БНТУ, 2018. – Вып. 8. – С. 280–286.

8. Григорьева, Н. А. Направления перспективного развития зданий и сооружений = Directions for perspective development of buildings and constructions / Н. А. Григорьева // Экономика строительного комплекса и городского хозяйства [Электронный ресурс] : материалы международной научно-практической конференции / редкол.: О. С. Голубова [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 276–280.

9. Григорьева, Н. А. Экономические аспекты повышения энергоэффективности жилых зданий : монография / Н. А. Григорьева, О. С. Голубова. – Минск : БНТУ, 2018. – 175 с.

10. Голубова, О. С. Экономика строительства : учебник / О. С. Голубова, Л. К. Корбан, С. В. Валицкий. – Минск : Новое знание, 2016. – 568 с.

11. Строительство и ценообразование – Минск: республиканское унитарное предприятие «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве». – 2022. – 208 с.

12. О совершенствовании порядка определения стоимости строительства объектов и внесении изменений в некоторые указы Президента Республики Беларусь. Указ Президента Республики Беларусь, 11 августа 2011 г., № 361 // Бизнес-Инфо: [Электронный ресурс] : ООО «Профессиональные правовые системы», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

13. О некоторых вопросах по определению сметной стоимости строительства объектов. Постановление Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 18 нояб. 2011 г., № 51 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

14. Об утверждении методических рекомендаций. Приказ Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 8 мая 2012 г., № 144 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

15. О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь. Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 18 ноября 2011 г., № 1553 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

16. Методические рекомендации о порядке разработки и утверждения нормативных документов по нормированию трудовых и материальных ресурсов на выполнение строительно-монтажных, ремонтно-строительных и пусконаладочных работ. Утв. Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, 30 июня 2008 г., № 33 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

17. Об утверждении нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении, Методических указаний по их применению и сборников норм. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, 30 декабря 2016 г., № 319 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

18. Об утверждении Методических рекомендаций о порядке разработки и утверждения норм общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли, применяемых при определении сметной стоимости строительства и составлении сметной документации: постановление Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 23 декабря 2011 г. № 59 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

19. О мерах по совершенствованию строительной деятельности // Указ Президента Республики Беларусь № 26 от 14 января 2014 г. // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

20. Методические рекомендации по формированию технико-экономических, в том числе стоимостных и ресурсных показателей объектов строительства, с целью их применения в качестве показателей объектов-аналогов, использования при планировании затрат и определении стоимости строительства, утвержденные постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10 июля 2015 г., № 21 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

21. Методические рекомендации по определению сметной стоимости строительства на основе объектов-аналогов и укрупненных НРР 8.01.106-2012, утвержденные приказом Министерства архитектуры

и строительства Республики Беларусь от 15 марта 2012, № 84 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

22. Технико-экономические показатели объектов строительства. Правила определения площадей и объемов зданий и сооружений и расчетных показателей проектно-техно-логических модулей видов работ на строительство объектов : ТКП 45-1.02-302-2015. Приказ Мин-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 23 фев. 2015 г., № 52 // Консультант Плюс : Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

23. Об утверждении инструкции о порядке создания и внедрения республиканского фонда проектной документации и республиканского банка данных объектов-аналогов на строительство объектов, предоставления в пользование и использования материалов и данных указанных фонда и банка данных: Постановление Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 26 марта 2014 г., № 14 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

24. Кручанова, Л. Ф. Основные направления модернизации сметно-нормативной базы Республики Беларусь (НРР-2017) / Материалы IV международной научно-практической конференции «Методология и принципы ценообразования в строительстве. Инновационные технологии в строительной отрасли и их внедрение. BIM-технологии». – Минск : РУП «РНТЦ по ценообразованию в строительстве», 2018. – С. 41–49.

25. Шаркова, О. Э. Ценообразование в строительстве: практическое пособие / О. Э. Шаркова. – Минск : Медиагруппа «АРТ Престиж», 2015. – 99 с.

26. Данилевский, Л. Н. Энергоэффективное жилищное строительство [Электронный ресурс] : дис. ... д-р техн. наук : 05.23.03 / Л. Н. Данилевский ; Государственное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С. С.». – Минск : [б. и.], 2014.

27. Тепловая защита зданий: СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200035109>. – Дата доступа: 30.09.2018.

28. О создании дополнительных условий для осуществления инвестиций в Республике Беларусь: Декрет Президента Республики Беларусь от 6 августа 2009 г., № 10 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой инфо. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

29. О внесении изменений и дополнений в Декрет Президента Республики Беларусь: Декрет Президента Республики Беларусь от 12 ноября 2015 г., № 8 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

30. О мерах по реализации декрета Президента Республики Беларусь от 6 августа 2009 г. № 10: Постановление Совета Министров Республики Беларусь 19 июля 2016 г., № 563 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

31. Об утверждении Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 31 авг. 2005 г., № 158 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

32. Положение о порядке организации разработки, утверждения и рассмотрения бизнес-планов инвестиционных проектов, а также проведения экспертизы инвестиционных проектов: Постановление Совета Министров Республики Беларусь 26.05.2014, № 506 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

33. О порядке разработки, утверждения, рассмотрения, согласования прогнозов развития на пять лет, бизнес-планов развития на год и проведения локальной экспертизы бизнес-планов инвестиционных проектов организаций, входящих в систему минстройархитектуры: Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь 23 июля 2014 г., № 203 // КонсультантПлюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

34. Лимитовский, М. А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках : учеб.-практич. пособие / М. А. Лимитовский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 486 с. – Серия : Прогрессивный учебник.

35. Гарнов, А. П. Инвестиционное проектирование : учебное пособие / А. П. Гарнов, О. В. Краснобаева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 254 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
36. Теплова, Т. В. Инвестиции : учебник для бакалавров / Т. В. Теплова. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2014. – 724 с. – Серия : Учебники НИУ ВШЭ.
37. Шарп, Уильям Ф. Инвестиции / Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бэйли.; [перевод с английского А. Н. Буренина, А. А. Васина] – М. : Инфра-М, 2015. – 1028 с.
38. Сергеев, И. В. Инвестиции : учебник для бакалавров / И. В. Сергеев, И. И. Веретенникова, В. В. Шеховцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 314 с. – Серия : Бакалавр. Базовый курс.
39. Орлова, Е. Р. Инвестиции : учебное пособие / Е. Р. Орлова – М. : Омега-Л, 2015. – 240 с.
40. Инвестиции: системный анализ и управление / К. В. Балдин [и др.]; под редакцией К. В. Балдина. – 4-е изд. испр. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 288 с.
41. Нешиной, А. С. Инвестиции : учебник / А. С. Нешиной – 8-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013 – 372 с.
42. Непомнящий, Е. Г. Экономическая оценка инвестиций : учебное пособие / Е. Г. Непомнящий – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2005. – 292 с.
43. Гончаров, В. И. Инвестиционное проектирование : учебное пособие / В. И. Гончаров. – Минск : Современная школа, 2010. – 320 с.
44. Мищенко, А. В. Методы управления инвестициями в логистических системах : учебное пособие А. В. Мищенко. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 363 с. – (Высшее образование).
45. Аскинадзи, В. М. Инвестиции. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Аскинадзи, В. Ф. Максимова. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 399 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Паспорт инвестиционного проекта

#### 1. Информация о проекте:

1.1. Наименование инвестиционного проекта \_\_\_\_\_

1.2. Цель инвестиционного проекта \_\_\_\_\_

1.3. Срок реализации инвестиционного проекта \_\_\_\_\_

1.4. Форма реализации инвестиционного проекта (строительство, реконструкция объекта капитального строительства, иные инвестиции в основной капитал) \_\_\_\_\_

#### 2. Степень проработки инвестиционного проекта:

2.1 Степень готовности проекта (идея проекта, научно-техническая документация, обоснование инвестиций, опытный образец, проектно-сметная документация);

2.2 Экспертиза проекта (экологическая, внутренняя, ведомственная (отраслевая), государственная комплексная);

2.3 Необходимость импортных поставок (технологии, сырья, оборудования, материалов, комплектующих).

#### 3. Финансово-экономические показатели проекта:

3.1 стоимость инвестиционного проекта (суммарная потребность в инвестициях – \_\_\_\_\_ руб.);

3.2 Чистый дисконтированный доход – \_\_\_\_\_ руб.;

3.3 Динамический срок окупаемости – \_\_\_\_\_ месяцев;

3.4 Внутренняя норма доходности – \_\_\_\_\_ % ;

3.5 Индекс рентабельности – \_\_\_\_\_;

3.6 Финансовое обеспечение проекта (собственные средства – \_\_\_\_\_ руб., государственное финансирование, заемные средства, в т. ч. кредит – \_\_\_\_\_ руб., лизинг – \_\_\_\_\_ руб., недостающие средства – \_\_\_\_\_ руб.).

#### 4. Предложение инвестору:

4.1 Возможное участие инвестора (инвестиции в виде имущества, нематериальные инвестиции, финансовые средства);

4.2 Возможная поддержка на государственном уровне (субсидирование, льготная кредитная линия, безвозмездные субсидии по программе целевой поддержки).

#### 5. Гарантии погашения кредитов, займов и риски:

5.1 Обеспеченность возврата кредитов (займов), государственные гарантии, страхование, банковские гарантии, залог активов, передача прав;

5.2 Решение органов власти о поддержке проекта;

5.3 Возможные риски по проекту и меры по предупреждению и уменьшению рисков.

Дата составления паспорта инвестиционного проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ответственный разработчик инвестиционного проекта \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Образец титульного листа курсового проекта

**Министерство образования Республики Беларусь**  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ Строительный  
КАФЕДРА Экономика, организация строительства и управления  
недвижимостью

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

**«Инвестиционное проектирование»**  
**«Оценка экономической эффективности**  
**инвестиционного проекта»**

специальность 1-27 01 01 «Экономика и организация  
производства», направление 1-27 01 01-17 «Экономика  
и организация производства (строительство)»

Обучающийся группы

А. А. Иванова

Руководитель: к.э.н., доцент

Н. А. Григорьева

**МИНСК 20\_\_**

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Образец задания на курсовой проект

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет строительный

Утверждаю

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Задание на курсовой проект

Обучающемуся \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя собственное, отчество)

\_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

1. Тема *Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта (курсового проекта)*

2. Сроки сдачи законченного проекта (работы) \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

3. Исходные данные для курсового проекта

Проектное решение обеспечивающее повышение энергоэффективности: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Характеристики здания:

\_\_\_\_\_

– площадь \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>;

– электропотребление \_\_\_\_\_ кВт·ч / год;

– потребление тепловой энергии \_\_\_\_\_ Гкал / год;

– потребление воды \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup> / год.

