



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра жилищно-коммунального комплекса

# РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖКК

Методические указания  
к практическим занятиям и курсовой работе/проекту  
для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Составители:

С.Д. Сокова, М.Е. Дементьева, В.Ю. Доможилов

© Национальный исследовательский  
Московский государственный  
строительный университет, 2019

Москва  
Издательство МИСИ – МГСУ  
2019

УДК 69.059  
ББК 38.7-09  
Р17

*Рецензент* — доктор технических наук, профессор *В.И. Римшин*,  
профессор кафедры ЖКК НИУ МГСУ

**Р17**     **Разработка проекта модернизации инфраструктуры ЖКК** [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост.: С.Д. Сокова, М.Е. Дементьева, В.Ю. Доможилков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра жилищно-коммунального комплекса. — Электрон. дан. и прогр. (0,5 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2019. — Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r91/cgiirbis64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS>. — Загл. с титул. экрана.

В методических указаниях рассмотрены принципы разработки проектов модернизации жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры, даны рекомендации к курсовому проектированию, практическим занятиям и самостоятельной работе.

Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства и городской инфраструктуры».

*Учебное электронное издание*

© Национальный исследовательский  
Московский государственный  
строительный университет, 2019

Редактор, корректор *Л.А. Попова*  
Компьютерная верстка *О.Г. Горюновой*  
Дизайн первого титульного экрана *Д.Л. Разумного*

*Для создания электронного издания использовано:*  
Microsoft Word 2010, ПО Adobe Acrobat

Подписано к использованию 14.12.2019 г. Объем данных 0,5 Мб.

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет».  
129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ – МГСУ.  
Тел.: (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.  
E-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru

## Оглавление

Введение .....	5
Предисловие .....	6
1. Практические работы по теме «Обоснование материально-технического обеспечения работ при модернизации жилищного фонда».....	7
1.1. Расчет изменения производительности техники при модернизации ремонтно-строительного производства.....	7
1.2. Расчет эксплуатационных затрат .....	8
1.3. Расчет показателей эффективности модернизации технической базы ремонтно-строительного предприятия.....	10
2. Практические работы по теме «Обоснование энергоэффективных мероприятий при модернизации инфраструктуры ЖКК» .....	12
2.1. Обоснование необходимости выполнения работ по утеплению здания .....	12
2.2. Расчет периода окупаемости работ по утеплению здания .....	13
3. Курсовая работа по теме «Проект модернизации управления жилищным фондом микрорайона» .....	15
3.1. Цель и задачи курсовой работы .....	15
3.2. Содержание, объем и оформление курсовой работы .....	15
3.3. Расчет численности работников и состава организации по управлению жилищным фондом микрорайона.....	15
3.4. Оценка качества деятельности организации по управлению жилищным фондом.....	17
3.5. Вопросы для подготовки к защите курсовой работы .....	22
4. Курсовой проект по теме «Разработка проекта модернизации жилого микрорайона».....	23
4.1. Цель и задачи курсового проекта .....	23
4.2. Содержание, объем и оформление курсового проекта.....	23
4.3. Разработка перспективного плана развития микрорайона.....	23
4.4. Материально-техническое обеспечение проекта модернизации.....	24
4.5. Вопросы для подготовки к защите курсового проекта.....	26
5. Рекомендации к самостоятельной работе.....	27
5.1. Примерные вопросы для подготовки к контрольным работам .....	27
5.2. Примерные вопросы для подготовки к дифференцированному зачету.....	27
5.3. Примерные вопросы для подготовки к экзамену .....	27
Библиографический список .....	28

## Введение

Методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний, формирования и углубления практических навыков по дисциплине «Модернизация инфраструктуры ЖКК» в ходе выполнения заданий курсового проектирования, практических занятий и самостоятельной работы.

*Курсовое проектирование* формирует и углубляет у обучающихся следующие навыки и умения:

- выполнение анализа показателей качества работы организаций ЖКК;
- выполнение расчетов показателей эффективности работы управляющих, эксплуатационных организаций;
- составление планов эксплуатации, ремонта объектов ЖКК.

*Практические занятия* формируют и углубляют у обучающихся следующие навыки и умения:

- выполнение технико-экономического анализа результатов производственной деятельности организаций ЖКК;
- разработка планов работы организаций ЖКК на основе знания технологических процессов эксплуатации, обслуживания, ремонта, реконструкции объектов ЖКК;
- обоснование по результатам технико-экономических расчетов выбора материалов, оборудования, технологий, обеспечивающих повышение качества эксплуатации объектов ЖКК.

## Предисловие

Жилищно-коммунальный комплекс (ЖКК) является неотъемлемым элементом городского хозяйства, важнейшей частью территориальной инфраструктуры. Деятельность ЖКК направлена на формирование комфортной среды жилища, микрорайона, города. В состав ЖКК входят жилищное, водопроводно-канализационное, теплоэнергетическое, газовое хозяйства, электроснабжение, санитарная очистка и благоустройство городских территорий, дорожно-мостовое хозяйство и др.

На государственном уровне разрабатываются целевые программы, направленные на модернизацию и реформирование ЖКК. Выделены три приоритетные задачи:

- обеспечение проведения соответствующих современным требованиям капитальных ремонтов жилых домов, включая требование энергоэффективности;
- снижение уровня износа объектов коммунальной инфраструктуры;
- достижение финансовой устойчивости предприятий коммунальной сферы.

Выявлены следующие проблемы развития инфраструктуры ЖКК:

- недостаточное развитие коммунальных систем для обеспечения возрастающих потребностей общества, в том числе связанных с новым строительством;
- неравномерное распределение коммунальных мощностей, приводящее к неэффективному использованию ресурсов;
- высокий уровень морального и физического износа объектов и сооружений;
- неэффективное использование природных ресурсов в виде потерь ресурсов при транспортировке, а также тепловой и электрической энергии в процессе производства и транспортировки до потребителей;
- низкая эффективность системы управления в жилищно-коммунальном хозяйстве, преобладание административных методов хозяйствования над рыночными.

Таким образом, концептуально программа модернизации инфраструктуры ЖКК должна включать разработку следующих проектов:

- капитального ремонта, реконструкции зданий и сооружений, ликвидации аварийного жилья при реновации территорий;
- модернизации систем коммунальной инфраструктуры территорий;
- повышения энергоэффективности существующих и вновь возводимых объектов;
- повышения эффективности содержания жилищного фонда и управления им.

Результативность указанных проектов невозможна без следующих изменений:

- модернизации материально-технической базы организаций и предприятий, занятых в сфере ЖКХ;
- изменения системы управления жилищной сферой, объектами коммунальной инфраструктуры;
- внедрения современных инновационных материалов, технологий, например, автоматизированной системы учета ресурсов;
- развития и внедрения методик оценки качества работы управляющих, эксплуатационных, ресурсоснабжающих организаций, качества предоставления услуг;
- повышения контроля за работой организаций, занимающихся управлением, ремонтом и эксплуатацией жилищного фонда, систем коммунальной инфраструктуры.

Поэтому в методических указаниях рассмотрены самые разнообразные вопросы, отражающие многогранный характер как инфраструктуры ЖКК, так и процесса ее модернизации.

# 1. Практические работы по теме «Обоснование материально-технического обеспечения работ при модернизации жилищного фонда»

## 1.1. Расчет изменения производительности техники при модернизации ремонтно-строительного производства

Модернизация инфраструктуры ЖКК связана со значительными затратами как ручного, так и механизированного и машинного труда. При выполнении больших объемов работ целесообразно применение более современного оборудования, что сопряжено с необходимостью его закупки, аренды, а следовательно, с возрастанием затрат. Однако применение устаревшей техники влияет на снижение производительности, что, наоборот, ведет к снижению прибыли. Следовательно, возникает необходимость оценки целесообразности изменения парка техники предприятий, занятых в сфере модернизации жилищной сферы и коммунальной инфраструктуры города.

Целью работы является экономическое обоснование предлагаемой новой или реконструированной техники, оборудования, оснастки, технологических процессов и других инженерных решений при разработке проектов модернизации жилищного фонда. Основным методическим приемом при оценке эффективности разрабатываемых решений является сравнение, которое может осуществляться как с показателями той же машины до модернизации, так и с показателями других машин аналогичного назначения при разработке новой техники.

