

ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЖКХ

Практическая работа №1. Расчет численности и состава работников управляющей организации

а) Методические указания к решению задач

Определение численности работников управляющей организации необходимо для:

- определения и оптимизации расходов на осуществление деятельности по управлению многоквартирными домами;
- формирования структуры управления организацией.

Расчет численности работников управляющей организации производится согласно «Рекомендациям по определению численности работников управляющей организации в жилищной сфере». Москва, 2008 г.

Общее руководство организацией

Примерный перечень должностей:

Руководитель организации и его заместители, главный бухгалтер, бухгалтер, кассир, инспектор по кадрам, инженер по охране труда и технике безопасности, делопроизводитель, заведующий хозяйством, секретарь.

Таблица 1.1

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
До 400	2
401-600	2-3
601-900	3-4
901-1300	4-5
1301-2700	5-6
2701-4000	6-7

Технический контроль и планирование

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, инженер, экономист, юрисконсульт.

Таблица 1.2

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
До 400	2
401-600	2-3
601-900	3-4
901-1300	4-5
1301-2700	5-6
2701-4000	6-7

Контроль состояния и использования общего имущества в многоквартирных домах и предоставления коммунальных услуг

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, инженер, инспектор, инспектор по контролю за техническим содержанием зданий, техник.

Таблица 1.3

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
До 400	5
401-600	5-9
601-900	9-13
901-1300	13-17
1301-2700	17-25
2701-4000	25-29

Диспетчерское обслуживание

Примерный перечень должностей:

Оператор диспетчерской службы.

Норматив численности - 5 человек (при круглосуточном режиме работы).

Финансово-экономическая деятельность управляющей организации.

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, экономист.

Таблица 1.4

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
До 400	2
401-600	2-3
601-900	3-4
901-1300	4-6
1301-2700	6-8
2701-4000	8-10

**Расчет платы за жилое помещение и коммунальные услуги и контроль
оплаты жилищно-коммунальных услуг**

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, оператор абонентского отдела, бухгалтер, экономист.

Норматив численности - 1 человек на 6 500 финансово-лицевых счетов.

Прием платы за жилое помещение и коммунальные услуги

Примерный перечень должностей:

Главный кассир, кассир.

Норма времени - 2 чел.-час. на 100 платежных документов.

Информационное и методическое обеспечение.

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, экономист, инженер, программист.

Таблица 1.5

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
До 400	1
401-600	1-2
601-900	2-3
901-1300	3-4
1301-2700	4-5
2701-4000	5-6

Договорно-правовое обеспечение

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, экономист, юрисконсульт.

Таблица 1.6

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
До 400	1
401-600	1-2
601-900	2-3
901-1300	3-4
1301-2700	4-5
2701-4000	5-6

Регистрационный учет граждан

Примерный перечень должностей:

Начальник отдела, оператор паспортного стола, инспектор.

Норматив численности - 1 человек на 6 650 постоянно зарегистрированных жителей многоквартирного дома и среднее по предыдущему году количество временно зарегистрированных граждан.

б) Условие задачи

Рассчитать нормативную численность работников управляющей организации, если общая площадь помещений многоквартирных домов составляет 250 тыс. кв.м., численность постоянно зарегистрированных жителей управляемых многоквартирных домов и среднее по предыдущему году количество временно зарегистрированных граждан - 12 900 чел., количество финансово-лицевых счетов - 5 160 шт., население вносит плату за жилое помещение и коммунальные услуги по одному платежному документу ежемесячно, диспетчерское обслуживание осуществляется силами сторонней организации.

с) Варианты ответов

(!) 11 человек

(?) 10 человек

(?) 12 человек

(?) 15 человек

(?) 9 человек

(?) 5 человек

д) Указание или анализ (подсказка)

Расчет производится согласно таблицам 1.1-1.6.

е) Полное решение задачи

Общее руководство

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
250	1

Технический контроль и планирование

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
250	1

***Контроль состояния и использования общего имущества в
многоквартирных домах и предоставления коммунальных услуг***

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
250	3

Диспетчерское обслуживание

По данной функции нормативная численность не рассчитывается, так как диспетчерское обслуживание осуществляется сторонней организацией.

Финансово-экономическая деятельность

Финансовое обеспечение выполнения работ по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирных домах и предоставления коммунальных услуг

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
250	1

**Расчет платы за жилое помещение и коммунальные услуги и контроль
оплаты жилищно-коммунальных услуг**

$5\ 160 / 6\ 500 = 1$ (человек), где: 5 160 - количество финансово-лицевых счетов (ед.).

Прием платы за жилое помещение и коммунальные услуги

$(5\ 160 / 100 \times 2) \times 12 / 1\ 986 = 1$ (человек), где: 5 160 - количество платежных документов в месяц (ед.). 1 986 - годовой фонд рабочего времени, час.

Информационное и методическое обеспечение

Работы по информационному и методическому обеспечению учитываются в порядке совмещения в составе функции «Контроль состояния и

использования общего имущества в многоквартирных домах и предоставления коммунальных услуг».

Дополнительно нормативная численность по данной функции не определяется.