4. Содержание пояснительной записки (перечень вопросов, которые подлежат разработке).

*Введение.*

*Исходные данные по проекту.*

*Раздел 1 Анализ рынка проектных решений, обеспечивающих повышение эффективности. Обоснования выбора проектного решения.*

*1.1. Рынок технологий (оборудования, материалов), обеспечивающих повышение энергоэффективности*

- 1.2. Обоснование выбора технологии (оборудования, материала)
- 1.3. Описание производителя и поставщика выбранной технологии (оборудования, материала)

#### *Раздел 2 Определение инвестиционных затрат*

- 2.1. Определение стоимости технологии (оборудования, материала)
- 2.2. Определение сметной стоимости специально-монтажных работ
- 2.3. Определение прочих затрат на реализацию
- 2.4. Определение непредвиденных ресурсов
- 2.5. Учет налогов, сборов и отчислений
- 2.6. Структура инвестиционных затрат

#### *Раздел 3 Оценка затрат и экономии, возникающих в процессе эксплуатации*

- 3.1. Определение затрат, связанных с эксплуатацией зданий (сооружений)
- 3.2. Расчет экономии, получаемой при повышении энергоэффективности зданий (сооружений)

#### *Раздел 4. Анализ экономической эффективности инвестиций*

- 4.1. Анализ источников финансирования проекта
- 4.2. График реализации проекта
- 4.3. Показатели эффективности проекта
- 4.4. Оценка устойчивости инвестиционного проекта

*Заключение.*

*Список использованных источников*

*Приложения*

***К каждому расчету составляется пояснительная записка, в которой указывается:***

- назначение данного расчета;
- исходные данные для разработки раздела;
- особенности выполнения расчетов;
- выводы аргументированной аналитической оценкой полученного результата.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков).

1. Структура инвестиций в основной капитал.

2. График платежей по выбранному варианту источника финансирования.

3. График реализации проекта (диаграмма Ганта).

4. График освоения инвестиций.

5. График устойчивости проекта.

6. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

7. Примерный календарный график выполнения курсового проекта  
(указать: курсового проекта или курсовой работы)

с указанием срока выполнения и трудоемкости отдельных этапов:

1. Разработка 1 раздела \_\_\_\_\_  
Трудоемкость – 20 %

2. Разработка 2 раздела \_\_\_\_\_  
Трудоемкость – 30 %

3. Разработка 3 раздела \_\_\_\_\_  
Трудоемкость – 30 %

4. Составление паспорта инвестиционного  
проекта \_\_\_\_\_  
Трудоемкость – 10 %

5. Оформление работы \_\_\_\_\_  
Трудоемкость – 10 %

Руководитель курсового проекта \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Подпись обучающегося \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Примеры оформления списка использованных источников

*Пример указания книги с одним автором:*

Спиридонов, Н. В. Современные информационные технологии в экономике / Н. В. Спиридонов. – Минск : БНТУ, 2012. – 182 с.

*Пример указания книги с количеством авторов до трех включительно:*

Калицкий, Э. М. Разработка средств контроля учебной деятельности : методические рекомендации / Э. М. Калицкий, М. В. Ильин, Н. Н. Сикорская. – Минск : РИПО, 2014. – 230 с.

*Пример указания книги с авторами больше трех:*

Повышение экологической безопасности / С. А. Харуцкий [и др.]. – Минск : БНТУ, 2012. – 230 с.

*Пример указания многотомного издания*

Объемная штамповка стали : справочник : в 2 т. / В. Н. Ярмолик [и др.]. – Минск : БГУИР, 2001.

*Пример указания статьи в периодическом издании:*

Янковский, Ф. Я. Изобретатель и организатор / Ф. Я. Янковский // Изобретатель. – 2012. – № 5–6. – С. 19–20.

*Пример указания статьи в сборнике:*

Иванов, К. Д. Аналитическое моделирование просадочных и набухающих грунтов / К. Д. Иванов // Теоретическая и прикладная механика. Выпуск 28 : международный научно-технический сборник / под ред. А. В. Чигерева; – Минск : БНТУ, 2013. – С. 31–37.

*Пример указания адреса www в сети Internet:*

Xilinx [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.plis.ru/>.

*Пример указания файла:*

MobileIntelPentiumProcessor-M [Электронный ресурс] :  
Dataesheet / IntelCorporation. – Электронные данные. – Режим до-  
ступа : 25068604.pdf. – Дата доступа : 15.04.2015 г.

*Пример указания постановлений, указов*

О совершенствовании государственного регулирования аудитор-  
ской деятельности. Указ Президента Респ. Беларусь, 12 фев. 2004 г.,  
№ 67 // Консультант Плюс : Версия Проф. Технология 3000 [Элек-  
тронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ.  
Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Варианты мероприятий по повышению энергоэффективности

1	Тепловая реабилитация здания	Замена окон на энергоэффективные окна алюминиевого профиля
2		Замена окон на энергоэффективные окна пластиковыми стеклопакетами
3		Замена окон на энергоэффективные с энергосберегающими стеклопакетами (с отражающим напылением)
4		Замена окон на энергоэффективные стеклопакеты с заполнением в качестве аргона
5		Утепление кровли минеральной/каменной ватой
6		Утепление кровли пенополистерольными плитами
7		Утепление фасадов минеральной/каменной ватой
8		Утепление фасадов пенополистерольными плитами
9		Устройство вентилируемого фасада с керамогранитными плитами
10		Устройство вентилируемого фасада с алюминиевыми композитными панелями
11		Утепление фасадов жидким утеплителем
12		Замена входных дверей на энергоэффективные
13		Установка тепловых завес на входную группу
14	Энергоэффективное водоснабжение и водоотведение	Установка системы геотермального насоса
15		Замена смесителей на экономичные смесители с датчиками
16		Установка водонагревательной гелиосистемы
17		Установка унитазов с кнопочной системой спуска воды
18	Установка теплового насоса на подогрев воды для горячего водоснабжения	
19	Энергоэффективное отопление	Приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией тепла
20		Установка системы геотермального насоса
21		Установка теплового насоса на подогрев воды для отопления
22		Замена батарей на энергоэффективные стальные
23		Замена батарей на энергоэффективные алюминиевые

24	Энергоэффективное отопления	Замена батарей на энергоэффективные биметаллические
25		Замена водяных батарей на электрические
26		Установка на радиаторы термостатов с возможностью централизованного контроля температуры
27		Устройство системы отопления «Теплый водяной пол»
28		Устройство системы отопления «Теплый электрический пол»
29		Устройство системы отопления «Теплый водяной плинтус»
30		Устройство системы отопления «Теплый электрический плинтус»
31		Установка инфракрасных обогревателей на потолок
32	Энергоэффективное электроснабжения	Замена ламп освещения на светодиодные с датчиком движения
33		Установка солнечных батарей
34		Установка наземного ветрогенератора
35		Установка ветрогенераторов на кровлю здания

## Составление сметной документации

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

(должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия) \_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## СМЕТА по объекту строительства (фрагмент)

Наименование объекта \_\_\_\_\_  
 Заказчик \_\_\_\_\_  
 Генподрядчик (Подрядчик) \_\_\_\_\_  
 Субподрядчик \_\_\_\_\_

Смета **1 ФЕВРАЛЯ 2022 г.** Цены **без НДС** Регион **г. Минск** Тарифная ставка **8.2** руб.  
 составлена (дата разработки) \_\_\_\_\_ (вид цены) \_\_\_\_\_ строительства (название региона строителя) \_\_\_\_\_ 4 разряда  
 в ценах на \_\_\_\_\_

Номер шп смете	Обоснование	Наименование видов работ и материальных ресурсов	Ед. изм. Кол-но	Трудозатраты, чел-час.	Зарплата рабочих	Эксплуатация машин		Материальные ресурсы	Транспорт	Общая стоимость	
						Всего	в т. ч. зарплата				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15.	<b>Е26-116-1</b> (65.72 / 69.89)	<b>Ж2-30-20 НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН НАРУЖНЫХ</b> Теплоизоляция наружных стен плитами минераловатными на клею на армированных поверхностях с лесов Разряд 4 МК 1 Ставка 4р 8.2	100 м <sup>2</sup> <b>2.5</b>	62.34 <b>155.85</b>	511.19 <b>1277.97</b>	2.50 <b>6.25</b>	4.03 <b>10.08</b>	0.30 <b>0.75</b>	518.02 <b>1295.05</b>	