Для определения эффективности ремонтно-строительного предприятия рассчитываются следующие показатели: сменная и годовая производительность механизмов, величина инвестиций, эксплуатационные расходы и показатели экономической эффективности. Расчеты выполняются по двум вариантам: базовому и проектируемому.

Для выполнения расчета необходимы следующие исходные данные:

- вид ремонтных работ;
- применяемое оборудование;
- производительность оборудования в смену;
- балансовая стоимость единицы техники;
- режим работы (коэффициент сменности, число рабочих дней в году, продолжительность смены);
- количество обслуживающего персонала;
- разряд оплаты труда обслуживающего персонала.

Сменная производительность машин по базовому варианту может определяться по данным предприятия или по единым нормам выработки. По проектируемому варианту производительность рассчитывается по формулам. Сменная производительность техники циклического действия:

$$P_{см} = nQ, \quad (1)$$

где  $Q$  — объем единицы продукции, натуральные единицы;  
 $n$  — количество единиц продукции в смену.

$$n = \frac{T_{см} - (T_{подг} + T_{обсл} + T_{отд} + T_{технол})}{T_{ц}}, \quad (2)$$

где  $T_{см}$  — продолжительность смены, мин;  
 $T_{подг}$  — подготовительно-заключительное время, мин на смену;  
 $T_{обсл}$  — время организационного и технического обслуживания, мин на смену;  
 $T_{отд}$  — время на отдых и личные надобности, мин на смену;  
 $T_{технол}$  — время неустранимых перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса, мин на смену;  
 $T_{ц}$  — время выполнения одного цикла, мин.

Для каждого вида техники сменная производительность рассчитывается по индивидуальным формулам, приведенным в технической литературе. Годовая производительность новой и базовой техники рассчитывается для одинаковых условий эксплуатации:

$$P_{\text{год}} = P_{\text{см}} \cdot D_p \cdot K_{\text{см}}, \quad (3)$$

где  $D_p$  — количество рабочих дней в году (машино-дней в работе);  
 $K_{\text{см}}$  — коэффициент сменности.

## 1.2. Расчет эксплуатационных затрат

В стоимость инвестиций включаются затраты на приобретение новой техники, затраты на доставку (15–20 % от оптовых цен), затраты на проектные работы, затраты на приспособление и оснастку и другие виды затрат.

$$K_{\text{вар}} = C_{\text{вар}} (K_{\text{тр}} + K_{\text{м}} + K_{\text{с}} + K_{\text{в}}), \quad (4)$$

где  $K_{\text{вар}}$  — капитальные вложения по базовому и проектируемому вариантам, руб.;  
 $C_{\text{вар}}$  — цена оборудования по вариантам, руб.;  
 $K_{\text{тр}}$  — коэффициент, учитывающий транспортные расходы ( $K_{\text{тр}} = 15\text{--}20\%$  от  $C_{\text{вар}}$ );  
 $K_{\text{м}}$  — коэффициент, учитывающий затраты на монтаж и отладку оборудования ( $K_{\text{м}} = 5\%$  от  $C_{\text{вар}}$ );  
 $K_{\text{с}}$  — коэффициент, учитывающий затраты на строительные работы;  
 $K_{\text{в}}$  — коэффициент, задаваемый в зависимости от номера варианта задания.  
 Цена новой техники может быть определена упрощенно по сопоставимому виду:

$$C_{\text{вар}} = M_{\text{пр}} \cdot K_{\text{сл}} \frac{C_{\text{б}}}{M_{\text{б}}}, \quad (5)$$

где  $M_{\text{пр}}$  — масса проектируемой техники, кг;  
 $K_{\text{сл}}$  — коэффициент сложности новой техники по сравнению с базовой (берется по справочникам);  
 $C_{\text{б}}$  — цена базовой техники, руб.;  
 $M_{\text{б}}$  — масса базовой техники, кг.  
 Эксплуатационные расходы:

$$I_{\text{э}} = 3П + А + ТСМ + C_{\text{рем}} + C_{\text{м}} + П_{\text{р}}, \quad (6)$$

где 3П — заработная плата основная и дополнительная производственных рабочих с начислениями;  
 А — амортизационные отчисления, определяемые по нормам амортизации для каждого вида оборудования, руб.;  
 ТСМ — стоимость топливно-смазочных материалов, руб.;  
 $C_{\text{рем}}$  — затраты на текущий ремонт и механическое обслуживание, руб.;  
 $C_{\text{м}}$  — затраты на ремонт и восстановление износа шин (для колесной техники);  
 $P_{\text{р}}$  — прочие денежные расходы (затраты на спецодежду, хранение техники и т.д.).  
 Заработная плата определяется по формуле:

$$3П = C_{\text{т}} \cdot 8 \cdot V_0 \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{начисл}}, \quad (7)$$

где  $C_{\text{т}}$  — часовая тарифная ставка, руб.;  
 8 — продолжительность рабочей смены, час;  
 $V_0$  — число рабочих дней в году;  
 $K_{\text{доп}}$  — коэффициент доплат ( $K_{\text{доп}} = 1,2\text{--}2,2$ );  
 $K_{\text{начисл}}$  — коэффициент, учитывающий начисления на зарплату (в пенсионный фонд, фонд медицинского страхования, фонд социального страхования,  $K_{\text{начисл}} = 0,415$  (41,5 %)).  
 Амортизационные отчисления определяются как

$$А = \frac{БС \cdot Н}{100}, \quad (8)$$

где БС — балансовая стоимость техники, руб.;  
 Н — норма амортизационных отчислений по видам техники, %.



## Расчет стоимости топливно-смазочных материалов

Стоимость топлива:

$$T = \Pi_{\text{топл}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{ур}} \cdot V_0 \cdot P_{\text{ч}}, \quad (9)$$

где  $\Pi_{\text{топл}}$  — цена 1 кг топлива, руб.;

$P_{\text{ч}}$  — часовой расход топлива, кг (если нет норм расхода, то рассчитать по формуле);

$T_{\text{см}}$  — количество часов работы техники в смену;

$V_0$  — число смен работы в год;

$K_{\text{ур}}$  — коэффициент, учитывающий условия работы.

Стоимость масла, смазочных и обтирочных материалов определяется в процентах от стоимости топлива ( $СМ = 20\text{--}25\%$  от  $T$ ).

Затраты на электроэнергию на стационарные машины (рублей в смену) можно рассчитывать, исходя из установленной мощности электродвигателей, степени их загрузки и стоимости одного киловатт-часа:

$$C_э = N_э \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot T_{\text{см}} \cdot \Pi_э, \quad (10)$$

где  $N_э$  — суммарная установленная мощность электродвигателей, кВт;

$K_1$  — коэффициент загрузки двигателя по времени;

$K_2$  — коэффициент загрузки двигателя по мощности;

$K_3$  — коэффициент одновременности работы двигателей оборудования;

$K_4$  — коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети;

$\Pi_э$  — стоимость одного кВт/ч электроэнергии, руб.

Для сферы ЖКХ производство коэффициентов  $K_1, K_2, K_3, K_4$  может приниматься равным 0,80–0,95.

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт техники:

$$C_{\text{рем}} = \frac{N_{\text{т}} \cdot V_{\text{см}} \cdot V_0}{100}, \quad (11)$$

где  $N_{\text{т}}$  — норматив затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт техники на 100 машино-часов в работе, руб.;

$V_{\text{см}}$  — сменная производительность техники;

$V_0$  — число смен работы техники в год.

Таблица 1

### Калькуляция себестоимости работ

Элементы затрат	Базовый вариант		Проектируемый вариант	
	Всего затрат	На единицу продукции или работ	Всего затрат	На единицу продукции или работ
1. Заработная плата				
2. Отчисления на социальные нужды				
3. Амортизационные отчисления				
4. Стоимость топливно-смазочных материалов				
5. Затраты на ремонт и техническое обслуживание				
6. Затраты на восстановление износа и ремонт шин				
7. Прочие денежные расходы				
Итого затрат				

При составлении калькуляции себестоимости содержания автомобилей и колесных тракторов учитываются расходы на восстановление износа и ремонт шин:

$$C = \frac{N_{\text{ш}} \cdot \Pi_{\text{ш}} \cdot K_{\text{тз}} \cdot N \cdot V_{\text{см}} \cdot V_0}{100 \cdot 1000}, \quad (12)$$

где  $N_{\text{ш}}$  — норма затрат на восстановление и ремонт шин в % к стоимости комплекса на 1000 км пробега;

$\Pi_{\text{ш}}$  — оптовая цена одного комплекта по прейскуранту, руб.;

$K_{\text{тз}}$  — коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы;

$V_{\text{см}}$  — сменный пробег автомобиля в км;

$V_0$  — число смен работы автомобиля в год.