Договорно-правовое обеспечение

Общая площадь помещений в управляемых многоквартирных домах (тыс. кв. м)	Нормативная численность, чел.
250	1

Регистрационный учет граждан

$12\ 900 / 6\ 650 = 2$ (человека), где: 12 900 - численность постоянно зарегистрированных жителей управляемых многоквартирных домов и среднее по предыдущему году количество временно зарегистрированных граждан (человек).

Нормативная численность работников управляющей организации составила:

$$1 + 1 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 11 \text{ человек.}$$

Ответ: 11 человек.

f) Задания для самостоятельного решения

Рассчитать нормативную численность работников управляющей организации согласно исходным данным, приведенным в табл. 1.7. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 1.7

Исходные данные

Вариант	Общая площадь МКД, тыс. кв. м.	Количество зарегистрированн ых жителей, чел.	Количество лицевых счетов	Периодичность внесения платы	Диспетчерская служба
0	339	6644	2658	ежемесячно	да
1	241	4724	1889	ежемесячно	нет
2	1834	35946	14379	ежемесячно	да
3	3762	73735	29494	ежемесячно	да
4	1133	22207	8883	ежемесячно	да
5	559	10956	4383	ежемесячно	да
6	257	5037	2015	ежемесячно	да
7	1860	36456	14582	ежемесячно	да
8	3895	76342	30537	ежемесячно	да
9	1676	32850	13140	ежемесячно	да

Практическая работа №2. Составление укрупненной функциональной структуры управляющей организации

а) Методические указания к решению задач

Управляющие компании (УК) и товарищества собственников жилья (ТСЖ) – организации, которым отведена важная роль в отношениях собственников жилых помещений и исполнителей комплекса жилищно-коммунальных услуг. Ведение хозяйственной деятельности предусматривает управленческие мероприятия, в том числе разработку и утверждение штатного расписания (ШР) и организационной структуры.

Штатное расписание управляющей компании принимают за базу для составления организационной структуры управления. В него включено такое количество персонала, которое необходимо для содержания и обслуживания жилого фонда. При построении организационной структуры ставится задача – сделать предприятие ЖКХ результативной производственной системой.

Организационная структура УК среднего размера

В управляющей компании, взявшей на обслуживание многоквартирные дома (МКД) в отдельно взятом районе или в поселке, обязательно присутствует

служба главного инженера. В структуре службы действует ремонтное подразделение, которое возглавляет инженер по эксплуатации. Он работает с технической документацией, разрабатывает графики предупредительных и текущих ремонтов. В обязанности инженера входит: организация и материальное обеспечение, контроль над качеством и безопасностью труда:

- Слесарей-сантехников, обслуживающих домовые водопроводные, теплоснабжающие и канализационные сети;
- Электрогазосварщиков, имеющих установленный уровень квалификации для проведения сварочных работ на трубопроводах и при монтаже металлоконструкций;
- Электриков, отвечающих за бесперебойное поступление электрической энергии в квартиры и места общего пользования;
- Плотников и кровельщиков – специалистов с определенными навыками для производства ответственных ремонтных работ на крышах и кровельных перекрытиях;
- Разнорабочих – людей в круг обязанностей, которых входит большой объем подготовительных мероприятий, подсобных, погрузочно-разгрузочных операций и уборка мусора.

В непосредственном подчинении и под руководством главного инженера исполняют должностные обязанности:

- Инженер-энергетик, в компетенции которого входит контроль над соответствием технической документации систем обеспечения всеми видами энергии. Он контролирует нагрузку сетей, следит за функциональным состоянием оборудования, внедряет мероприятия для исключения аварий;
- Инженер производственно-технического отдела (ПТО) – осуществляет надзор над состоянием и содержанием зданий и сооружений. Планирует и курирует ремонтные мероприятия, осуществляет приемку отремонтированных объектов;

- Специалист по работе с ресурсоснабжающими организациями (РСО): рассчитывает режимы, готовит договоры на поставку воды, тепловой и электрической энергии, контролирует объемы поставок и выполнение договорных условий сторонами.

Самостоятельным подразделением является эксплуатационная служба. В задачи службы входит поддержание и благоустройство придомовой территории и общего хозяйства МКД. В штате кроме начальника эксплуатационной службы, обеспечивающего общее руководство, находятся подчиненные ему начальники участков. Их количество зависит от площади обслуживания. Начальники участков организуют:

- Дворников по очистке придомовых площадей от мусора, снега, наледи;
- Техничек или рабочих по комплексной уборке домовладений, включающих уборку стен и пола лестничных клеток и маршей, помещений лифтов, окон подъездов.

Под руководством начальника эксплуатационной службы также работают диспетчеры, с обязанностью учета заявок и их выполнения. Специалисты по работе с населением, которые отслеживают показания приборов учета, дают разъяснения по вопросам начисления и оплаты коммунальных услуг.

Кроме главного инженера и начальника эксплуатационной службы напрямую генеральному директору подчиняются:

- Главный бухгалтер, возглавляющий работу: одного или нескольких бухгалтеров, экономиста, финансиста и бухгалтера-кассира;
- Юрист, осуществляющий экспертизу документов, правовое сопровождение договоров, претензионную работу и представительство в рамках предоставленных компетенций;
- Начальник отдела кадров, отвечающий за подбор персонала, оформление кадровых документов и организацию работы специалиста по охране труда;
- Системный администратор, выполняющий функции по обеспечению работы оргтехники и сетевого ресурса организации.