Продолжение прил. Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	16.	<b>С104-1435</b>	Маты минераловатные прошивные ISOVER КТ-40 TWIN 50 (7000x1220x50x2)	м <sup>3</sup> <b>265</b>					38,83 <b>10289,95</b>	3,08 <b>816,20</b>	41,91 <b>11106,15</b>
3	17.	<b>С101-138066</b>	Состав клеевой полиминеральный для наклеивания теплоизоляционных матов и армирующей сетки (КС), однокомпонентный (1), зимний	т <b>1,5</b>					393,02 <b>589,53</b>	31,21 <b>46,82</b>	424,23 <b>636,35</b>
<b>ИТОГО прямые затраты по разделу</b>					<b>155,85</b>	<b>1277,97</b>	<b>6,25</b>	<b>0,00</b>	<b>10889,56</b>	<b>863,77</b>	<b>13037,55</b>
ОХР и ОПР											839,88
Плановая прибыль											893,17
ИТОГО по разделу с ОХР ОПР и Плановой прибылью											14770,60
<b>ИТОГО прямые затраты по смете</b>					<b>694,96</b>	<b>5568,45</b>	<b>7213,32</b>	<b>2085,31</b>	<b>293001,83</b>	<b>17907,39</b>	<b>323690,99</b>
ОХР и ОПР											4582,12
Плановая прибыль											5219,96
ИТОГО по смете с ОХР ОПР и Плановой прибылью											333493,07
<b>ИТОГО прямые затраты</b>					<b>694,96</b>	<b>5568,45</b>	<b>7213,32</b>	<b>2085,31</b>	<b>293001,83</b>	<b>17907,39</b>	<b>323690,99</b>
в том числе:											
1.	1.1.	Материалы заказчика		x	x	x	x	x	0,00	x	x
1.	1.2.	Материалы подрядчика		x	x	x	x	x	293001,83	x	x
2.	Общехозяйственные и общепроизводственные расходы										
.	.	1. строительные работы (3.1. Новое строительство г. Минск)								1	4.582,12
.	.	4. монтаж металлических конструкций (3.1. Новое строительство г. Минск)								57,16	2991,03
3.	Плановая прибыль										
.	.	1. строительные работы (3.1. Новое строительство г. Минск)								69,89	1692,05
.	.	4. монтаж металлических конструкций (3.1. Новое строительство г. Минск)								67,42	3527,91
4.	Временные (титульные) здания и сооружения										
										4,185	320,31

5.	Зимние удорожания	2.976	227.78
6.	Прочие затраты, в том числе:		6 002.23
.	Отчисления на социальное страхование	34	2 602.28
.	Развозной характер работ		
.	Перевозка рабочих		
.	Командировочные расходы		
.	Отчисления в фонды развития строительной отрасли в соотв. с Указом Президента РФ от 06.07.2021 г. № 259	1	3 399.95
7.	ИТОГО строительных и иных специальных монтажных работ:		340 043.39
8.	Налоги и отчисления, уплачиваемые подрядчиком и относимые на расходы по текущей деятельности, всего в том числе:		
9.	Итого с учетом налогов и отчислений, относимых на расходы по текущей деятельности		340 043.39
11.	Коэффициент, учитывающий применение прогнозных индексов цен в строительстве		1,0055
12.	Итого с учетом коэффициента, учитывающего применение прогнозных индексов цен в строительстве		341 913.63
13.	Отклонение в стоимости материалов по отношению к учтенной в прямых затратах		
14.	Итого объем работ для статистической отчетности подрядной организации		341 913.63
15.	Возврат стоимости материалов от стоимости временных (титульных) зданий и сооружений (-)	15	-48.31
16.	Итого объем работ для налогообложения		341 865.32
.	СПРАВОЧНО: Отчисления в фонды развития строительной отрасли в соотв. с Указом от 06.07.2021 № 259	1	3 418.65
17.	Сумма налога при упрощенной системе налогообложения по ставке _____ %		
18.	Сумма НДС по ставке, %	20	68 373.06
.	ВСЕГО стоимость работ		410 238.38
20.	Сумма прописью <b>Четыреста десять тысяч двести тридцать восемь руб. 38 коп.</b>		

Составил

студент

(должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Проверил

преподаватель

(должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Локальная смета (локальный сметный расчет)

*Локальная смета (локальный сметный расчет)* – сметный документ, на основании которого определяется сметная стоимость отдельных видов работ и расходов на строительство объекта.

Согласно Инструкции № 51, локальные сметы (локальные сметные расчеты) составляются на отдельные виды работ, предусмотренные проектной документацией, и включают нормы затрат труда рабочих и машинистов в человеко-часах, нормы времени эксплуатации машин и механизмов в машино-часах, нормы расхода материалов, изделий и конструкций в физических единицах измерения и их стоимостное выражение, а также других расходов, относимых на строительство объекта.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ (СС), определяемая в составе локальных смет, состоит из прямых затрат (ПЗ), общехозяйственных и общепроизводственных расходов (ОХР и ОНР), плановой прибыли (ПП), то есть:

$$СС = ПЗ + ОХРиОНР + ПП.$$

Сметная стоимость прямых затрат формируется из основной заработной платы рабочих (ОЗП), стоимости материалов, изделий и конструкций (М), транспортно-заготовительных расходов (ТЗ), стоимости затрат на эксплуатацию строительных машин (ЭММ), то есть

$$ПЗ = ОЗП + М + ТЗ + ЭММ.$$

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на общестроительные, санитарно-технические и специальные строительные работы по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определенных при разработке рабочего проекта, рабочей документации (рабочих чертежей).

Применительно к особенностям отдельных видов строительства специализации подрядных организаций, структуре проектной документации локальные сметы (локальные сметные расчеты) составляются:

по зданиям и сооружениям:

– на общестроительные работы, специальные строительные работы (фундаменты под оборудование, специальные основания, об-

муровку и изоляцию оборудования и трубопроводов, химические защитные покрытия, каналы, промышленные печи и трубы, гидромеханизированные, горнопроходческие, горно-вскрышные и другие работы), внутренние санитарно-технические работы (водопровод, канализация, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха и др.), на сети внутренней телефонизации, радиофикации, газификации, телевидения, на внутреннее электрическое освещение, электросиловые установки, технологическое и другие виды оборудования, контрольно-измерительные приборы (КИП) и автоматику, автоматизированные системы управления, промышленную связь, приобретение производственного, хозяйственного инвентаря и мебели и на другие работы;

по общеплощадочным работам:

– на вертикальную планировку, устройство инженерных сетей, подъездных и межцеховых путей и дорог, благоустройство и озеленение территории, малые архитектурные формы и другие.

Объемы работ при составлении локальных смет определяются на основании проектной документации или на основе описи работ (дефектного акта) согласно сметным нормам и правилам подсчета объемов работ.

Сметная стоимость, определенная по локальным сметам, включает в себя основную заработную плату рабочих, стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов, в составе которой указывается заработная плата машинистов, стоимость материалов, изделий и конструкций, и транспортно-заготовительные расходы, стоимость оборудования, мебели, инвентаря, общепроизводственные и общехозяйственные расходы и плановую прибыль.

**Локальные сметы** (локальные сметные расчеты) составляются по форме согласно приложению 1 к Инструкции № 51 и **включают в себя** сметную стоимость ресурсов, цены на которые определяются в следующем порядке:

1. Цена одного человеко-часа определяется в размере, рассчитанном с учетом данных Национального статистического комитета Республики Беларусь о номинальной начисленной средней заработной плате работников по виду экономической деятельности «Строительство» в среднем по республике и установленной расчетной нормы рабочего времени Министерством труда и социальной защиты населения Республики Беларусь, в расчете за месяц. Данная цена

одного человеко-часа принимается как цена одного человеко-часа рабочего четвертого разряда.

При разработке сметной документации заработная плата определяется как произведение трудозатрат на часовую тарифную ставку, соответствующую среднему разряду рабочих по данной работе.

Средний разряд работ и нормы затрат труда приведены в таблицах сборников нормативов расходов ресурсов.

Данная средняя заработная плата принимается как заработная плата **рабочего четвертого разряда** с последующим пересчетом на основании межразрядных коэффициентов, принимаемых в соответствии с прил. 2 к Методическим рекомендациям № 457. Данное приложение представлено в табл. III данных методических указаний.

Таблица III

Межразрядные расчетные коэффициенты  
для определения стоимости затрат труда рабочих  
на основании стоимости одного человеко-часа 4 разряда

Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент	Разряд	Коэффициент
1,0	0,6369	5,0	1,1019	8,1	1,3918	11,2	1,7121
2,0	0,7389	5,1	1,1127	8,2	1,4013	11,3	1,7242
2,1	0,7510	5,2	1,1236	8,3	1,4109	11,4	1,7363
2,2	0,7631	5,3	1,1344	8,4	1,4204	11,5	1,7484
2,3	0,7752	5,4	1,1452	8,5	1,4300	11,6	1,7605
2,4	0,7872	5,5	1,1561	8,6	1,4395	11,7	1,7726
2,5	0,7993	5,6	1,1668	8,7	1,4491	11,8	1,7847
2,6	0,8114	5,7	1,1752	8,8	1,4586	11,9	1,7968
2,7	0,8236	5,8	1,1885	8,9	1,4682	12,0	1,8089
2,8	0,8357	5,9	1,1993	9,0	1,4777	12,1	1,8216
2,9	0,8478	6,0	1,2102	9,1	1,4879	12,2	1,8344
3,0	0,8599	6,1	1,2184	9,2	1,4981	12,3	1,8471
3,1	0,8739	6,2	1,2268	9,3	1,5083	12,4	1,8599
3,2	0,8879	6,3	1,2350	9,4	1,5185	12,5	1,8726
3,3	0,9019	6,4	1,2433	9,5	1,5287	12,6	1,8853
3,4	0,9159	6,5	1,2516	9,6	1,5388	12,7	1,8981
3,5	0,9299	6,6	1,2599	9,7	1,5490	12,8	1,9108
3,6	0,9439	6,7	1,2681	9,8	1,5592	12,9	1,9236

Раз-ряд	Коэффициент	Раз-ряд	Коэффициент	Раз-ряд	Коэффициент	Раз-ряд	Коэффициент
3,7	0,9579	6,8	1,2764	9,9	1,5694	13,0	1,9363
3,8	0,9719	6,9	1,2847	10,0	1,5796	13,1	1,9497
3,9	0,9859	7,0	1,2930	10,1	1,5904	13,2	1,9630
4,0	1,0000	7,1	1,3019	10,2	1,6013	13,3	1,9764
4,1	1,0102	7,2	1,3108	10,3	1,6121	13,4	1,9898
4,2	1,0204	7,3	1,3197	10,4	1,6229	13,5	2,0032
4,3	1,0306	7,4	1,3286	10,5	1,6338	13,6	2,0165
4,4	1,0408	7,5	1,3376	10,6	1,6446	13,7	2,0299
4,5	1,0509	7,6	1,3465	10,7	1,6554	13,8	2,0433
4,6	1,0611	7,7	1,3554	10,8	1,6662	13,9	2,0566
4,7	1,0713	7,8	1,3643	10,9	1,6771	14,0	2,0700
4,8	1,0815	7,9	1,3732	11,0	1,6879	15,0	2,2165
4,9	1,0917	8,0	1,3822	11,1	1,7000		

В соответствии с Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 24.06.2019 № 39 установлено, что размер одного человеко-часа рабочих-строителей четвертого разряда при выполнении строительных, специальных, монтажных, пусконаладочных работ в среднем по Республике Беларусь в денежном выражении для применения при определении сметной стоимости строительства объектов составляет 6,94 белорусского рубля.