Прочие расходы могут включать затраты на хранение техники и другие расходы. В расчетах их можно принимать в размере 5 % от всех затрат. Полученные данные сводятся в табл. 1.

### 1.3. Расчет показателей эффективности модернизации технической базы ремонтно-строительного предприятия

Экономическая эффективность определяется по величине издержек производства, сроку окупаемости инвестиций, величине среднегодовых доходов. Годовая экономия от снижения себестоимости продукции (издержек производства):

$$\mathcal{E}_c = A_2 (C_1 - C_2), \quad (13)$$

где  $A_2$  — годовой объем работ (выпуск продукции) по проектируемому варианту;

$C_1, C_2$  — соответственно себестоимость единицы продукции (работ) по базовому и планируемому вариантам.

Срок окупаемости инвестиций:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{нов}}}{D_{\text{ср}}}, \quad (14)$$

где  $K_{\text{нов}}$  — инвестиции, необходимые для реализации проекта;

$D_{\text{ср}}$  — среднегодовые доходы от реализации.

Среднегодовые доходы могут выражаться в виде годовой экономии от снижения себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) или прироста прибыли. Расчетный срок окупаемости  $T_{\text{ок}}$  должен быть не больше среднеотраслевого  $T_{\text{отр}}$ , если проект эффективен, где

$$T_{\text{отр}} = \frac{100}{R_{\text{ср}}}, \quad (15)$$

где  $R_{\text{ср}}$  — среднеотраслевая рентабельность ( $R_{\text{ср}} = 0,25 - 0,30$ ).

При выборе из нескольких альтернативных проектов наиболее эффективен тот, который имеет минимальный срок окупаемости.

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = D_{\text{ср}} \cdot R_{\text{ср}} \cdot K_{\text{нов}}. \quad (16)$$

Проект является экономически эффективным, если  $\mathcal{E}_{\text{год}} > 0$ . Результаты расчета сводятся в табл. 2.

Если известно число лет, в течение которых инвестиции будут приносить доход, то вместо годового экономического эффекта определяется чистый приведенный эффект:

$$\mathcal{E}_{\text{ч.пр}} = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{(1+r)^{i-1}} - K_{\text{нов}}, \quad (17)$$

где  $D_i$  — годовые доходы;

$n$  — число лет, в течение которых инвестиции будут создавать доходы;

$r$  — коэффициент дисконтирования (приведения распределенных во времени доходов к началу инвестирования в проект).

При оценке инвестиционных проектов также необходимо учитывать наличие более выгодных альтернатив, риск потерь. Вместе с тем для принятия окончательного решения необходимо дополнительно составить частные технико-экономические показатели проектируемого и базового вариантов. В качестве дополнительных показателей эффективности могут рассчитываться фондоотдача, фондовооруженность, металлоемкость, надежность, энергоемкость, рост производительности труда, степень снижения эксплуатационных затрат и др.

## Технико-экономические показатели проекта модернизации

Показатели	Базовый вариант	Проектируемый вариант	Результаты: «+» — увеличение «-» — уменьшение
1. Инвестиции, руб.			
2. Производительность: сменная, м <sup>3</sup> годовая, м <sup>3</sup>			
3. Эксплуатационные расходы: всего, тыс. руб. в расчете на единицу работ, руб.			
4. Годовая экономия от снижения себестоимости, тыс. руб.			
5. Срок окупаемости инвестиций, лет			
6. Годовой экономический эффект, тыс. руб.			
7. Чистый приведенный эффект, тыс. руб.			
8. Удельная металлоемкость, кг/ед.			
9. Удельная энергоемкость, кВт/ед.			
10. Годовая экономия металла, кг			
11. Рост производительности труда, %			
12. Удельное высвобождение рабочей силы, чел.			

Для предприятия-изготовителя можно делать упрощенный вариант бизнес-плана для модернизированного узла, детали, машины.

## 2. Практические работы по теме «Обоснование энергоэффективных мероприятий при модернизации инфраструктуры ЖКК»

### 2.1. Обоснование необходимости выполнения работ по утеплению здания

Обязательным условием любого проекта капитального ремонта, реконструкции или модернизации объекта ЖКК является определение его энергетической эффективности. На основании сравнения фактического и нормативного удельного расхода ресурсов дается заключение о необходимости утепления здания.

Рассмотрим вариант утепления наружных стен здания, построенного в Санкт-Петербурге до 2000 года. Годовая экономия денежных средств  $\Delta \mathcal{E}$ , руб./м<sup>2</sup>, достигаемая в результате проведения работ по реновации фасадов существующего здания и уменьшения тем самым трансмиссионных потерь тепловой энергии, определяется следующим образом:

$$\Delta \mathcal{E} = (U_1 - U_2) \frac{0,024 \cdot \text{ГСОП}}{1163} C_T, \quad (18)$$

где  $U_1$  — коэффициент теплопередачи наружных стен существующего здания до проведения работ по реновации фасадов, Вт/(м<sup>2</sup> · °С);

$U_2$  — коэффициент теплопередачи наружных стен существующего здания после проведения работ по реновации фасадов, Вт/(м<sup>2</sup> · °С);

ГСОП — градусо-сутки отопительного периода, °С · сут.;

0,024 и 1163 — переводные коэффициенты;

$C_T$  — стоимость тепловой энергии на отопление в данном населенном пункте, руб./Гкал.

Примем, что сопротивление теплопередаче наружных стен соответствует требованиям, принимаемым к ограждающим конструкциям до 2000 года, и составляет  $R_0^{\text{исх}} = 1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ . При  $R_0^{\text{исх}} = 1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  получим, что  $U_1 = 1/R_0^{\text{исх}} = 1,0 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$ .

Количество градусо-суток отопительного периода (ГСОП) для Санкт-Петербурга 4796 °С · сут. Отопление в здании централизованное, от городской ТЭЦ. Стоимость тепловой энергии  $C_T = 1351,25 \text{ руб./Гкал}$  с учетом НДС.

Требуется утеплить наружные стены существующего здания до соответствия их современным требованиям к уровню тепловой защиты и рассчитать срок окупаемости мероприятий по дополнительному утеплению. В качестве утеплителя примем изделия минераловатные, предназначенные для проведения фасадных работ с тонким штукатурным слоем по слою утеплителя. Рассчитаем требуемую толщину утеплителя  $\delta_{\text{тр}}$ , м. Для этого воспользуемся следующей формулой:

$$\delta_{\text{тр}} = (R_0^{\text{тр}} - R_0^{\text{исх}}) \frac{\lambda_{\text{ут}}}{r_{\text{то}}}, \quad (19)$$

где  $R_0^{\text{тр}}$  — требуемое (нормируемое) значение сопротивления теплопередаче наружных стен здания, м<sup>2</sup> · °С/Вт;

$R_0^{\text{исх}}$  — исходное (фактическое) значение сопротивления теплопередаче наружных стен зданий до проведения мероприятий по их дополнительному утеплению, м<sup>2</sup> · °С/Вт;

$\lambda_{\text{ут}}$  — теплопроводность утеплителя, Вт/(м · °С), принимается для условий эксплуатации Б ( $\lambda_{\text{Б}}$ );

$r_{\text{то}}$  — коэффициент теплотехнической однородности дополнительного слоя утеплителя.

Примем для минераловатного утеплителя коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации Б ( $\lambda_{\text{Б}}$ ) равным 0,045 Вт/(м · °С), а коэффициент теплотехнической однородности равным  $r_{\text{то}} = 0,8$ . Требуемое (нормируемое) сопротивление теплопередаче для наружных стен жилых зданий применительно к климатическим условиям Санкт-Петербурга (ГСОП = 4796 °С · сут.) составит 3,08 м<sup>2</sup> · °С/Вт. Значению сопротивления теплопередаче 3,08 м<sup>2</sup> · °С/Вт соответствует коэффициент теплопередачи  $U_2 = 0,325 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$ .