Структурными единицами являются помощник генерального директора и водитель автомобиля руководителя.

Организационная структура укрупненной УК.

В таких компаниях структура значительно укрупнена и расширена. В непосредственном подчинении генеральному директору находятся следующие руководители:

Директор аварийно-диспетчерской службы (АДС) – организует силами аварийно-восстановительной службы устранение всех внештатных ситуаций на коммуникационных сетях. Чаще всего сама АДС – это отдельное подконтрольное юридическое лицо.

Финансовый директор, осуществляющий руководство бухгалтерией, начальниками планово-экономического и финансового отдела.

Главный инженер, служба которого усилена: отделом ПТО со сметчиком и несколькими инженерами в штате, главным энергетиком, инженером по работе с твердыми коммунальными отходами (ТКО), инженером по лифтам.

Директор по работе с населением, организующий выполнение обязанностей специалиста по работе с Государственной жилищной инспекцией (ГЖИ).

Начальник юридической службы в подчинении, которого может быть 3 и более юристов, в том числе отдельная должность юриста по претензионной работе.

Начальник службы безопасности, обеспечивающий охрану объектов и имущества УК.

Директор жилищно-эксплуатационного управления (ЖЭУ). Управление может включать до 10 ремонтных и эксплуатационных участков.

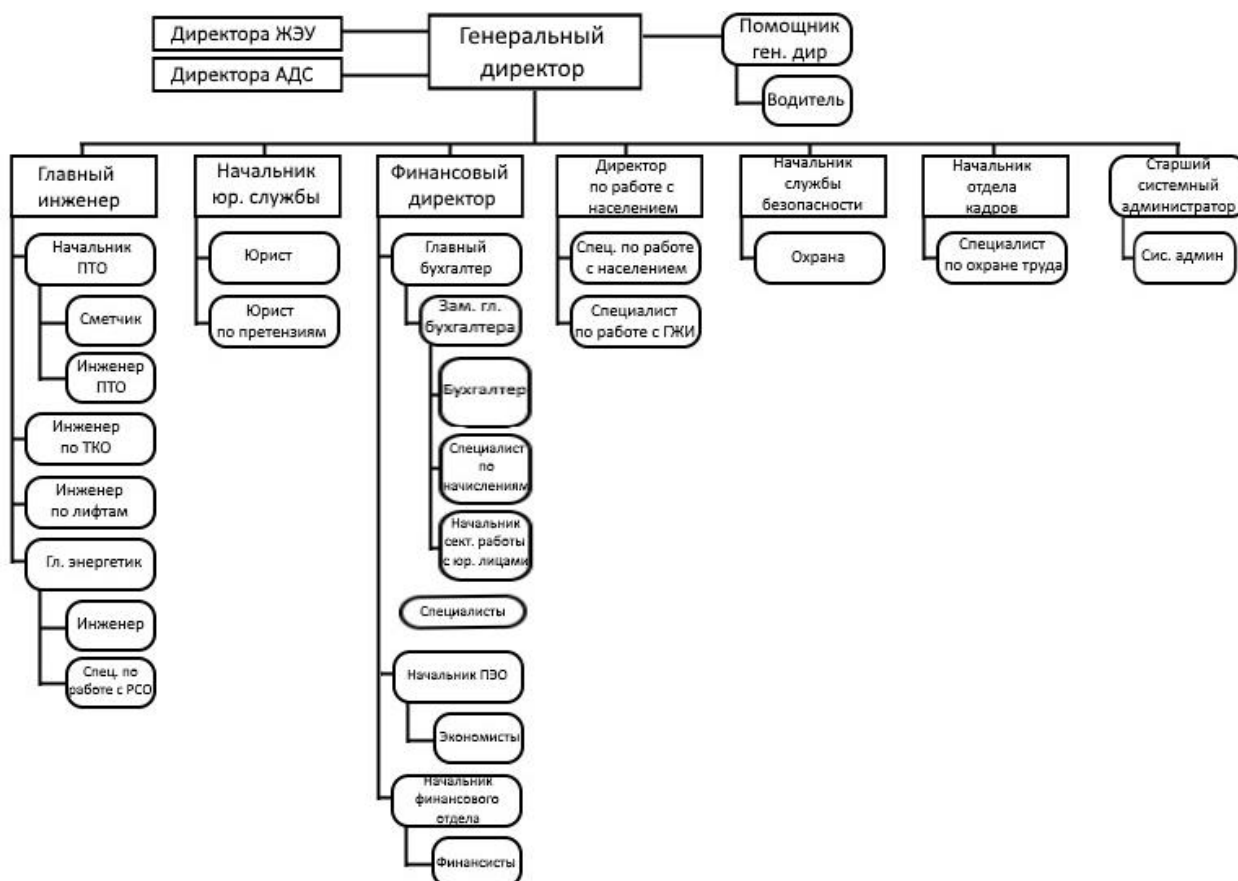
Также в подчинении может быть помощник генерального директора, который планирует и организует рабочий день, а также курирует поездки водителя.