**2. Цена одного машино-часа** определяется на основании цен, рассчитываемых по перечню машин и механизмов, приведенных в нормативах расхода ресурсов, с учетом данных мониторинга. Цена одного машино-часа машин и механизмов, отсутствующих в перечне нормативов расхода ресурсов, определяется расчетным путем.

Текущие цены эксплуатации строительных машин определяются на один машино-час с выделением (в том числе) заработной платы рабочих, управляющих строительными машинами.

Республиканским унитарным предприятием «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» формируется республиканская нормативная база текущих цен одного маш.-часа эксплуатации строительных машин в расчетном уровне цен.

Текущие цены расчетного периода оформляются в виде сборника, содержащего текущую цену, код, наименование, технические

характеристики строительных машин, и доводятся до организационно-разработчиков проектной документации на договорных условиях.

В соответствии с пунктом 1 указа Президента РБ от 26.03.2007 № 138 на территории Республики Беларусь освобождаются от обложения налогом на добавленную стоимость обороты по реализации работ по строительству и ремонту объектов жилищного фонда, гаражей и автомобильных стоянок. Соответственно при определении стоимости строительства этих объектов цены на ресурсы (материалы, изделия и конструкции эксплуатация машин и механизмов) принимаются по цене с НДС.

3. **Цена материалов** определяется на основании **базы текущих цен, по данным РНТЦ** с учетом данных мониторинга. При отсутствии данных мониторинга по ценам на материальные ресурсы – по текущим ценам производителя материалов на территории республики, а в случае отсутствия производителя – поставщика материалов.

На материалы для работ, выполнение которых в соответствии с законодательством освобождено от налога на добавленную стоимость, налог на добавленную стоимость начисляется на стоимость материалов с применением коэффициента, равного  $(100 + K) / 100$ , где  $K$  – ставка налога в % в установленном законодательством размере.

4. В соответствии с Приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 22 января 2019 г. № 12 внесены изменения в НРР 8.01.104-2017. Транспортные расходы, включая заготовительно-складские расходы, по доставке материалов от предприятий-изготовителей и (или) поставщиков до приобъектного склада объекта строительства, определяются от цены строительных материалов по процентной норме по трем зонам строительства по видам материалов в размерах, приведенных в табл. П2:

Таблица П2

Нормы затрат на транспортные расходы от стоимости материалов по трем зонам строительства по видам материалов, %

Наименование материалов, изделий и конструкций	Зоны строительства		
	1	2	3
Материалы для строительных работ общего назначения	7,04	14,14	7,94
Материалы для строительства железных дорог	5,09	5,64	5,23

Наименование материалов, изделий и конструкций	Зоны строительства		
	1	2	3
Материалы для строительства метрополитена и тоннелей	5,46	5,68	5,50
Материалы для электромонтажных и специальных работ, включая кабели, провода, электротехнические материалы и изделия	4,81	5,73	5,32
Материалы и изделия для сантехнических работ	5,55	7,97	7,25
Металлические конструкции	4,92	6,07	5,72
Изделия и конструкции железобетонные и бетонные	7,44	11,66	9,02
Смеси бетонные, растворные, асфальтобетонные. Легкие бетоны	11,37	16,09	7,78
Кирпич	9,86	15,79	7,82
Изделия из легкого бетона	6,75	11,10	8,52
Трубы и детали трубопроводные	4,09	7,01	4,73

**К городскому строительству** (код зоны – 1) относится строительство объектов в пределах территории городов областного и районного подчинения.

**К строительству в сельской местности** (код зоны – 2) – строительство объектов в пределах территорий областей, районов и территориальных единиц, за исключением территорий городов областного и районного подчинения и г. Минска.

**К строительству в г. Минске** (код зоны – 3) – строительство объектов в пределах территории г. Минска.

При изменении категории городов, населенных пунктов и территориальных единиц, а также их границ, по объектам, на которых начаты строительно-монтажные работы, проектно-сметная документация пересчету не подлежит. Перечень городов, относимых к зоне строительства 1, приведен в прил. Б, табл. Б.1 НРР 8.01.104-2017 и табл. П3.

Расходы по перевозке грунта, строительных отходов (строительного мусора) включаются в локальные сметы в статью транспортные расходы и определяются, исходя из их массы (в тоннах), расстояния (в километрах) и тарифов на перевозку грузов.

## Перечень городов, относимых к зоне строительства 1

Наименование городов	Наименование городов
Брест	Жлобин
Барановичи	Гродно
Кобрин	Лида
Пинск	Слоним
Витебск	Жодино
Новополоцк	Молодечно
Полоцк	Борисов
Орша	Слуцк
Гомель	Солигорск
Мозырь	Могилев
Светлогорск	Бобруйск
Речица	

**5. Стоимость оборудования, мебели, инвентаря** определяется на основании спецификаций, входящих в состав проектной документации, исходных данных заказчика, в том числе содержащих текущие цены, включающих отпускную цену с учетом стоимости запасных частей и средств на тару и упаковку. В стоимость оборудования включаются расходы, связанные с приобретением, хранением и транспортировкой, на основании данных о расстоянии перевозок и соответствующих тарифах. При отсутствии данных о расстоянии перевозок и тарифах расходы, связанные с приобретением, хранением и транспортировкой, определяются в размере 2 % от стоимости оборудования.

При этом спецификации на мебель, инвентарь и принадлежности разрабатываются в соответствии с действующими, утвержденными в установленном порядке нормами, в том числе санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами, и должны предусматривать мебель, инвентарь и принадлежности, соответствующие функциональному назначению объекта;

**Стоимость материалов и оборудования, поставляемых по контрактам из-за пределов Республики Беларусь**, определяется исходя из контрактной цены с приведением в текущие цены по курсам иностранных валют, устанавливаемых Национальным банком Республики Беларусь.

Определение расходов по доставке материалов, оборудования, мебели, инвентаря, поставляемых по контрактам из-за пределов Республики Беларусь, в случае, когда контрактом предусмотрена доставка его до государственной границы, от государственной границы до строительной площадки производится в установленном порядке, как и для оборудования, производимого в Республике Беларусь;

**6. Общехозяйственные и общепроизводственные расходы** определяются по процентной норме, утверждаемой Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь от заработной платы рабочих и машинистов. В прил. 3 к методическому пособию приведены нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов, утвержденные постановлением Минстройархитектуры от 23.12.2011 № 59, ежегодно нормы данных расходов корректируются (в редакции постановления МАиС от 23.01.2019 № 6). При составлении сметной документации к нормам общехозяйственных и общепроизводственных расходов следует применять поправочные коэффициенты, предусмотренные примечаниями к таблице норм расходов, которые доводятся ежемесячно в составе нормообразующей базы.

**7. Плановая прибыль** определяется по процентной норме, утверждаемой Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, от заработной платы рабочих и машинистов. В приложении 3 к методическому пособию приведены нормы плановой прибыли, утвержденные постановлением Минстройархитектуры от 23.12.2011 № 59 (в редакции постановления МАиС от 23.01.2019 № 6). При составлении сметной документации к нормам плановой прибыли следует применять поправочные коэффициенты, предусмотренные примечаниями к таблице норм расходов, которые доводятся ежемесячно в составе нормообразующей базы.

#### **Группировка частей сметы по ПТМ**

В локальных сметах производится группировка данных по проектно-технологическим модулям (далее – ПТМ) на отдельные виды работ и затрат.

Порядок группировки данных по ПТМ изложен в методических рекомендациях по формированию технико-экономических, в том числе стоимостных и ресурсных показателей объектов строительства, с целью их применения в качестве показателей объектов-аналогов, использования при планировании затрат и определении стоимости строительства.

Порядок группировки по ПТМ должен соответствовать технологической последовательности выполняемых работ и учитывать специфические условия отдельных видов строительства. Коды ПТМ представлены в табл. П4.

Таблица П4

Структура затрат, система кодирования групп затрат и проектно-технологических модулей (ПТМ)

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
<b>1</b>	<b>ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ</b>	<b>М2</b>
<i>1-10</i>	<i>ОТВОД ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА</i>	<i>М2</i>
<i>1-20</i>	<i>ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ (ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ)</i>	<i>М2</i>
<i>1-30</i>	<i>КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ВЫПЛАТЫ</i>	<i>М2</i>
<i>1-40</i>	<i>ДРУГИЕ ЗАТРАТЫ</i>	
<b>2</b>	<b>ЗДАНИЕ – СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>М2</b>
<i>2-10</i>	<i>ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ</i>	<i>М3</i>
2-10-10	КОТЛОВАН	М3
2-10-20	КРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ	М2
2-10-30	ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА	М3
2-10-40	ВОДОПОНИЖЕНИЕ	М2
2-10-90	ДРУГОЕ	
2-20	ФУНДАМЕНТЫ	М3
2-20-10	ФУНДАМЕНТЫ – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М3
2-20-10-10	СТОЛБЧАТЫЕ МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И БУТОБЕТОННЫЕ	М3
2-20-10-20	СТОЛБЧАТЫЕ ИЗ КИРПИЧА	М3
2-20-10-30	ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3
2-20-10-40	ЛЕНТОЧНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3
2-20-10-50	МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ (ПЛИТНЫЕ)	М3
2-20-10-60	СВАЙНЫЕ СБОРНЫЕ	М3
2-20-10-70	СВАЙНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ	М3
2-20-10-80	СВАЙНО-РОСТВЕРКОВЫЕ	М3