С учетом того, что фактическое сопротивление теплопередаче неутепленного здания принято равным  $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ , требуемое значение толщины слоя теплоизоляции  $\lambda_{\text{тр}}$  составит:

$$\delta_{\text{тр}} = (3,08 - 1,0) \frac{0,045}{0,8} = 0,117 \text{ м.}$$

## 2.2. Расчет периода окупаемости работ по утеплению здания

Капитальный ремонт или реконструкцию можно выполнять из собственных или заемных средств. Во втором случае необходимо рассчитать коэффициент аннуитета, позволяющий определить величину периодических равных выплат по кредиту:

$$A = \frac{P_{\text{кр}} (1 + P_{\text{кр}})^T}{(1 + P_{\text{кр}})^T - 1}, \quad (20)$$

где  $P_{\text{кр}}$  — процентная ставка за период  $t$ ;

$t$  — количество периодов на протяжении всего действия аннуитета (срочного государственного займа).

Соответственно, для дальнейших расчетов примем, что требуемая толщина минераловатного утеплителя составляет 120 мм. Капитальные затраты на дополнительное утепление наружной стены существующего здания толщиной утеплителя 120 мм с последующим нанесением тонкого штукатурного покрытия  $\Delta K$  примем равными 1950 руб./м<sup>2</sup>. Примем, что для финансирования работ по утеплению существующего здания строительная компания взяла кредит под 12 % годовых на 3 года ( $t = 36$ ).

В этом случае коэффициент аннуитета составит:

$$A = \frac{0,012(1 + 0,012)^{36}}{(1 + 0,012)^{36} - 1} = 0,034.$$

Тогда суммарные инвестиции  $\Delta \check{C}$  на реализацию энергосберегающего проекта с учетом платежей по кредиту составят (при аннуитетных ежемесячных платежах):

$$\Delta \check{C} = t \cdot A \cdot \Delta K = 36 \cdot 0,034 \cdot 1950 = 2386,8 \text{ руб/м}^2.$$

Рассчитаем по формуле годовой экономии денежных средств  $\Delta \mathcal{E}$  величину уменьшения эксплуатационных затрат за первый отопительный период в результате внедрения энергосберегающих мероприятий:

$$\Delta \mathcal{E} = (1 - 0,325) \frac{0,024 \cdot 4796}{1163} \cdot 1351,25 = 90,3 \text{ руб./м}^2.$$

Средняя величина относительного роста тарифов на тепловую энергию в год ( $\Delta C_t$ ) в Санкт-Петербурге составляет 16 %. Таким образом, среднегодовой рост тарифов на тепловую энергию ( $r$ ) примем равным 0,16.

Дисконтирование будущих денежных потоков ( $i$ ) произведем по ставке рефинансирования ЦБ РФ (7,25 %), т.е. параметр  $i$  при расчете срока окупаемости инвестиций примем равным 0,0725. На основании полученных исходных данных произведем расчет времени окупаемости инвестиций в утепление фасадов существующего здания. Получим:

$$T = \frac{\ln \left[ 1 + \frac{\Delta \check{C}}{\Delta \mathcal{E}} \cdot \frac{(r - i)}{(1 + i)} \right]}{\ln \left[ \frac{1 + r}{1 + i} \right]} = \frac{\ln \left[ 1 + \frac{2386,8}{90,3} \cdot \frac{(0,16 - 0,0725)}{(1 + 0,0725)} \right]}{\ln \left[ \frac{1 + 0,16}{1 + 0,0725} \right]} = 14,6 \text{ лет.}$$

В случае если строительная компания будет использовать собственные средства (не заемные) на проведение работ по реновации фасадов с последующим их утеплением, срок окупаемости инвестиций составит:

$$T = \frac{\ln \left[ 1 + \frac{1950 \cdot (0,16 - 0,0725)}{90,3 \cdot (1 + 0,0725)} \right]}{\ln \left[ \frac{1 + 0,16}{1 + 0,0725} \right]} = 12,9 \text{ лет.}$$

Таким образом, при сложившейся экономической и тарифной ситуации в России окупаемость инвестиций в утепление фасадов существующих зданий применительно к климатическим условиям Санкт-Петербурга составит примерно 15 лет.

Представленные выше расчеты и выводы справедливы при проведении работ по реновации (утеплению) фасадов и при одновременной установке АИТП (авторегулирования параметров теплоносителя) на вводе в здание. В противном случае утепление фасадов может привести лишь к повышению температуры внутреннего воздуха в эксплуатируемых помещениях и не обеспечит получение заявленного энергосберегающего эффекта (фактическое снижение эксплуатационных расходов может оказаться меньше расчетных значений).

Факторами, положительно влияющими на уменьшение срока окупаемости инвестиций в реновацию фасадов, являются:

- динамика роста тарифов на тепловую энергию ( $r$ );
- уменьшение процентных ставок банка по кредиту ( $P_{кр}$ );
- снижение инфляции или рисков ( $i$ );
- увеличение параметра  $\Delta \dot{Э}$ , отражающего разность потерь тепловой энергии через  $1 \text{ м}^2$  наружной стены до проведения мероприятий по утеплению фасадов существующего здания и после утепления (увеличение  $\Delta \dot{Э}$  может быть достигнуто только за счет увеличения толщины слоя теплоизоляции, что автоматически приведет к увеличению капитальных затрат  $\Delta \dot{С}$ , и неизвестно, какой из этих параметров будет увеличиваться быстрее);
- уменьшение стоимости капитальных затрат  $\Delta \dot{С}$  на утепление (что, впрочем, может привести к ухудшению качества строительно-монтажных работ).

Поэтому единственным объективным фактором, влияющим на сокращение прогнозируемого срока возврата инвестиций, является разница ( $r - i$ ) между ежегодным относительным ростом тарифов и коэффициентом, отражающим дисконтирование будущих денежных потоков (инфляция, риски, альтернативные вложения и пр.), а также уменьшение процентных ставок банка по кредиту ( $P_{кр}$ ) в случае использования компанией для реализации данного энергосберегающего мероприятия заемных средств.

### **3. Курсовая работа по теме «Проект модернизации управления жилищным фондом микрорайона»**

#### **3.1. Цель и задачи курсовой работы**

Целью курсовой работы является закрепление теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплины «Модернизация инфраструктуры ЖКК», и приобретение навыков решения практических задач по совершенствованию эксплуатационной деятельности организации, занимающейся управлением жилого фонда.

Задачи, решаемые в курсовой работе:

1. Изучение функций управляющей организации и подрядной организации, занимающихся эксплуатацией жилищного фонда.
2. Анализ организационной структуры компаний по управлению жилищным фондом и его эксплуатации.
3. Расчет критериев оценки качества управления жилищным фондом микрорайона.
4. Разработка предложений по модернизации инфраструктуры управления жилищным фондом.

#### **3.2. Содержание, объем и оформление курсовой работы**

Курсовая работа разрабатывается на основании индивидуальных заданий, выдаваемых преподавателем, и состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка выполняется на бумаге стандартного формата А4 и сшивается в папку. Общий объем записки составляет 15–25 страниц. Чертежи выполняются на листах формата А4 или А3 и подшиваются к пояснительной записке. Расчетно-пояснительная записка включает титульный лист, содержание, исходные данные индивидуального задания, введение, цель и задачи курсовой работы, общую часть с расчетами и пояснениями к каждому разделу, выводы, список источников информации.

Во введении описываются современные проблемы ЖКК, направления модернизации, требования нормативно-технической документации и законодательной базы управления жилищным фондом. В общей части кратко описываются характерные проблемы управления эксплуатацией зданий. В каждом из разделов приводятся цель выполняемых расчетов, формулы и таблицы, выводы, основанные на анализе полученных расчетных результатов.

Графическая часть курсовой работы включает схему обслуживаемого микрорайона с характеристиками зданий и придомовых территорий и указанием места расположения обслуживаемого подразделения; схему функциональной организационной структуры управляющей, эксплуатационной организаций; план этажа с указанием помещений для организации эффективной эксплуатационной деятельности.

#### **3.3. Расчет численности работников и состава организации по управлению жилищным фондом микрорайона**

В качестве основного критерия для расчета численности руководителей, специалистов и служащих эксплуатационной организации принята общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах.

Перечень и количество рабочих, занимающихся техническим обслуживанием инженерных систем, установлены в объемах работ, выполняемых одним рабочим соответствующей профессии в течение годовой нормы рабочего времени при 40-часовой рабочей неделе, и с учетом наиболее полного и рационального использования рабочего времени.