б) Условие задачи

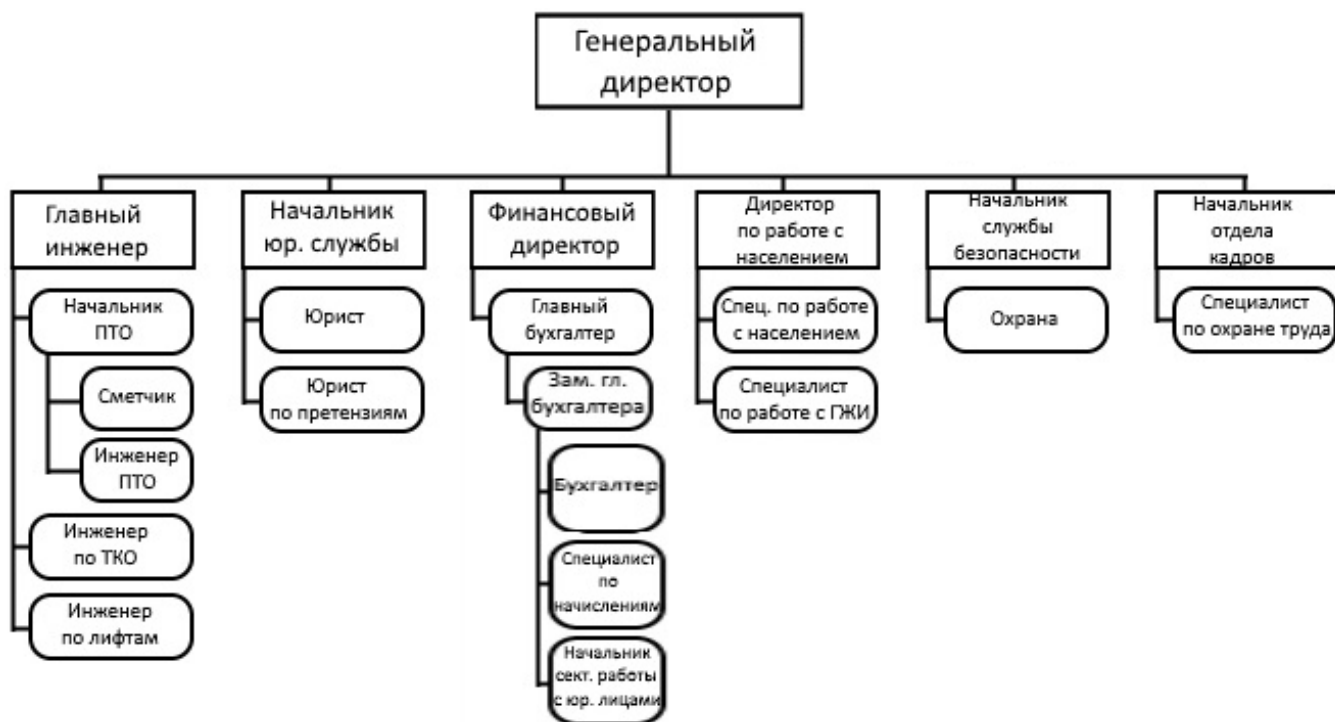
Разработать организационную структуру укрупненной управляющей компании.

с) Варианты ответов

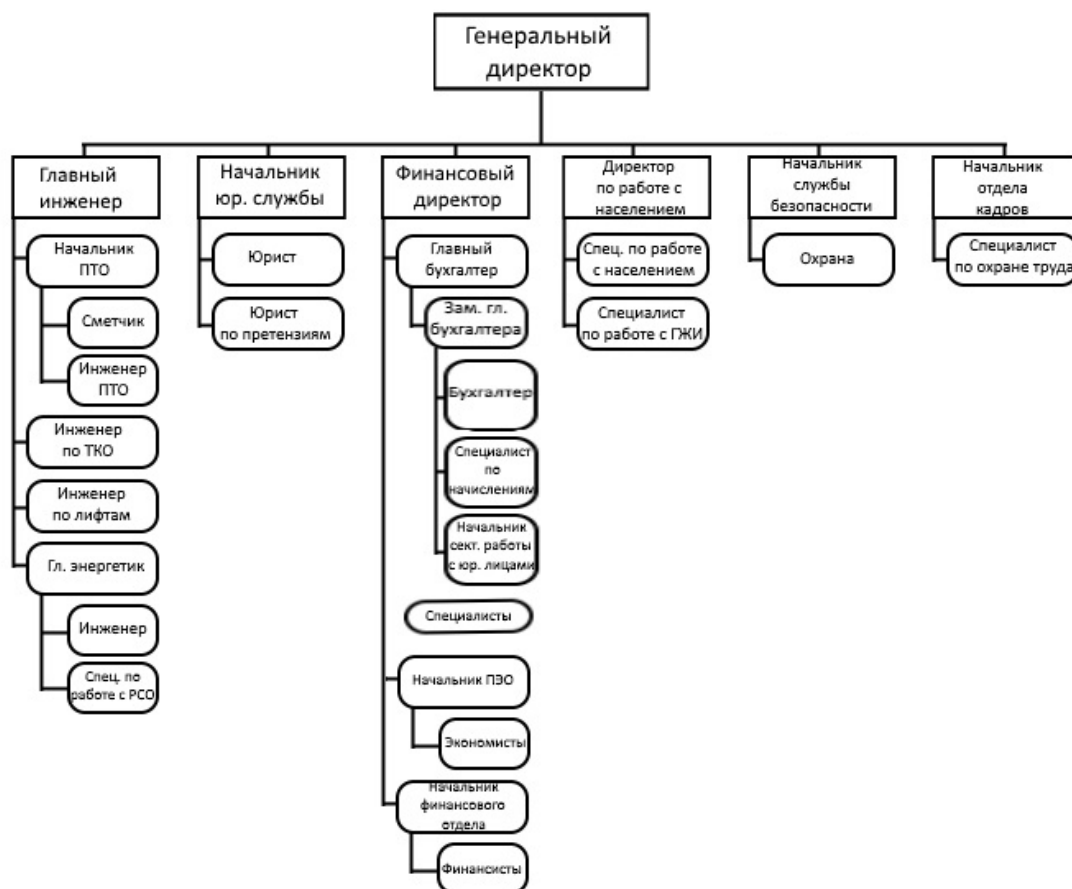
(!)