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
2-20-20	ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТЫ	М3
2-20-20-10	БЕТОННЫЕ	М3
2-20-20-20	ГРАВИЙНЫЕ	М3
2-20-20-30	ПЕСЧАНЫЕ	М3
2-20-20-40	ЩЕБЕНОЧНЫЕ	М3
2-20-30	ИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ	М2
2-20-30-10	ОКЛЕЕЧНАЯ ИЗ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ	М2
2-20-30-20	ЦЕМЕНТНАЯ	М2
2-20-30-30	ОБМАЗОЧНАЯ	М2
2-20-40	СТЕНЫ ПОДВАЛА – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М3
2-20-40-10	МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ	М3
2-20-40-20	БУТОБЕТОННЫЕ	М3
2-20-40-30	СБОРНЫЕ БЕТОННЫЕ	М3
2-20-40-40	СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3
2-20-40-50	БЛОЧНЫЕ	М3
2-20-40-60	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М3
2-20-90	ДРУГОЕ	
<b>2-30</b>	<b>НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ</b>	<b>М2</b>
2-30-10	НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М2
2-30-10-10	МОНОЛИТНЫЕ	М2
2-30-10-20	БЛОЧНЫЕ	М2
2-30-10-30	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М2
2-30-10-40	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ СИЛИКАТНЫХ	М2
2-30-10-50	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	М2
2-30-10-60	СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М2
2-30-10-70	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-30-20	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН НАРУЖНЫХ	М2
2-30-30	ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-30-30-10	МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-30-30-20	ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-30-30-30	ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-30-40	КАРКАС – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М3
2-30-40-10	МОНОЛИТНЫЙ	М3

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
2-30-40-20	МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ	Т
2-30-40-30	СБОРНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ	М3
2-30-50	ПРОЕМЫ	М2
2-30-50-10	ДВЕРИ, ВОРОТА	М2
2-30-50-20	ОКНА, ВИТРАЖИ	М2
2-30-90	ДРУГОЕ	
<b>2-40</b>	<b><i>ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
2-40-10	ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М2
2-40-10-10	МОНОЛИТНЫЕ	М2
2-40-10-20	БЛОЧНЫЕ	М2
2-40-10-30	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М2
2-40-10-40	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ СИЛИКАТНЫХ	М2
2-40-10-50	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	М2
2-40-10-60	СБОРНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М2
2-40-10-70	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-40-20	ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-40-20-10	МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-40-20-20	ОБОЙНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-40-20-30	ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-40-20-40	ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-40-30	ШАХТЫ ЛИФТОВ	М2
2-40-30-10	МОНОЛИТНЫЕ	М3
2-40-30-20	СОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	ШТ
2-40-40	КАРКАС	М3
2-40-40-10	МОНОЛИТНЫЙ	М3
2-40-40-20	МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ	Т
2-40-40-30	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ	М3
2-40-50	МУСОРОПРОВОД	ШТ
2-40-60	ПРОЕМЫ	М2
2-40-60-10	ДВЕРИ, ВОРОТА	М2
2-40-60-20	ОКНА, ВИТРАЖИ	М2
2-40-70	ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ШАХТЫ, КАНАЛЫ	М3
2-40-70-10	СБОРНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3
2-40-70-20	МОНОЛИТНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
2-40-70-30	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М3
2-40-70-40	ИЗОЛЯЦИЯ	М2
2-40-90	ДРУГОЕ	
<b>2-50</b>	<b><i>ПЕРЕГОРОДКИ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
2-50-10	ПЕРЕГОРОДКИ – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М2
2-50-10-10	МОНОЛИТНЫЕ	М2
2-50-10-20	БЛОЧНЫЕ	М2
2-50-10-30	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М2
2-50-10-40	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ СИЛИКАТНЫХ	М2
2-50-10-50	ГИПСОКАРТОННЫЕ	М2
2-50-10-60	АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ	М2
2-50-10-70	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	М2
2-50-10-80	ГИПСОБЕТОННЫЕ	М2
2-50-10-90	СТЕКЛЯННЫЕ	М2
2-50-10-100	СБОРНЫЕ БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М2
2-50-10-110	ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОГО ПРОФИЛЯ	М2
2-50-10-120	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-50-10-130	ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫЕ	М2
2-50-20	ОТДЕЛКА	М2
2-50-20-10	МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-50-20-20	ОБОЙНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-50-20-30	ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-50-20-40	ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-50-30	ПРОЕМЫ	М2
2-50-30-10	ДВЕРИ	М2
2-50-30-20	ОКНА	М2
2-50-40	ВСТРОЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ	М2
2-50-90	ДРУГОЕ	
<b>2-60</b>	<b><i>ПЕРЕКРЫТИЯ, ПОКРЫТИЯ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
2-60-10	ПЕРЕКРЫТИЯ, ПОКРЫТИЯ	М2
2-60-10-10	МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М2
2-60-10-20	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	М2
2-60-10-30	СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М2
2-60-10-40	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-60-20	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ	М2

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
2-60-30	ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ (ПОТОЛКИ)	М2
2-60-30-10	МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-60-30-20	ОБОЙНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-60-30-30	ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ	М2
2-60-30-40	ПОДВЕСНЫЕ ПОТОЛКИ	М2
2-60-40	ПОЛЫ	М2
2-60-40-10	АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ	М2
2-60-40-20	БЕТОННЫЕ	М2
2-60-40-30	ИЗ КИРПИЧА КИСЛОУПОРНОГО	М2
2-60-40-40	ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНЫЕ	М2
2-60-40-50	РУЛОННЫЕ, ИЗ ПЛИТОК ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ	М2
2-60-40-60	ИЗ ПЛИТКИ СТАЛЬНОЙ, ЧУГУННОЙ	М2
2-60-40-70	ЗЕМЛЯНЫЕ И ИЗ БИТУМИНОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ	М2
2-60-40-80	ИЗ ПЛИТКИ КЕРАМИЧЕСКОЙ	М2
2-60-40-90	МОЗАИЧНЫЕ	М2
2-60-40-100	ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫЕ	М2
2-60-40-110	ИЗ ЩЕБНЯ	М2
2-60-40-120	ДОЩАТЫЕ, РЕЕЧНЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ОКРАСКУ	М2
2-60-40-130	ПАРКЕТНЫЕ, ИЗ ЛАМИНИРОВАННЫХ ПАНЕЛЕЙ	М2
2-60-40-140	ИЗ ПЛИТ ДВП	М2
2-60-40-150	ИЗ ПЛИТ ДСП	М2
2-60-40-160	ГРАНИТНЫЕ, МРАМОРНЫЕ	М2
2-60-90	ДРУГОЕ	
<b>2-70</b>	<b>КРОВЛИ</b>	<b>М2</b>
2-70-10	КРОВЛИ – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	М2
2-70-10-10	ИЗ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ЛИСТОВ, ИЗ ПЛИТОК КРОВЕЛЬНЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ	М2
2-70-10-20	ИЗ МЕДИ	М2
2-70-10-30	МАСТИЧНЫЕ	М2
2-70-10-40	РУЛОННЫЕ	М2
2-70-10-50	ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ	М2

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
2-70-10-60	ИЗ ЧЕРЕПИЦЫ, БИТУМНЫХ И БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ ПЛИТОК, ИЗ ПОЛИКАРБОНАТНЫХ ЛИСТОВ, ИЗ ЛИСТОВ ПРОФИЛИРОВАННЫХ С ВОЛНЫМ И ТРАПЕЦИЕВИДНЫМ ОЧЕРТАНИЕМ	М2
2-70-20	ФОНАРИ	М2
2-70-20-10	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	М2
2-70-20-20	ИЗ ЛИСТОВ ПОЛИКАРБОНАТНЫХ	М2
2-70-30	КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	М2
2-70-40	КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НЕСУЩЕГО КАРКАСА	М3
2-70-90	ДРУГОЕ	
<b>2-90</b>	<b><i>ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И КОНСТРУКЦИИ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
2-90-10	ЛЕСТНИЦЫ И ПЛОЩАДКИ	М3
2-90-10-10	МОНОЛИТНЫЕ	М3
2-90-10-20	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	Т
2-90-10-30	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	ШТ
2-90-10-40	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-90-20	ВХОДЫ, КРЫЛЬЦА, РАМПЫ ПАНДУСЫ	М2
2-90-20-10	МОНОЛИТНЫЕ	М3
2-90-20-20	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М2
2-90-20-30	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-90-30	КОЗЫРЬКИ	М2
2-90-30-10	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	Т
2-90-30-20	ИЗ ЛИСТОВ ПОЛИКАРБОНАТНЫХ	М2
2-90-30-30	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	ШТ
2-90-30-40	ДЕРЕВЯННЫЕ	М2
2-90-40	ЛОДЖИИ, БАЛКОНЫ	М2
2-90-50	ОТМОСТКА	М2
2-90-50-10	АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ	М2
2-90-50-20	БЕТОННАЯ	М3
2-90-50-30	БУТОВАЯ	М2
2-90-50-40	ИЗ ПЛИТ ТРОТУАРНЫХ	М2
2-90-60	ТОННЕЛИ, КАНАЛЫ И ПРИЯМКИ	М3

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
2-90-60-10	МОНОЛИТНЫЕ	М3
2-90-60-20	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М3
2-90-60-30	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ СИЛИКАТНЫХ	М3
2-90-60-40	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	ШТ
2-90-70	МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ	Т
2-90-70-10	МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ	Т
2-90-70-20	ИНВЕНТАРНЫЕ ЛЕСА	М2
2-90-80	ПЕЧИ, ОЧАГИ, ТРУБЫ ДЫМОВЫЕ	М3
2-90-80-10	ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ	М3
2-90-80-20	ИЗ КИРПИЧА ШАМОТНОГО	М3
2-90-90	ДРУГОЕ	
<b>3</b>	<b>ЗДАНИЕ – ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	<b>М2</b>
<b>3-10</b>	<b><i>ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
3-10-10	ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	М2
3-10-11	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-10-11-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-11-20	ИЗ МЕДНЫХ ТРУБ	М
3-10-11-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-11-40	ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-12	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-13	АРМАТУРА	ШТ
3-10-14	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-15	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-20	ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	М2
3-10-21	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-10-21-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-21-20	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-22	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-23	АРМАТУРА	ШТ
3-10-24	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-25	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-30	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	М2
3-10-31	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-10-31-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-31-20	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М