Расчет численности рабочих, занятых текущим ремонтом жилищного фонда, определяется по нормам обслуживания, которые учитывают планируемые работы (периодические осмотры и профилактический текущий ремонт) и непредвиденные работы (выполнение заявок жильцов, устранение последствий аварий и стихийных бедствий с предварительным проведением внеочередных осмотров).

**Нормативная численность руководителей и специалистов**

Основные блоки функций управления жилищным фондом	Нормативная численность работников, чел. при общей площади помещений, тыс. м <sup>2</sup>						
	До 300	300–400	401–600	601–900	901–1300	1301–2700	2701–4000
Общее руководство	1	2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
Планирование работ по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирных домах и предоставлению коммунальных услуг	1	2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
Контроль состояния и использования общего имущества в многоквартирных домах и предоставления коммунальных услуг	2	5	5–9	9–13	13–17	17–25	25–29
Финансовое обеспечение выполнения работ по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирных домах и предоставления коммунальных услуг	1	2	2–3	3–4	4–6	6–8	8–10
Информационное и методическое обеспечение	1	1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6
Договорно-правовое обеспечение	1	1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6

Таблица 4

**Нормативная численность рабочих, занятых обслуживанием и эксплуатацией инженерных систем**

Наименование основных профессий	Ед. изм.	Нормы обслуживания при сроках эксплуатации зданий, лет		
		до 10	11–30	свыше 31
Слесарь-сантехник: – водопровод, канализация, горячее водоснабжение – центральное отопление от ТЭЦ или квартальной котельной	квартира	450	375	310
	общая площадь, м <sup>2</sup>	41 000	39 000	37 000
Электромонтер по ремонту и обслуживанию в домах со скрытой электропроводкой	квартира	2350	2250	2200

Таблица 5

**Нормативная численность рабочих по текущему ремонту**

Профессия	Срок эксплуатации здания, лет	Нормы обслуживания в зависимости от группы капитальности здания на м <sup>2</sup> общей площади / м <sup>2</sup> кровли		
		I	II	III
Плотник-столяр	До 10 лет	34 500	38 700	20 500
	Свыше 10 лет	26 500	32 800	14 900
Штукатур-маляр	До 10 лет	36 200	42 200	33 300
	Свыше 10 лет	30 400	39 400	28 600
Кровельщик	Скатная кровля	11 800		
	Плоская кровля	9200		

Работы по санитарному содержанию придомовых территорий и мест общего пользования в доме включают ручную или механизированную уборку придомовых территорий, обслуживание мусоропроводов, уборку лестничных клеток.



Таблица 6

**Нормативная численность рабочих по обслуживанию и содержанию домовладений**

Вид территории	Площадь обслуживаемой территории I класса, м <sup>2</sup>
Дворовая территория с покрытием	3630
Площадки без покрытия (спортивные, детские и т.д.)	2340
Газоны	30 000

Таблица 7

**Нормативная численность рабочих по обслуживанию мусоропроводов**

Количество этажей в здании	Нормы обслуживания на одного рабочего (количество проживающих, чел.)
До 5 этажей	460
От 6 до 9	540
От 10 до 13	540
От 14 до 18	580
Свыше 19	640

Таблица 8

**Нормативная численность рабочих по уборке мест общего пользования (лестничных клеток)**

Количество этажей в здании	Виды оборудования на лестничных клетках	Обслуживаемая площадь, м <sup>2</sup>
От 2 до 5	Оборудование отсутствует	790
	Мусоропровод	620
	Лифт	830
	Лифт и мусоропровод	690
От 6 до 9	Лифт	950
	Лифт и мусоропровод	820
От 10 до 16	Лифт и мусоропровод	1050
От 16 до 21	Лифт и мусоропровод	1180

Загруженность работников и рабочих по специальностям определяется по коэффициенту простоя:

$$k_{\text{пр}} = \frac{k - \rho}{k}, \quad (21)$$

где  $k$  — количество работников подразделения с округлением в большую сторону;  
 $\rho$  — загруженность подразделения по расчету.

### **3.4. Оценка качества деятельности организации по управлению жилищным фондом**

Государственная программа «Жилище», разрабатываемая в рамках модернизации инфраструктуры ЖКК, предполагает также совершенствование системы управления жилищным фондом. Оценка эффективности деятельности организаций, управляющих жилищным фондом (УО), осуществляется по пяти основным показателям (табл. 9):

- 1) масштаб деятельности, оцениваемый по величине дохода от управления с учетом срока службы домов; величине дохода от предоставления коммунальных услуг с детализацией по разным видам коммунальных систем; количеству и общей площади находящихся в управлении домов, а также их изменению за отчетный период; численности персонала и обслуживаемых жителей;

- 2) финансовая устойчивость, оцениваемая по величине прибыли от деятельности по управлению; размеру задолженности жителей по жилищным и коммунальным услугам; размеру задолженности перед поставщиками услуг; величине актива организации;
- 3) эффективность деятельности, оцениваемая по объему работ и величине привлекаемых средств на ремонт и модернизацию домов с учетом их износа; объему работ по благоустройству; объему потребляемых общедомовых ресурсов; размеру взысканий с жителей по задолженностям за жилищные и коммунальные услуги;
- 4) репутация, оцениваемая с учетом срока обслуживания домов, выплат по искам жителей и поставщиков ресурсов, текучести кадров, количества несчастных случаев, количества случаев привлечения к административной ответственности управляющей организации;
- 5) прозрачность, оцениваемая по полноте раскрытия сведений по четырем предыдущим показателям.

Таблица 9

**Система оценки эффективности деятельности УО**

Пункт	Наименование показателя (группы показателей)	Баллы
1	<b>МАСШТАБ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	16
1.1	Доход от управления	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по сроку службы домов	0,5
1.2	Доходы от предоставления коммунальных услуг	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по инженерным системам	0,5
1.3	Общая площадь домов под управлением	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по сроку службы домов	0,5
1.4	Изменение общей площади домов	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по заключенным/расторгнутым договорам	0,25
1.5	Количество домов под управлением	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по договорам	0,5
1.6	Изменение количества домов	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по договорам	0,25
1.7	Численность персонала	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по должностям, по количеству жителей	0,25
2	<b>ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ</b>	20
2.1	Прибыль от деятельности по управлению	0/1/1,5/2/2,5/3
	Детализация по сроку службы домов	0,5
2.2	Просроченная задолженность жителей за услуги (работы) по управлению	0/1/2/3/4
	Детализация по сроку службы домов	0,5
2.3	Просроченная задолженность жителей за предоставленные коммунальные услуги	0/1/2/3/4
	Детализация по инженерным системам	0,5
2.4	Просроченная задолженность организации перед поставщиками ресурсов	0/1/2/3/4
	Детализация по инженерным системам	0,5
2.5	Чистые активы (капитал)	1/2/3/4/5
3	<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	28
3.1	Объем выполненных работ по ремонту и модернизации	0/1/2/3/4
	Детализация по сроку службы домов	0,5
3.2	Объем выполненных работ по благоустройству	2
	Детализация по сроку службы домов	0/0,5/1/1,5/2
3.3	Объем привлеченных средств на ремонт, модернизацию и благоустройство	0/1/2/3/4
	Детализация по кредитам, договорам лизинга, энергосервисным договорам, целевым взносам жителей, иным источникам	0,5
3.4	Объем потребляемых ресурсов согласно показаниям общедомовых приборов учета	0/1/2/3/4
	Детализация по инженерным системам	0,5

Пункт	Наименование показателя (группы показателей)	Баллы
3.5	Объем ресурсов, потребляемых на общедомовые нужды	0/1/2/3/4
	Детализация по инженерным системам	0,5
3.6	Размер доходов, полученных от использования общего имущества дома	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по сроку службы домов	0,25
3.7	Размер взысканной просроченной задолженности жителей за услуги (работы) по управлению	0/1/2/3/4
	Детализация по сроку службы домов	0,5
3.8	Размер взысканной просроченной задолженности жителей за коммунальные услуги	0/1/2/3/4
	Детализация по инженерным системам	0,5
4	РЕПУТАЦИЯ	18
4.1	Средний срок обслуживания	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по сроку службы домов	0,25
4.2	Выплаты по искам собственников и жильцов	0/1/2/3/4
	Детализация по искам (компенсация нанесенного ущерба, иски по снижению платы в связи с неоказанием услуг, иски по снижению платы в связи с недопоставкой ресурсов)	0,25
4.3	Выплаты по искам ресурсоснабжающих организаций	0/1/2/3/4
	Детализация по инженерным системам	0,25
4.4	Текучесть кадров (увольнения)	0/0,5/1/1,5/2
	Детализация по должностям	0,25
4.5	Количество несчастных случаев	0/0,5/1/1,5/2
4.6	Количество случаев привлечения организации к административной ответственности	0/1/2/3/4
5	ПРОЗРАЧНОСТЬ	18
5.1	Полнота раскрытия сводных сведений по организации:	10
	– показатели масштаба деятельности	3
	– показатели финансовой устойчивости	2
	– показатели эффективности	3,5
	– показатели репутации	1,5
5.2	Полнота раскрытия сведений в разрезе многоквартирных домов:	8
	– адресный перечень домов	2
	– информация о заключенных договорах	2
	– технические паспорта домов	2
	– финансовые показатели домов	2