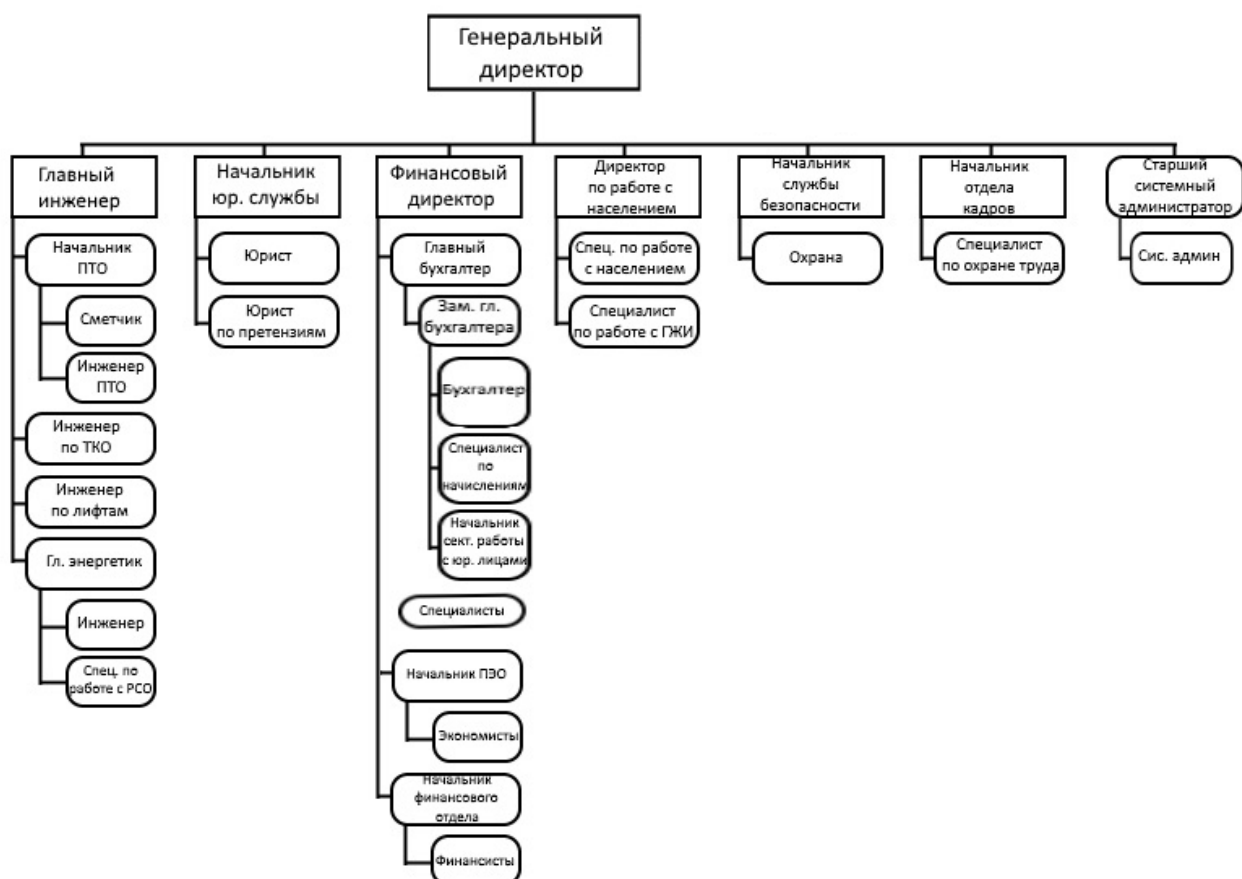
(?)