Продолжение табл. П4

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
3-10-31-30	ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-32	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-33	АРМАТУРА	ШТ
3-10-34	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-35	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-40	ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	М2
3-10-41	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-10-41-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-41-20	ИЗ МЕДНЫХ ТРУБ	М
3-10-41-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-41-40	ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-42	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-43	АРМАТУРА	ШТ
3-10-44	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-45	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-50	БЫТОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ	М2
3-10-51	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-10-51-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-51-20	ИЗ ЧУГУННЫХ ТРУБ	М
3-10-51-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-52	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-53	АРМАТУРА	ШТ
3-10-54	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-55	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-55-10	БАЧКИ	ШТ(КОМП)
3-10-55-20	БИДЕ	ШТ(КОМП)
3-10-55-30	ВАННЫ	ШТ(КОМП)
3-10-55-40	МОЙКИ	ШТ(КОМП)
3-10-55-50	ПИССУАРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-55-60	ПОДДОНЫ ДУШЕВЫЕ	ШТ(КОМП)
3-10-55-70	РАКОВИНЫ	ШТ(КОМП)
3-10-55-80	УМЫВАЛЬНИКИ	ШТ(КОМП)
3-10-55-90	ТРАПЫ	ШТ(КОМП)
3-10-55-100	УНИТАЗЫ	ШТ(КОМП)
3-10-60	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ	М2
3-10-61	ТРУБОПРОВОДЫ	М

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
3-10-61-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-61-20	ИЗ ЧУГУННЫХ ТРУБ	М
3-10-61-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-62	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-63	АРМАТУРА	ШТ
3-10-64	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-10-65	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-10-70	ВНУТРЕННИЕ ВОДОСТОКИ	М2
3-10-71	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-10-71-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-10-71-20	ИЗ ЧУГУННЫХ ТРУБ	М
3-10-71-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-10-72	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-10-90	ДРУГОЕ	
<b>3-20</b>	<b>ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ГАЗОСНАБЖЕНИЕ</b>	<b>М2</b>
3-20-10	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ВОДЯНОЕ	М2
3-20-11	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-20-11-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-20-11-20	ИЗ МЕДНЫХ ТРУБ	М
3-20-11-30	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-20-11-40	ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-20-12	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-20-13	АРМАТУРА	ШТ
3-20-14	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-20-15	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-20-20	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ВОЗДУШНОЕ	М2
3-20-21	ВОЗДУХОВОДЫ	М
3-20-21-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М
3-20-21-20	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-20-22	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-20-23	АРМАТУРА	ШТ
3-20-24	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-20-25	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-20-30	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ПАРОВОЕ	М2
3-20-31	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-20-31-10	ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ	М

Продолжение табл. П4

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
3-20-31-20	ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ	М
3-20-32	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-20-33	АРМАТУРА	ШТ
3-20-34	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-20-35	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-20-40	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ	М2
3-20-41	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-20-50	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ГАЗОВОЕ	М2
3-20-51	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-20-60	ГАЗОСНАБЖЕНИЕ	М2
3-20-61	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-20-62	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-20-63	АРМАТУРА	ШТ
3-20-64	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-20-65	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-20-90	ДРУГОЕ	
<b>3-30</b>	<b>ВЕНТИЛЯЦИЯ И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ</b>	<b>М2</b>
3-30-10	ВЕНТИЛЯЦИЯ	М2
3-30-11	ВОЗДУХОВОДЫ	М
3-30-12	ИЗОЛЯЦИЯ ВОЗДУХОВОДОВ	М
3-30-13	АРМАТУРА	ШТ
3-30-14	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-30-15	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-30-20	ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ	М2
3-30-21	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-30-22	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-30-23	АРМАТУРА	ШТ
3-30-24	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-30-25	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ(КОМП)
3-30-90	ДРУГОЕ	
<b>3-40</b>	<b>ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ И СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b>	<b>М2</b>
3-40-10	ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ	М2
3-40-11	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	М
3-40-12	ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКИ	ШТ
3-40-20	СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	М2

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
3-40-21	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	М
3-40-22	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	ШТ
3-40-30	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ	М2
3-40-31	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	М
3-40-32	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ	ШТ
3-40-40	МОЛНИЕЗАЩИТА	М2
3-40-50	ЗАЗЕМЛЕНИЕ И УРАВНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ	М2
3-40-51	ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНТУРНОЕ	М
3-40-52	ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	ШТ
3-40-90	ДРУГОЕ	
<b>3-50</b>	<b><i>ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
3-50-10	ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	М2
3-50-11	МОНТАЖ	ШТ(КОМП)
3-50-12	ОБОРУДОВАНИЕ	ШТ(КОМП)
3-50-20	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-50-21	ТРУБОПРОВОДЫ	М
3-50-22	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
3-50-23	АРМАТУРА	ШТ
3-50-24	ИЗОЛЯЦИЯ АРМАТУРЫ	ШТ
3-50-90	ДРУГОЕ	
<b>3-60</b>	<b><i>АВТОМАТИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
3-60-10	АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ САНТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	М2
3-60-11	СЕТИ	М
3-60-12	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-20	АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА	М2
3-60-21	СЕТИ	М
3-60-22	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-30	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ	М2
3-60-31	СЕТИ	М

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
3-60-32	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-40	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ	М2
3-60-41	СЕТИ	М
3-60-42	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-50	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ	М2
3-60-51	СЕТИ	М
3-60-52	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-60	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	М2
3-60-61	СЕТИ	М
3-60-62	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-70	ОПЕРАТИВНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	М2
3-60-71	СЕТИ	М
3-60-72	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-80	ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ	М2
3-60-81	СЕТИ	М
3-60-82	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-60-90	ДРУГОЕ	
<b>3-70</b>	<b>ОСНАЩЕНИЕ И ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ</b>	<b>М2</b>
3-70-10	МЕБЕЛЬ	ШТ(КОМП)
3-70-20	ИНВЕНТАРЬ	ШТ(КОМП)
3-70-30	ИНТЕРЬЕР	ШТ(КОМП)
3-70-40	ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДИЗАЙН	ШТ(КОМП)
3-70-50	ОФИСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	ШТ(КОМП)
3-70-90	ДРУГОЕ	
<b>3-80</b>	<b>СВЯЗЬ</b>	<b>М2</b>
3-80-10	РАДИОФИКАЦИЯ, ТЕЛЕФОНИЗАЦИЯ	М2
3-80-11	СЕТИ	М
3-80-12	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-20	ТЕЛЕВИДЕНИЕ	М2
3-80-21	СЕТИ	М

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
3-80-22	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-30	ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ	М2
3-80-31	СЕТИ	М
3-80-32	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-40	ОХРАННО-ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	М2
3-80-41	СЕТИ	М
3-80-42	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-50	ЭЛЕКТРОЧАСОФИКАЦИЯ	М2
3-80-51	СЕТИ	М
3-80-52	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-60	СИСТЕМА ВИДЕО- И ТЕЛЕНАБЛЮДЕНИЯ	М2
3-80-61	СЕТИ	М
3-80-62	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-70	ЛОКАЛЬНАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ	М2
3-80-71	СЕТИ	М
3-80-72	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-80	ЗАПОРНО-ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО	М2
3-80-81	СЕТИ	М
3-80-82	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ	ШТ
3-80-90	ДРУГОЕ	
<b>3-90</b>	<b>ДРУГИЕ</b>	
<b>4</b>	<b>СООРУЖЕНИЯ (ЗДАНИЯ) ИНЖЕНЕРНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ</b>	
<b>4-40</b>	<b>ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ И СООРУЖЕНИЯ СВЯЗИ</b>	<b>М2</b>
<b>4-41</b>	<b>СТАНЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ СВЯЗИ</b>	<b>М2</b>
4-41-11	МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ	Т
4-41-12	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	ШТ(КОМП)
4-41-13	ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	ШТ(КОМП)
4-41-14	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	ШТ (М)
4-41-15	МОЛНИЕЗАЩИТА	Т
4-41-16	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	ШТ(КОМП)
4-41-90	ДРУГИЕ	М2

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
<b>4-42</b>	<b><i>ЛИНЕЙНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ВОЛС (ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ)</i></b>	<b><i>КМ</i></b>
4-42-11	ШУРФОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ	КМ
4-42-12	ПРОКЛАДКА ВОК, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕХОДЫ, ЗАЩИТУ	КМ
4-42-13	КАБЕЛЬНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ	КМ
4-42-90	ДРУГИЕ	КМ
<b>5</b>	<b>ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>	
<b>5-10</b>	<b><i>АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ</i></b>	<b><i>КМ</i></b>
<b>5-11</b>	<b><i>ПОЛОСА ДВИЖЕНИЯ (ЛЕВАЯ, ПРАВАЯ), ПЕРЕХОДНО-СКОРОСТНАЯ ПОЛОСА (ПСП), РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПОЛОСА, НАКОПИТЕЛЬНАЯ ПОЛОСА И РАЗРЫВЫ В РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЕ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-11-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-11-11	УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-11-12	ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА (ОСНОВАНИЕ)	М2
5-11-13	ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА (ПОКРЫТИЕ)	М2
<b>5-12</b>	<b><i>СЪЕЗДЫ, СЪЕЗДЫ ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ, СЪЕЗДЫ С МЕСТНЫХ ПРОЕЗДОВ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-12-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-12-11	ОСНОВАНИЕ	М2
5-12-12	ПОКРЫТИЕ	М2
5-12-13	УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	М2
<b>5-12-14</b>	<b><i>ТРАВЯНОЙ ПОКРОВ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-13	ПРИМЫКАНИЯ, СОПРЯЖЕНИЯ С СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДОРОГОЙ	М2
5-13-10	ОСНОВАНИЕ	М2
5-13-11	ПОКРЫТИЕ	М2
5-13-12	УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	М2
<b>5-14</b>	<b><i>ТРАНСПОРТНЫЕ РАЗВЯЗКИ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-14-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-14-11	УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	М2