По первым четырем показателям баллы присваиваются по их величине, по пятому показателю — по факту наличия дополнительных данных. Поскольку показатели имеют разные единицы измерения, то для унификации результата расчет выполняется в балльной системе. Вся совокупность участников делится на четыре группы по величине показателей: группа наилучших показателей, группа показателей выше средних, группа показателей ниже средних, группа низких показателей. В каждой группе назначается балл. Любые сомнения толкуются в пользу организации.

Изменение общей площади домов определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{дом}}^{\text{изм}} = \frac{\Pi_{\text{дом}} - \Pi_{\text{дом}}^{\text{н}}}{\Pi_{\text{дом}}^{\text{н}}} \cdot \frac{12}{\text{К}} 100, \quad (22)$$

где  $\Pi_{\text{дом}}^{\text{изм}}$  — изменение общей площади домов, %;

$\Pi_{\text{дом}}$  — общая площадь домов под управлением на отчетную дату, тыс. кв. м;

$\Pi_{\text{дом}}^{\text{н}}$  — общая площадь домов под управлением на начало отчетного периода, тыс. кв. м;

К — количество месяцев в отчетном периоде (для организаций, управляющих жилищным фондом, созданных после начала отчетного периода, указывается количество месяцев, в течение которых данная организация осуществляет деятельность), ед.

Аналогично определяется показатель изменения количества домов. Прибыль от деятельности по управлению определяется как

$$\text{Пр}_{\%} = \frac{Д - Р}{Д} 100, \quad (23)$$

где  $\text{Пр}_{\%}$  — прибыль от деятельности по управлению (по отношению к размеру дохода), %;

Д — доход, полученный за отчетный период по управлению, тыс. руб.;

Р — прямые расходы на управление домами за отчетный период, тыс. руб.

Просроченная задолженность жителей за услуги (работы) по управлению:

$$\text{З}_{\text{упр}\%} = \frac{\text{З}_{\text{упр}} \cdot К}{Д} 100, \quad (24)$$

где  $\text{З}_{\text{упр}\%}$  — просроченная задолженность собственников помещений и иных лиц, пользующихся помещениями или проживающих в них на законных основаниях, за услуги (работы) по управлению, накопленная за весь период обслуживания, на отчетную дату по отношению к среднемесячному доходу, %;

$\text{З}_{\text{упр}}$  — просроченная задолженность собственников помещений и иных лиц, пользующихся помещениями или проживающих в них на законных основаниях, за услуги (работы) по управлению, накопленная за весь период обслуживания, на отчетную дату, тыс. руб.

Аналогично определяется просроченная задолженность жителей за предоставленные коммунальные услуги, просроченная задолженность организации перед поставщиками коммунальных ресурсов. Объем выполненных работ по ремонту и модернизации:

$$\text{О}_{\text{рем}\%} = \frac{\text{О}_{\text{рем}}}{Д} 100, \quad (25)$$

где  $\text{О}_{\text{рем}\%}$  — объем выполненных работ по ремонту и модернизации по отношению к величине дохода, %;

$\text{О}_{\text{рем}}$  — объем выполненных работ по ремонту и модернизации общего имущества за отчетный период, тыс. руб.

Аналогично определяется объем выполненных работ по благоустройству. Объем привлеченных средств на ремонт, модернизацию и благоустройство:

$$\text{О}_{\text{пр}\%} = \frac{\text{О}_{\text{пр}}}{\text{О}_{\text{рем}} + \text{О}_{\text{бу}}} 100, \quad (26)$$

где  $\text{О}_{\text{пр}\%}$  — доля привлеченных средств на ремонт, модернизацию и благоустройство по отношению к объему выполненных работ, %;

$\text{О}_{\text{пр}}$  — объем привлеченных средств на ремонт, модернизацию и благоустройство общего имущества по кредитному договору, договору лизинга и т.п. средств за отчетный период (кроме средств, поступающих в составе доходов от услуг по управлению), тыс. руб.;

$\text{О}_{\text{бу}}$  — объем выполненных работ по благоустройству территории за отчетный период, тыс. руб.

Объем ресурсов, потребляемых по показаниям общедомовых приборов учета:

$$\text{С}_{\text{дом}\%} = \frac{\text{С}_{\text{дом}}}{Д} 100, \quad (27)$$

где  $\text{С}_{\text{дом}\%}$  — доля ресурсов, потребляемых согласно показаниям общедомовых приборов учета, %;

$\text{С}_{\text{дом}}$  — объем коммунальных услуг, оплаченный по показаниям общедомовых приборов учета, за отчетный период, тыс. руб.;

Д — доход, полученный за отчетный период от предоставления коммунальных услуг (кроме коммунальных ресурсов, поставленных потребителям непосредственно поставщиками по прямым договорам), тыс. руб.

Аналогично определяется объем ресурсов, потребляемых на общедомовые нужды. Размер доходов, полученных от использования общего имущества дома:

$$D_{\text{упр}\%} = \frac{D_{\text{упр}}}{D} 100, \quad (28)$$

где  $D_{\text{упр}\%}$  — размер доходов, полученных от использования общего имущества дома, %;  
 $D_{\text{упр}}$  — сумма доходов, полученных от использования общего имущества за отчетный период (включая доход от сдачи в аренду общего имущества, помещений, мест под рекламу и пр.), тыс. руб.

Размер взысканной просроченной задолженности жителей за услуги (работы) по управлению:

$$Z_{\text{упр}\%} = \frac{Z_{\text{упр}}}{Z_{\text{упр}}^{\text{н}}} \cdot \frac{12}{K} 100, \quad (29)$$

где  $Z_{\text{упр}\%}$  — размер взысканной просроченной задолженности жителей за услуги (работы) по управлению, %;

$Z_{\text{упр}}$  — сумма взысканной за отчетный период просроченной задолженности собственников помещений и иных лиц, пользующихся помещениями или проживающих в них на законных основаниях, за услуги (работы) по управлению, тыс. руб.;

$Z_{\text{упр}}^{\text{н}}$  — просроченная задолженность собственников помещений и иных лиц, пользующихся помещениями или проживающих в них на законных основаниях, за услуги (работы) по управлению на начало отчетного периода, тыс. руб.

Аналогично определяется размер взысканной просроченной задолженности жителей за коммунальные услуги. Выплаты по искам собственников и жильцов:

$$I_{\text{жит}\%} = \frac{I_{\text{жит}} \cdot K}{D} 100, \quad (30)$$

где  $I_{\text{жит}\%}$  — выплаты по искам собственников и жильцов по отношению к среднемесячному доходу, %;  
 $I_{\text{жит}}$  — выплаты по искам в отношении услуг (работ) по управлению (сумма, подлежащая уплате или возмещению на основании вступивших в силу судебных решений) за отчетный период, тыс. руб.

Аналогично определяются выплаты по искам ресурсоснабжающих организаций.

Текучесть кадров определяется по формуле:

$$K_{\text{выб}} = \frac{Ч_{\text{ув}}}{Ч_{\text{пкрс}}} \cdot \frac{12}{K} 100, \quad (31)$$

где  $K_{\text{выб}}$  — текучесть кадров, %;

$Ч_{\text{ув}}$  — численность уволенных за отчетный период сотрудников по причинам текучести (по собственному желанию, за нарушения трудовой дисциплины), чел.;

$Ч_{\text{пкрс}}$  — штатная численность (всего) на отчетную дату, чел.

Количество несчастных случаев и количество случаев привлечения организации к административной ответственности определяются аналогичным образом.