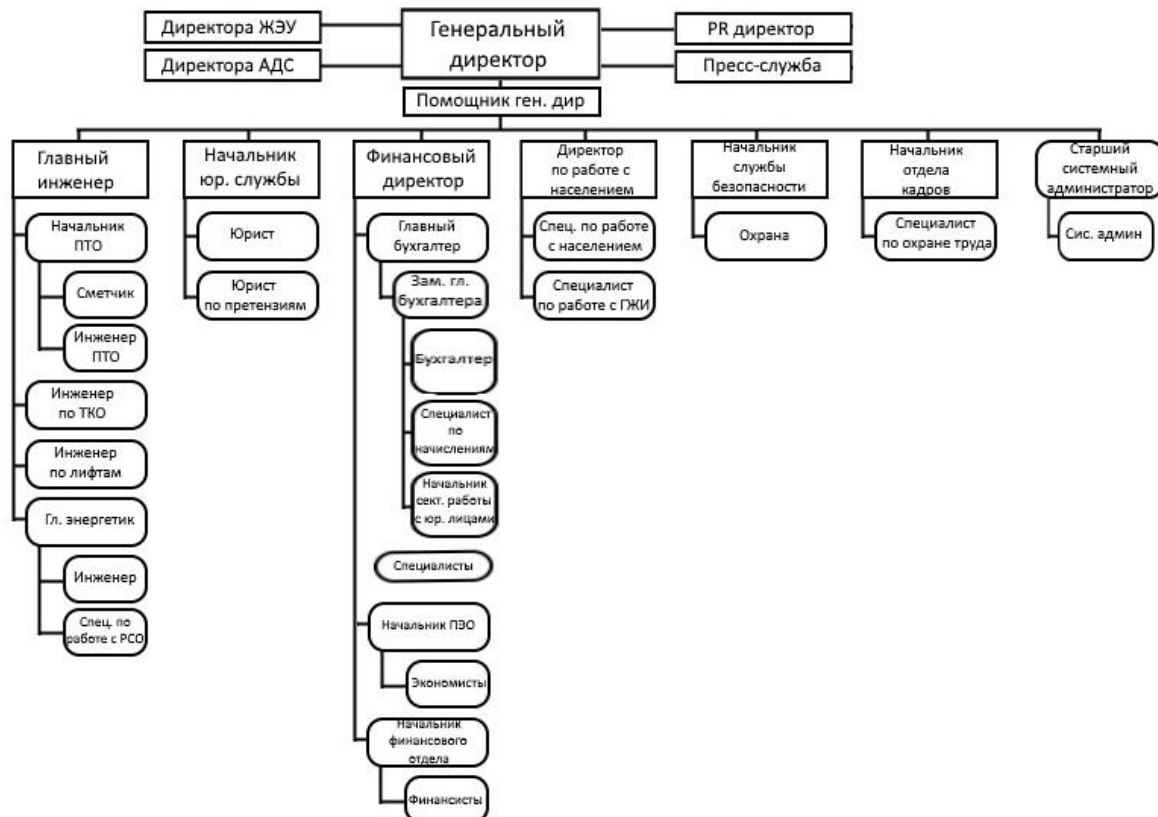
(?)



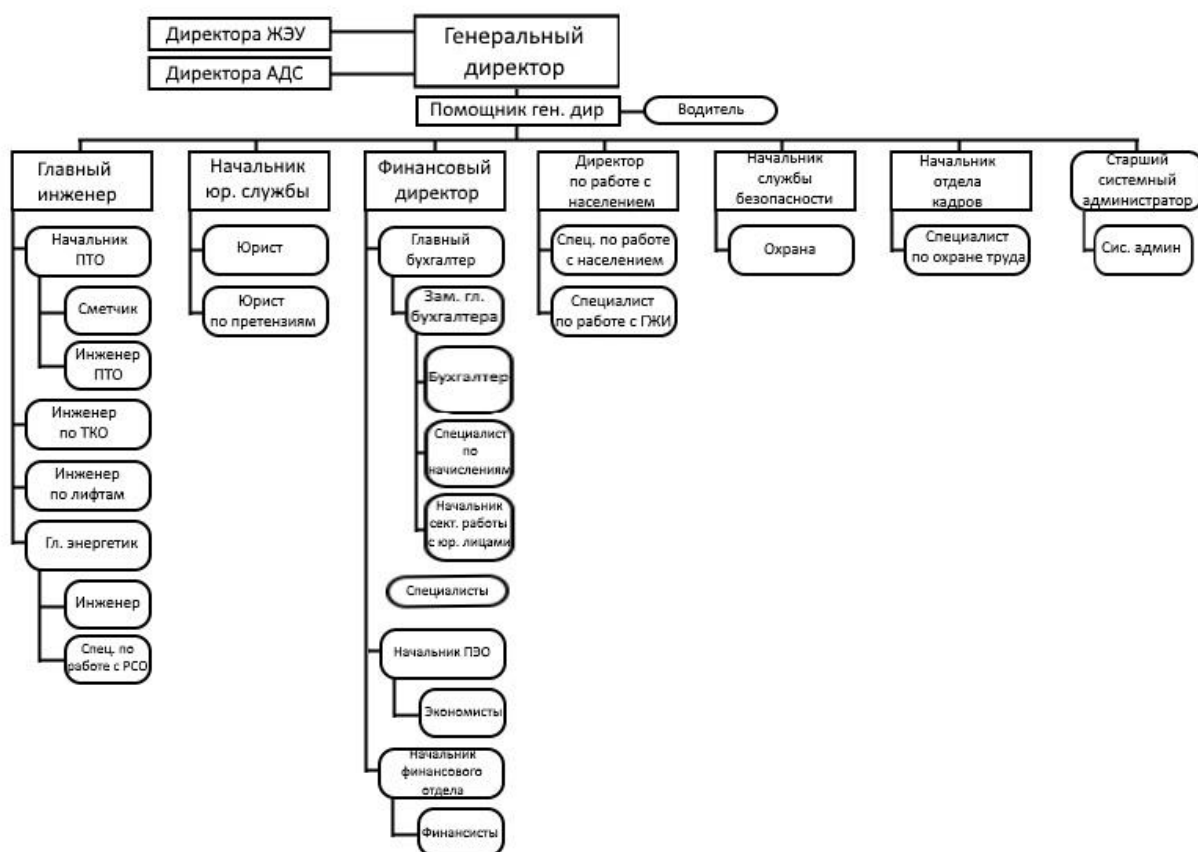
(?)