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
5-14-12	ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА (ОСНОВАНИЕ)	М2
5-14-13	ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА (ПОКРЫТИЕ)	М2
<b>5-15</b>	<b><i>МЕСТНЫЕ ПРОЕЗДЫ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-15-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-15-11	УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-15-12	ОСНОВАНИЕ	М2
5-15-13	ПОКРЫТИЕ	М2
5-15-14	ТРАВЯНОЙ ПОКРОВ	М2
<b>5-16</b>	<b><i>ПЕШЕХОДНЫЕ УЛИЦЫ (ДОРОЖКИ), ТРОТУАРЫ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-16-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-16-11	УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	М2
5-16-12	ОСНОВАНИЕ	М2
5-16-13	ПОКРЫТИЕ	М2
<b>5-17</b>	<b><i>СТОЯНКИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ, НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ, НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ, ПЛОЩАДКИ ОТДЫХА</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-17-10	ОСНОВАНИЕ	М2
5-17-11	ПОКРЫТИЕ	М2
5-17-12	ТРАВЯНОЙ ПОКРОВ	М2
<b>5-18</b>	<b><i>ПРОЧЕЕ</i></b>	
5-18-10	ПЕРЕХОДЫ СКРЫТЫЕ	М
5-18-11	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ТРУБЫ	М
5-18-12	БЕРМЫ	М2
5-18-13	АВТОБУСНЫЕ ОСТАНОВКИ	М2
5-18-14	ИСКУССТВЕННЫЕ НЕРОВНОСТИ	М2
5-18-15	ЛЕСТНИЧНЫЙ СХОД	М2
5-18-16	УКРЕПЛЕНИЕ ОБОЧИН ТРАВЯНЫМ ПОКРОВОМ	М2
5-18-17	РАМНЫЕ ОПОРЫ	М3
5-18-18	ОГРАЖДЕНИЕ	М2
5-18-19	ВОДОСБРОСНЫЕ СООРУЖЕНИЯ	М (М3)
<b>5-20</b>	<b><i>РЕЛЬСОВЫЙ ТРАНСПОРТ</i></b>	<b><i>КМ</i></b>
<b>5-21</b>	<b><i>ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА</i></b>	<b><i>КМ</i></b>

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
5-21-10	ПУТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ	КМ
5-21-20	КОНТАКТНАЯ СЕТЬ	КМ
5-21-30	ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ	М2
5-21-31	ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЕПРОВОД ЧЕРЕЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПУТИ	М2
5-21-32	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА	М2
5-21-33	ПЕРЕЕЗД ЧЕРЕЗ АВТОМОБИЛЬНУЮ ДОРОГУ	КМ
5-21-40	КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3
5-21-50	ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУНКТ	М2
5-21-90	ДРУГОЕ	
<b>5-22</b>	<b><i>МЕТРОПОЛИТЕНЫ</i></b>	
5-22-10	ПЕРЕГОНЫ	М
5-22-11	ПЛАТФОРМА	М2
5-22-12	ВЕСТИБЮЛЬ	М2
5-22-13	БЛОК СЛУЖЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	М2
5-22-14	ПЕШЕХОДНЫЙ ТОНNELЬ	М2
5-22-15	ЭСКАЛАТОРНЫЙ ТОНNELЬ	М2
5-22-16	ПОМЕЩЕНИЯ ТОРГОВЛИ	М2
5-22-17	ВХОД	М2
5-22-18	САНУЗЕЛ	М2
5-22-19	ВЕТКИ	М
5-22-20	ТУПИКИ	М
5-22-21	ЭЛЕКТРОДЕПО	М3
5-22-22	ИНЖЕНЕРНЫЙ КОРПУС	М3
5-22-23	СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ	М2
5-22-24	ЗДАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА	М3
<b>5-30</b>	<b><i>ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
<b>5-31</b>	<b><i>АЭРОДРОМЫ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
<b>5-32</b>	<b><i>ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНАЯ ПОЛОСА</i></b>	<b><i>М2</i></b>
5-32-10	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ ВПП	М2
5-32-11	ОСНОВАНИЯ ПОД ВПП	М2
5-32-12	ПОКРЫТИЯ ВПП	М2
5-32-13	ЗАЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА	Т (М)

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
5-32-14	КОЛОДЦЫ ДОЖДЕПРИЕМНЫЕ	М3
5-32-15	КОЛОДЦЫ ТАЛЬВЕЖНЫЕ	М3
5-32-16	КОЛОДЦЫ СМОТРОВЫЕ	М3
5-32-17	ОТМОСТКА	М2
5-32-18	ОГОЛОВКИ	М3
5-32-19	ДОЖДЕПРИЕМНЫЕ ДРЕНАЖИ И ЛОТКИ	М
5-32-90	ДРУГИЕ	
<b>5-40</b>	<b>МОРСКОЙ (РЕЧНОЙ) ТРАНСПОРТ</b>	<b>М2</b>
<b>5-50</b>	<b>ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ</b>	<b>М</b>
<b>5-60</b>	<b>ПУТЕПРОВОДЫ</b>	<b>М2</b>
<b>5-61</b>	<b>ОПОРЫ ПОД ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ</b>	<b>М3</b>
<b>5-62</b>	<b>КОНУСА</b>	<b>М3</b>
<b>5-63</b>	<b>ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ</b>	<b>М2</b>
5-63-10	ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ	М3
5-63-11	СТАЛЬНОЕ	Т
5-63-12	СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ	М3
<b>5-64</b>	<b>ОГРАЖДЕНИЕ</b>	<b>М2</b>
5-64-10	ПЕРИЛЬНОЕ	М2
5-64-11	БАРЬЕРНОЕ	М2
<b>5-65</b>	<b>МОСТОВОЕ ПОЛОТНО</b>	<b>М2</b>
<b>5-66</b>	<b>ФУНДАМЕНТЫ ПОД ОПОРЫ</b>	<b>М3</b>
5-66-10	МОНОЛИТНЫЕ	М3
5-66-11	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ	М3
<b>5-67</b>	<b>СОПРЯЖЕНИЕ</b>	<b>М3</b>
5-67-10	СБОРНОЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ	М3
5-67-11	МОНОЛИТНОЕ	М3
<b>5-68</b>	<b>ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ</b>	<b>М</b>
<b>6</b>	<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>	<b>М</b>
<b>6-10</b>	<b>СЕТИ КАНАЛИЗАЦИИ</b>	<b>М</b>
6-10-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М3
6-10-20	КОЛОДЦЫ	М3
6-10-30	ТРУБОПРОВОДЫ	М
6-10-40	ЗАДВИЖКИ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ	ШТ
6-10-50	ПРИСОЕДИНЕНИЕ К СУЩЕСТВУЮЩИМ СЕТЯМ	ШТ

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
6-10-60	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ФАСОННЫМИ ЧАСТЯМИ	М
6-10-70	ИЗОЛЯЦИЯ ЗАДВИЖЕК	М2
6-10-90	ДРУГОЕ	
<b>6-20</b>	<b>СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ</b>	<b>М</b>
6-20-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М3
6-20-20	КОЛОДЦЫ	М3
6-20-30	ТРУБОПРОВОДЫ	М
6-20-40	ЗАДВИЖКИ, ПОЖАРНЫЕ ГИДРАНТЫ, ВОДОРАЗБОРНЫЕ КОЛОНКИ	ШТ
6-20-50	ФАСОННЫЕ ЧАСТИ	Т
6-20-60	ВРЕЗКА И ПРИСОЕДИНЕНИЕ К СУЩЕСТВУЮЩИМ СЕТЯМ	ШТ
6-20-70	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ФАСОННЫМИ ЧАСТЯМИ	М
6-20-80	ИЗОЛЯЦИЯ ЗАДВИЖЕК	М2
6-20-90	ДРУГОЕ	
<b>6-30</b>	<b>СЕТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ</b>	<b>М</b>
6-30-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	М3
6-30-20	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КАНАЛЫ, ЛОТКИ, УГЛЫ ПОВОРОТА, КОМПЕНСАТОРНЫЕ НИШИ, ОПОРЫ, ТЕПЛОКАМЕРЫ	М3
6-30-30	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЭСТАКАДЫ, КАРКАСЫ В КАМЕРАХ, ОПОРЫ	Т
6-30-40	ТРУБОПРОВОДЫ	М
6-30-50	ЗАДВИЖКИ, ФАСОННЫЕ ЧАСТИ САЛЬНИКОВЫХ КОМПЕНСАТОРОВ, П-ОБРАЗНЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ	ШТ
6-30-60	ПРИСОЕДИНЕНИЕ К СУЩЕСТВУЮЩИМ СЕТЯМ	ШТ
6-30-70	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ФАСОННЫМИ ЧАСТЯМИ САЛЬНИКОВЫХ КОМПЕНСАТОРОВ, П-ОБРАЗНЫХ КОМПЕНСАТОРОВ	М
6-30-80	ИЗОЛЯЦИЯ ЗАДВИЖЕК	М2
6-30-90	ДРУГОЕ	

Код ПТМ	Наименование ПТМ	Ед. изм. ПТМ
<b>6-40</b>	<b><i>СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ</i></b>	<b><i>М</i></b>
6-40-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	МЗ
6-40-20	КОЛОДЦЫ	МЗ
6-40-30	ТРУБОПРОВОДЫ	М
6-40-40	ВРЕЗКА, ОТКЛЮЧЕНИЕ, ПРИСОЕДИНЕНИЕ К СУЩЕСТВУЮЩИМ СЕТЯМ	ШТ
6-40-50	ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ	М
6-40-90	ДРУГОЕ	
<b>6-50</b>	<b><i>СЕТИ СВЯЗИ, ТЕЛЕФОНИЗАЦИИ И РАДИОФИКАЦИИ</i></b>	<b><i>М</i></b>
6-50-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	МЗ
6-50-20	ПЕРЕХОДЫ СКРЫТЫЕ	М
6-50-30	КОЛОДЦЫ	ШТ
6-50-40	ТРУБОПРОВОДЫ	КМ
6-50-50	КАБЕЛИ, ПРОВОДА, ФИДЕРЫ	М
6-50-60	МАЧТЫ, ОТТЯЖКИ, ОПОРЫ, СТОЙКИ, ТРАВЕРСЫ	ШТ
6-50-70	БАШНИ, АНТЕННЫ, СТВОЛЫ	Т
6-50-80	ЗАЕМЛЕНИЕ	ШТ
6-50-90	ДРУГОЕ	
<b>6-60</b>	<b><i>СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</i></b>	<b><i>М</i></b>
6-60-10	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	МЗ
6-60-20	ПЕРЕХОДЫ СКРЫТЫЕ	М
6-60-30	КАБЕЛИ	М
6-60-40	МУФТЫ	ШТ
6-60-90	ДРУГОЕ	
<b>6-90</b>	<b><i>ДРУГИЕ</i></b>	
<b>7</b>	<b><i>БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
<b>7-10</b>	<b><i>ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА</i></b>	<b><i>М2</i></b>
<b>7-20</b>	<b><i>УСТРОЙСТВО ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК</i></b>	<b><i>М2</i></b>
<b>7-30</b>	<b><i>МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ</i></b>	<b><i>ШТ</i></b>
<b>7-40</b>	<b><i>ОГРАЖДЕНИЯ</i></b>	<b><i>М</i></b>
<b>7-50</b>	<b><i>ОЗЕЛЕНЕНИЕ</i></b>	<b><i>М2</i></b>
<b>7-60</b>	<b><i>ДРЕНАЖ</i></b>	<b><i>М</i></b>
<b>7-70</b>	<b><i>НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ</i></b>	<b><i>М</i></b>
<b>7-90</b>	<b><i>ДРУГИЕ</i></b>	