Далее присваиваются баллы за дополнительную информацию:

$$K_{\text{дет}} = \frac{П_{\text{дет}}}{П_{\text{всего}}} 100, \quad (32)$$

где  $K_{\text{дет}}$  — достигнутое значение детализирующего показателя, %;

$П_{\text{дет}}$  — размер детализирующего показателя за отчетный период;

$П_{\text{всего}}$  — общее значение знаменателя, применяемого в соответствующем пункте (всего).

Далее все баллы суммируются, и организации, управляющей жилищным фондом, присваивается рейтинг в соответствии с табл. 10.

Таблица 10

**Рейтинговая оценка деятельности управляющей организации**

Баллы (нижняя граница интервала)	Рейтинг	Оценка деятельности организации, управляющей жилищным фондом
90	AAA	Наивысшая
80	AA	Очень высокая
70	A	Высокая
60	BBB	Выше средней
50	BB	Средняя
40	B	Ниже средней
30	CCC	Удовлетворительная
20	CC	Неудовлетворительная
10	C	Низкая
0	D	Предельно низкая

В выводе даются предложения по повышению эффективности деятельности организации, занимающейся управлением жилищного фонда.

### **3.5. Вопросы для подготовки к защите курсовой работы**

1. Цель и задачи управления жилищным фондом.
2. Состав работ по договору управления жилищным фондом.
3. Функциональная структура управляющих организаций.
4. Показатели эффективности работы управляющих организаций.
5. Цель и задачи курсовой работы.
6. Принципы расчета численности и состава работников управляющих организаций.
7. Виды эксплуатационной деятельности.
8. Методика оценки эффективности деятельности организаций, управляющих жилищным фондом.
9. Факторы, влияющие на изменение эффективности деятельности управляющих организаций.
10. Принципы модернизации инфраструктуры управления жилищным фондом.

## 4. Курсовой проект по теме «Разработка проекта модернизации жилого микрорайона»

### 4.1. Цель и задачи курсового проекта

Целью курсового проекта является закрепление теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплины «Модернизация инфраструктуры ЖКК», и приобретение навыков решения практических задач по разработке перспективных планов ремонтов жилых домов при реновации микрорайона.

Задачи, решаемые в курсовом проекте:

1. Изучение принципов планирования ремонта, реновации жилищного фонда.
2. Разработка перспективного плана ремонтов жилищного фонда.
3. Анализ ресурсного обеспечения ремонтов.
4. Изучение методики по привлечению и выбору подрядной организации для выполнения реновации микрорайона на основании результатов конкурсного отбора.

### 4.2. Содержание, объем и оформление курсового проекта

Курсовой проект разрабатывается на основании индивидуальных заданий, выдаваемых преподавателем, и состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка выполняется на бумаге стандартного формата А4 и сшивается в папку. Общий объем записки составляет 20–30 страниц. Чертежи выполняются на листах формата от А4 до А1 и подшиваются к пояснительной записке. Расчетно-пояснительная записка включает титульный лист, содержание, исходные данные индивидуального задания, введение, цель и задачи курсового проекта, общую часть с расчетами и пояснениями к каждому разделу курсового проекта, выводы, список источников информации.

Во введении описываются требования нормативно-технической документации и законодательной базы к эксплуатации, реновации объектов ЖКК. В общей части кратко описываются роль капитального ремонта, принципы его планирования, организации, финансирования. В каждом из разделов курсового проекта приводятся цель выполняемых расчетов, формулы и таблицы, выводы, основанные на анализе полученных расчетных результатов.

Графическая часть курсового проекта включает схему обслуживаемого микрорайона; схему очередности обследования перед планированием ремонтов; планы этажей, конструкций, схемы систем представительного здания, необходимые для выполнения расчета объемов ремонтных работ.

### 4.3. Разработка перспективного плана развития микрорайона

Перспективные планы текущих и капитальных ремонтов позволяют поддерживать параметры эксплуатационного качества в течение срока службы зданий не менее нормативного, сокращать объемы ремонтов, поддерживать социальную стабильность в обществе. При составлении перспективного плана необходимо стремиться к равномерному распределению объема работ. Для этого определяются годовые объемы ремонтов:

$$S_k = \frac{S_{\text{общ}}}{t_k}, \quad S_T = \frac{S_{\text{общ}}}{t_T} - S_k, \quad (33)$$

где  $S_{\text{общ}}$  — общий объем работ по ремонту зданий микрорайона, м<sup>2</sup>;

$S_k$  — ежегодный объем работ, выполняемых при капитальном ремонте, м<sup>2</sup>;

$S_T$  — ежегодный объем работ, выполняемых при текущем ремонте, м<sup>2</sup>;

$t_k, t_T$  — соответственно периодичность капитального и текущего ремонтов, лет.

Плановая периодичность ремонтов может быть установлена в зависимости от запланированного нормативного срока службы здания (табл. 11).

Нормативы сроков ремонтов, износа жилых зданий

Нормативный срок службы здания $T_{\text{норм}}$ , лет	Периодичность капитального ремонта $t_k$ , год	Ежегодный нормативный физический износ $\beta$ , %	Норма отчислений от восстановительной стоимости, %		Периодичность текущего ремонта при общем износе здания $t_T$ , год		
			На капитальный ремонт	На текущий ремонт	до 20 %	20–30 %	30–40 %
150	18–21	0,67	1	0,75	4–5	4	3–4
125	12–15	0,8	1,0–1,1	0,75–0,85	4–5	4	3–4
100	9–12	1,0	1,2	1,0	4	3–4	3

Пример выполнения плана перспективных ремонтов с учетом года постройки и года последнего ремонта приведен в форме табл. 12, 14.

Таблица 12

Ежегодные объемы ремонтных работ

№ дома по схеме	Объемы работ $S_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	Распределение объемов работ по годам $S$ , м <sup>2</sup>							
		2019		2020		2021		2022	
		$S_T$	$S_K$	$S_T$	$S_K$	$S_T$	$S_K$	$S_T$	$S_K$
1	1633			1633					
2	1590	1590							
3	2800		2800						
4	2874			2874					
5	3088			3088					
6	2797					1398		1399	
7	3516	3516							
8	3517					3517			
9	3442						1759		1758
10	3443							3443	
$\Sigma$	28 700	5106	2800	4721	2874	4840	1757	4842	1758
Отклонение $\Delta F$ , %		7	17	-1	20	1	-26	1	-26

Поскольку невозможно выдержать точное соответствие объемов ремонтных работ расчетным значениям, то необходимо стремиться, чтобы отклонение фактически запланированных объемов работ от расчетных было до 15 %.

#### 4.4. Материально-техническое обеспечение проекта модернизации

Плановая стоимость работ по капитальному ремонту жилищного фонда района на планируемый год должна определяться с учетом его фактического износа и восстановительной стоимости:

$$C_{\text{пл}} = \frac{c_{\text{в}} \cdot F \cdot \alpha}{100}, \quad (34)$$

где  $c_{\text{в}}$  — восстановительная стоимость жилищного фонда района, руб.;

$F$  — средний физический износ зданий по району на основании справки БТИ, %;

$\alpha$  — норма отчислений от восстановительной стоимости с учетом уровня инфляции на момент планирования ремонта (табл. 11), %.

На планово-предупредительный капитальный ремонт предусматривается до 75 % общих средств, выделяемых на этот вид ремонта. Годовой объем денежных средств на капитальный ремонт зда-



ний, сроки службы которых соответствуют нормативному межремонтному сроку или больше его, будет равен:

$$C_k = \frac{0,75c_b \cdot \beta \cdot \alpha \cdot t_{mp}}{100}, \quad (35)$$

где  $\beta$  — норматив физического износа (табл. 11), %;

$t_{mp}$  — срок службы здания или срок после последнего комплексного капитального ремонта, лет.

На производство работ планового текущего ремонта выделяется 75 % от всего объема средств на этот вид ремонта, 25 % идет на непредвиденный ремонт, 25 % — на ежегодно выполняемые работы по подготовке зданий к сезонным условиям эксплуатации и на наладку инженерного оборудования. Годовой объем денежных средств на текущий ремонт определяют как

$$C_r = \frac{0,5c_b \cdot \beta \cdot \alpha \cdot t_r}{100}. \quad (36)$$

Восстановительная стоимость жилых зданий зависит от территориальных поясов, благоустройства здания, высоты помещений, размеров жилой площади и т.д. и определяется с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в табл. 13.