(?)



(?)



д) Указание или анализ (подсказка)

Организационная структура должна быть представлена в графическом виде с указанием основных отделов, должностей и подчинений между ними.

е) Полное решение задачи

Организационная структура укрупненной управляющей компании разрабатывается на основе организационной структуры средней УК. В укрупненных компаниях структура значительно укрупнена и расширена.

В непосредственном подчинении генеральному директору находятся следующие руководители:

- Директор аварийно-диспетчерской службы (АДС);
- Финансовый директор;
- Главный инженер;
- Директор по работе с населением;
- Начальник юридической службы;
- Начальник службы безопасности;

- Директор жилищно-эксплуатационного управления (ЖЭУ);
- Помощник генерального директора, который курирует поездки и планирует рабочий день ген. директора.
- Старший системный администратор.



Рис. 2.1. Непосредственное подчинение генеральному директору в укрупненной УК

Чаще всего ЖЭУ и АДС – это отдельные подконтрольные юридические лица, поэтому их структуру можно не раскрывать.

Финансовому директору подчиняется бухгалтерия, начальники планово-экономического и финансового отделов.



Рис. 2.2. Непосредственное подчинение финансовому директору в укрупненной УК

Главному инженеру подчиняется отдел ПТО со сметчиком и несколькими инженерами в штате, главный энергетик, инженер по работе с ТКО, инженер по лифтам (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Непосредственное подчинение главному инженеру в укрупненной УК

В подчинении директора по работе с населением обычно находятся специалисты по работе с населением и специалисты по работе с ГЖИ.

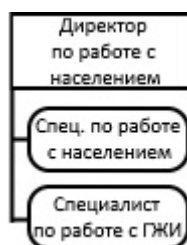


Рис. 2.4. Непосредственное подчинение директору по работе с населением в укрупненной УК

У начальника юридической службы в подчинении может быть 3 и более юристов, в том числе отдельная должность юриста по претензионной работе.

Начальник службы безопасности контролирует работу охранников.

Старший системный администратор руководит работой системных администраторов.

Начальник отдела кадров ведет общее руководство над специалистами по охране труда (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Непосредственное подчинение начальнику юридической службы, директору по работе с населением, начальнику службы безопасности, начальнику отдела кадров, старшему системного администратору в укрупненной УК

Композиция подчинений формирует целостную организационную структура укрупненной управляющей компании (рис. 2.6).