В отдельные разделы выделяются работы, относящиеся к подземной части зданий и надземной части. Часто на подземную и надземную часть составляются отдельные локальные сметы.

Нормативы расхода ресурсов (НРР) предназначены для определения сметной стоимости и составления сметной документации при новом строительстве, реконструкции, ремонте, реставрации зданий, сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, благоустройства территорий в текущем уровне цен.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов

Утверждено постановлением Министерства архитектуры  
и строительства Республики Беларусь 23.12.2011 № 59  
(с изменениями, внесенными постановлением от 23.01.2019 № 6)

#### Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов, плановой прибыли для строительных, монтажных, специальных и пусконаладочных работ при возведении, реконструкции, ремонте и реставрации объектов подрядным способом

№ п/п	Наименование работ	Нормы в процентах (от суммы сметных величин заработной платы рабочих и заработной платы машинистов)	
		общехозяйственные и общепроизвод- ственные расходы	плановая прибыль
1	2	3	4
1	Строительные работы (за исключе- нием работ, предусмотренных пунк- тами 2–4) для:		
1.1	городского строительства	57,48	63,54
1.2	строительства в сельской местности	68,78	64,32
2	Монтаж сборных железобетонных конструкций при строительстве кар- касных зданий и объектов крупнопан- ельного домостроения для:		
2.1	городского строительства	93,35	109,70
2.2	строительства в сельской местности	107,39	110,87
3	Монтаж металлических конструкций каркасных зданий	62,42	63,62
4	Монтажные и специальные работы:		
4.1	монтаж металлических конструкций	49,99	61,29

## Продолжение табл.

1	2	3	4
4.2	внутренние санитарно-технические работы	70,82	66,80
4.3	теплоизоляционные работы	60,02	45,46
4.4	прокладка и монтаж сетей связи	66,80	33,91
4.5	бурение скважин на воду	50,76	48,18
4.6	прокладка нефтегазопроводов	66,80	78,44
4.7	монтаж оборудования	33,62	33,91
4.8	электромонтажные работы	52,10	36,85
4.9	строительство водохозяйственных объектов	54,47	40,43
4.10	прокладка и монтаж междугородних линий связи	71,39	50,66
4.11	строительство метрополитенов (закрытый способ работ)	70,56	56,09
4.12	горнопроходческие работы	58,96	57,58
4.13	монтаж технологических трубопроводов, включая трубопроводную арматуру	48,67	46,11
5	Работы по ремонту: зданий, сооружений, благоустройства, инженерных коммуникаций:		
5.1	строительные работы (за исключением работ, предусмотренных пунктами 5.2–5.10), теплоизоляционные работы	71,59	47,58
5.2	монтаж металлических конструкций	49,99	61,29
5.3	внутренние санитарно-технические работы	58,60	45,25
5.4	электромонтажные работы	52,10	36,85
5.5	монтаж технологических трубопроводов, включая трубопроводную арматуру	48,67	46,11
5.6	монтаж оборудования	33,62	33,91
5.7	прокладка и монтаж сетей связи	66,80	33,91
5.8	озеленение территорий	48,15	27,09
5.9	ремонт мелиоративных систем и сооружений	44,69	40,43
5.10	прокладка нефтегазопроводов	66,80	78,44

Окончание табл.

1	2	3	4
6	Реставрационно-восстановительные работы	47,59	44,32
7	Пусконаладочные работы	36,07	14,44

Примечания:

1. При реконструкции объектов строительства (кроме реконструкции объектов жилищного фонда) к нормам общехозяйственных и общепроизводственных расходов применяется коэффициент 1,1.

2. К нормам общехозяйственных и общепроизводственных расходов на внутренние санитарно-технические работы, выполняемые в сельской местности, применяется коэффициент 1,15.

3. Нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов и плановой прибыли при необходимости могут уточняться путем применения корректирующих коэффициентов, доводимых в составе республиканской нормативной базы, исходя из изменения уровня размера заработной платы по строительству, материальных и иных затрат.

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### Прогнозные индексы цен в строительстве с разбивкой по месяцам на 2021–2023 гг.

Период	Индексы		
	2021 год	2022 год	2023 год
Январь	1,0053	1,0055	1,0051
Февраль	1,0053	1,0055	1,0051
Март	1,0053	1,0055	1,0051
Апрель	1,0053	1,0055	1,0051
Май	1,0073	1,0055	1,0051
Июнь	1,0073	1,0055	1,0051
Июль	1,0073	1,0055	1,0051
Август	1,0073	1,0055	1,0051
Сентябрь	1,0073	1,0055	1,0051
Октябрь	1,0073	1,0055	1,0051
Ноябрь	1,0073	1,0055	1,0051
Декабрь	1,0073	1,0055	1,0051
Среднегодовые прогнозные индексы цен в строительстве	1,0830	1,0680	1,0630

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

### Средний срок окупаемости мероприятий по энергосбережению

№ п/п	Основные направления энергосбережения	Единица изм.	Средний срок окупаемости, лет
1	Внедрение электрогенерирующего оборудования на основе паро- и газотурбинных, парогазовых, турбодетандерных и газопоршневых установок	МВт	8–10
2	Преобразование котельных в мини-ТЭЦ	МВт	8–10
3	Передача тепловых нагрузок от ведомственных котельных на ТЭЦ	Гкал/ч	4–6
4	Замена неэкономичных котлов и печей с низким КПД на более эффективные	шт.	5–6
5	Внедрение устройств предотвращения накипеобразования на поверхностях нагрева котлов и другого оборудования	шт.	3–5
6	Внедрение автоматизации процессов горения топлива в котлоагрегатах и другом топливоиспользующем оборудовании	шт.	5–7
7	Внедрение частотно-регулируемых электроприводов на механизмах с переменной нагрузкой	шт/кВт	4–6
8	Реконструкция тепловых узлов с внедрением высокоэффективных теплообменников	шт.	5–6
9	Оптимизация (децентрализация) систем теплоснабжения с ликвидацией длинных теплотрасс и установкой локальных теплоисточников и котлов меньшей мощности	м пог./ объектов	6–8
10	Замена неэффективных теплотрасс с применением ПИ-труб	м пог.	8–10
11	Внедрение индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) вместо центральных тепловых пунктов (ЦТП)	шт.	4–7
12	Замена насосного оборудования на менее энергоемкое	шт.	3–5

Продолжение табл.

№ п/п	Основные направления энергосбережения	Единица изм.	Средний срок окупаемости, лет
13	Децентрализация систем воздухообеспечения с внедрением энергоэффективных локальных компрессоров	шт/кВт	5–8
14	Децентрализация холодоснабжения с установкой локальных холодильных установок	шт/кВт	6–8
15	Внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве, включая модернизацию термических, литейных и гальванических производств	шт., систем, технологий	9–10
16	Автоматизация технологических процессов, внедрение АСУ «Энергоэффективность»	шт.	7–8
17	Увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений, жилищного фонда, в том числе:	м <sup>2</sup>	
	за счет замены оконных блоков на энергоэффективные	м <sup>2</sup>	8–10
	тепловой реабилитации жилых и административных зданий	м <sup>2</sup>	8–10
18	Внедрение инфракрасных излучателей для локального обогрева рабочих мест и в технологических процессах	шт.	5–6
19	Внедрение автоматических систем управления освещением, энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения	шт.	4–7
20	Перевод котлов и другого топливоиспользующего оборудования на использование местных видов топлива, горючих ВЭР и отходов производства	шт.	8–10
21	Внедрение газогенераторов-предтопок для существующих котлов (древесная щепа, опилки, лигнин, торф и др.)	шт.	6–8

Окончание табл.

№ п/п	Основные направления энергосбережения	Единица изм.	Средний срок окупаемости, лет
22	Замена электродвигателей и электроводонагревателей теплоисточниками, работающими на МВТ	шт.	5–7
23	Ввод энергогенерирующего и технологического оборудования, работающего с использованием горючих ВЭР и отходов производства	шт.	8–10
24	Внедрение оборудования по утилизации тепловых ВЭР	шт.	6–8
25	Внедрение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (гелиоколлекторы, ГЭС, ВЭУ, биогазовые установки)	шт/кВт	8–10

Источник: Информация сайта Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/forming/spravka/2010-12-29-15-10-34>. – Дата доступа 22.02.2022.

Учебное издание

**ГРИГОРЬЕВА** Наталия Александровна  
**КОРБАН** Людмила Константиновна

## **ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Учебно-методическое пособие  
для выполнения курсового проекта для студентов  
направления специальности 1-27 01 01-17  
«Экономика и организация производства (строительство)»

Редактор *А. Д. Спичёнок*  
Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 05.05.2022. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 6,16. Уч.-изд. л. 4,82. Тираж 100. Заказ 686.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.