Таблица 13

**Поправочные коэффициенты к восстановительной стоимости**

Полезная высота помещения, м	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
<i>Поправочный коэффициент</i>	<i>1,04</i>	<i>1,03</i>	<i>1,02</i>	<i>1,01</i>	<i>1</i>
Размер жилой площади в квартирах, м <sup>2</sup>	До 20	21–30	31–35	36–45	46–55
<i>Поправочный коэффициент</i>	<i>1,15</i>	<i>1,05</i>	<i>1</i>	<i>0,97</i>	<i>0,95</i>
Размер жилой площади в квартирах, м <sup>2</sup>	56–65	66–85	86–120	Более 120	
<i>Поправочный коэффициент</i>	<i>0,93</i>	<i>0,91</i>	<i>0,89</i>	<i>0,88</i>	
Архитектурное оформление фасада	простое	средней сложности		сложное	
<i>Поправочный коэффициент</i>	<i>2,2</i>	<i>2,7</i>		<i>4</i>	

Таблица 14

**Ежегодные отчисления денежных средств на ремонты**

№ дома по схеме	Восстановительная стоимость $C_b$ , тыс. руб.	Распределение денежных средств по годам, тыс. руб.							
		2019		2020		2021		2022	
		$C_r$	$C_k$	$C_r$	$C_k$	$C_r$	$C_k$	$C_r$	$C_k$
1	125 700			2010					
2	133 500	2130							
3	303 800		28 070						
4	311 800				28 810				
5	345 000			5520					
6	313 200					2400		2400	
7	344 500	6890							
8	371 400					5570			
9	501 200						22 550		22 550
10	409 600							6150	
$\Sigma$	3 159 700	9020	28 070	7530	28 810	7970	22 550	8550	22 550
	Численность рабочих	6	11	5	12	5	9	6	9

Расчет перспективного плана должен включать также определение численности рабочих, выполняющих текущий и капитальный ремонты, исходя из среднегодовой выработки одного работающего. Для курсового проекта примем среднегодовую выработку текущего ремонта равной 1,25–1,6 млн руб., капитального ремонта — 2,25–3 млн руб.

#### **4.5. Вопросы для подготовки к защите курсового проекта**

1. Состав проектов модернизации инфраструктуры ЖКК.
2. Способы модернизации объектов ЖКК.
3. Система планово-предупредительных ремонтов.
4. Методика расчета перспективного плана ремонтов, реконструкции, модернизации жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры.
5. Цель и задачи курсового проекта.
6. Факторы, определяющие периодичность плановых ремонтов.
7. Планирование очередности осмотров, их влияние на безопасность объектов ЖКК.
8. Готовность объекта к ремонту, модернизации.
9. Система взаимодействия между участниками процесса модернизации.
10. Показатели эффективности проекта модернизации инфраструктуры ЖКК.

## **5. Рекомендации к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа направлена на систематизацию и закрепление теоретических знаний и практических умений по дисциплине «Модернизация инфраструктуры ЖКК» и включает индивидуальную подготовку обучающихся к выполнению домашних заданий и заданий на практических занятиях, проработку конспекта лекций и специальной литературы для подготовки к аудиторным контрольным работам; выполнение курсового проекта, курсовой работы и подготовку к их защите; подготовку к промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета и экзамена.

### **5.1. Примерные вопросы для подготовки к контрольным работам**

1. Ресурсное обеспечение проектов модернизации инфраструктуры ЖКК.
2. Обоснование проектов модернизации жилищного фонда. Технические и конструктивные особенности зданий, определяющие эксплуатационные характеристики.
3. Обоснование проектов модернизации жилищного фонда. Особенности управления, технические и конструктивные особенности зданий, определяющие качество предоставления жилищных услуг.
4. Обоснование проектов модернизации коммунальной инфраструктуры. Технологические и конструктивные особенности инженерного оснащения, определяющие эксплуатационные характеристики.
5. Обоснование проектов модернизации коммунальной инфраструктуры. Технологические и конструктивные особенности инженерного оснащения, определяющие качество предоставления коммунальных услуг.
6. Соблюдение технического регламента о безопасности и энергосбережении в проектах модернизации коммунальной инфраструктуры.
7. Обследование в структуре процесса модернизации ЖКК.
8. Энергоаудит и энергетическая паспортизация.
9. Контроль качества планирования, управления и выполнения работ при модернизации объектов ЖКК.

### **5.2. Примерные вопросы для подготовки к дифференцированному зачету**

1. Понятие структуры жилищно-коммунального комплекса.
2. Приоритетные задачи программ модернизации инфраструктуры ЖКК.
3. Проблемы развития инфраструктуры ЖКК.
4. Типовые программы модернизации инфраструктуры ЖКК.
5. Объекты ЖКК. Особенности управления.
6. Жилой фонд как объект модернизации.
7. Проблемы развития систем коммунальной инфраструктуры.
8. Требования к системам коммунальной инфраструктуры.
9. Цель и задачи программ развития и модернизации систем коммунальной инфраструктуры.
10. Технологии работ по модернизации жилищного фонда.
11. Технологии работ по модернизации теплоэнергетического хозяйства.
12. Технологии работ по модернизации водопроводного хозяйства.

### **5.3. Примерные вопросы для подготовки к экзамену**

1. Состав, структура, функции ЖКК.
2. Целевые программы модернизации ЖКК.
3. Факторы, влияющие на развитие инфраструктуры ЖКК.
4. Приоритетные проекты модернизации инфраструктуры ЖКК.
5. Цели и задачи модернизации инфраструктуры ЖКК.

6. Критерии эффективности реализации программ развития ЖКК.
7. Программы модернизации жилищного фонда. Программа «Жилище».
8. Программы модернизации коммунальной инфраструктуры.
9. Взаимосвязь энергоресурсоэффективности и модернизации коммунальной инфраструктуры.
10. Взаимодействие участников хозяйственного процесса по модернизации инфраструктуры ЖКК.
11. Программы энергосбережения.
12. Технологии работ по модернизации инфраструктуры городских территорий.

## **Библиографический список**

1. Горшков А.С. Модель оценки прогнозируемого срока окупаемости инвестиций в энергосбережение / А.С. Горшков // Вестник МГСУ. — 2015. — № 12. — С. 136–146.
2. Дементьева М.Е. Оценка и обеспечение эксплуатационных свойств конструкций зданий : учебное пособие / М.Е. Дементьева. — Москва : МГСУ, 2008. — 231 с.
3. Ермолаев Е.Е. Управление жилищно-коммунальным комплексом : учебно-методическое пособие / Е.Е. Ермолаев, М.Ф. Хайруллин. — Самара : СГАСУ, 2016. — 115 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62899.html>
3. Калинин В.М. Организация технической эксплуатации микрорайона / В.М. Калинин, М.Е. Дементьева. — Москва : МГСУ, 2010. — 76 с.
4. Кафтаева М.В. Планирование, учет и калькулирование услуг жилищно-коммунального хозяйства : учебное пособие / М.В. Кафтаева, С.В. Ковалевская, К.Ю. Ковалевская. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. — 169 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28381.html>
5. МДК 2-02.01. Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда.
6. Методика оценки эффективности деятельности управляющих организаций, товариществ собственников жилья, жилищных кооперативов и иных специализированных потребительских кооперативов. — Москва : Фонд содействия реформированию ЖКХ, 2011.
7. Моттаева А.Б. Проблемы управления государственной и муниципальной собственностью на современном этапе : монография / А.Б. Моттаева, Ас.Б. Моттаева. — Москва : МГСУ, 2015. — 57 с.
8. Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / А.А. Волков и др. ; под ред. С.Б. Сборщикова. — Москва : МГСУ, 2015. — 492 с.
9. Сайманова О.Г. Организация жилищно-коммунального комплекса : учебно-методическое пособие / О.Г. Сайманова. — Самара : СГАСУ, 2016. — 73 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62896.html>
10. Сайманова О.Г. Организация содержания, ремонта и модернизации объектов жилищно-коммунального комплекса : учебно-методическое пособие. — Самара : СГАСУ, 2016. — 70 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62892.html>
11. Сокова С.Д. Ремонт инженерного оборудования зданий : учебное пособие / С.Д. Сокова, М.Е. Дементьева. — Москва : МГСУ, 2010. — 350 с.