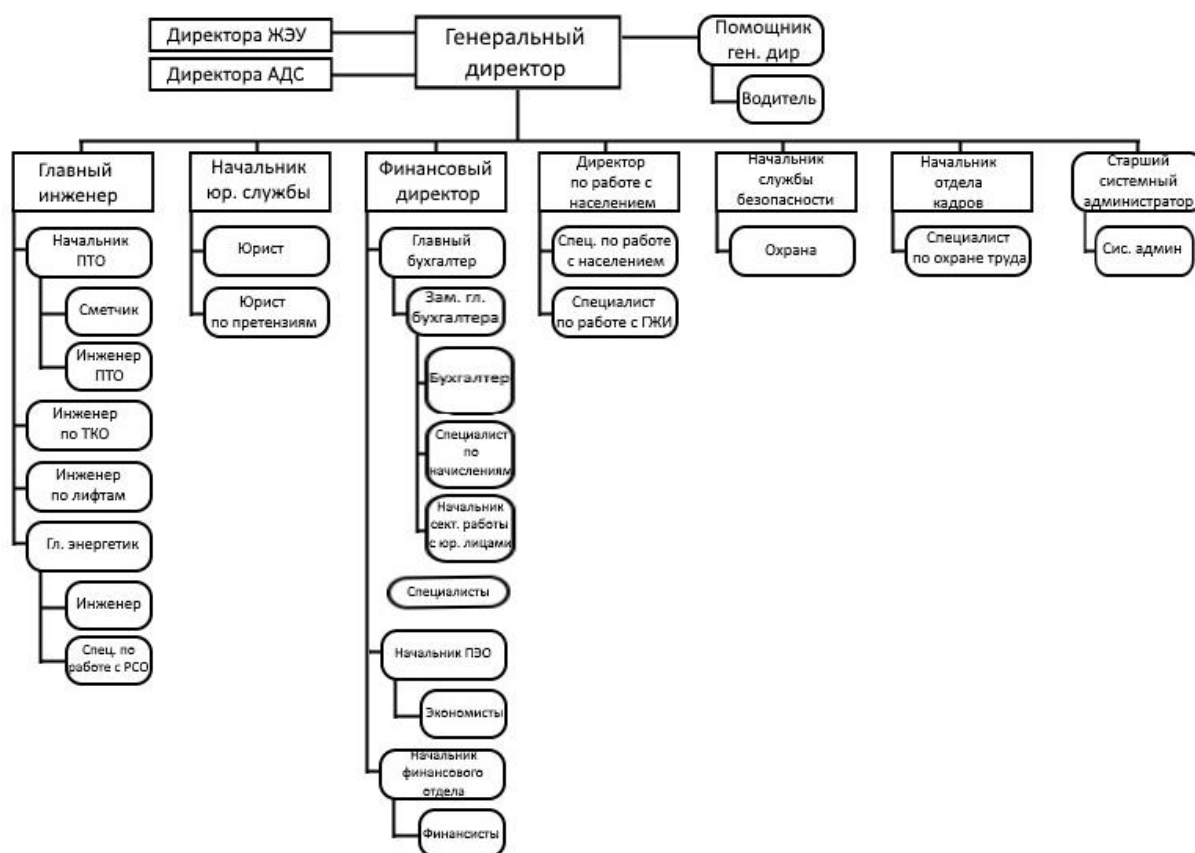


Рис. 2.6. Организационная структура укрупненной УК

ф) Задания для самостоятельного решения

Разработать организационную структуру управляющей компании, согласно исходным данным, представленным в табл. 2.1. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 2.1

Исходные данные

Вариант	Размер УК	Схема управления
0	Средний	Линейная
1	Укрупненный	Дивизионная
2	Средний	Линейно-штабная
3	Укрупненный	Функциональная
4	Средний	Линейно-функциональная
5	Укрупненный	Штабная
6	Средний	Линейная
7	Укрупненный	Дивизионная
8	Средний	Линейно-штабная
9	Укрупненный	Функциональная

Практическая работа №3. Расчет численности и состава работников диспетчерской службы

а) Методические указания к решению задач

Нормативы численности разработаны для трех групп организаций в зависимости от размера обслуживаемой жилой площади:

I группа - свыше 1200 тыс. кв. м

II группа - свыше 600 до 1200 тыс. кв. м

III группа - свыше 300 до 600 тыс. кв. м (мастерский участок)

При размере обслуживаемой жилой площади менее 300 тыс. кв. м самостоятельная аварийная служба не создается, а устранение неисправностей и аварий домового оборудования и внутренних инженерных сетей по заявкам жильцов производится рабочими жилищно-коммунальных служб.

Обслуживаемая площадь торговых, складских, административных (служебных), учебных, культурно-бытовых и производственных помещений, детских, медицинских и лечебно-профилактических учреждений приравнивается к жилой площади по соотношению 3:1.

Нормативы численности инженерно-технических работников и служащих разработаны по двум основным функциям: первая - общего и технического руководства по ликвидации неисправностей и аварий домового санитарно-технического оборудования и внутренних инженерных сетей (кроме наружных

коммуникаций, газооборудования и лифтов) и вторая - диспетчерской службы, включающей в себя прием заявок от населения и контроль за их исполнением.

Нормативы численности по функции общего и технического руководства определяются в зависимости от размера обслуживаемой жилой площади и плановой численности рабочих в службе.

Нормативы численности по функции диспетчерской службы определяются в зависимости от размера обслуживаемой жилой площади и количества выполненных заявок за предыдущий год.

Должности старшего мастера и старшего диспетчера могут вводиться в случаях, когда наряду с выполнением обязанностей, присущих данным должностям, они осуществляют руководство подчиненными мастерами или диспетчерами, в соответствии, установленном финансовыми органами.

Нормативы общей численности рабочих определяются в зависимости от размера обслуживаемой жилой площади, количества выполненных заявок за предыдущий год и уровня оснащенности жилищного фонда инженерным оборудованием.

Определение численности рабочих по профессиям в процентах от общей численности приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование профессий	Группы по оплате труда		
	I	II	III
	В % от общей численности рабочих		
Слесарь-сантехник	37	40	43
Электромонтер по ремонту электрооборудования	17	18	18
Электрогазосварщик	13	14	15
Водитель автомобиля	33	28	24
Итого:	100	100	100

Численность рабочих по отдельным профессиям в пределах общей нормативной численности может быть скорректирована с учетом конкретных условий выполнения работ.

Нормативы численности по функции "Диспетчерская служба" и нормативы численности рабочих рассчитаны с учетом круглосуточной работы, по функции "Общее и техническое руководство" - в одну смену.

В случаях, когда фактическая численность инженерно-технических работников, служащих и рабочих меньше рассчитанной по данным нормативам, и при этом обеспечивается нормальная работа организации, должна сохраняться фактическая численность.

Нормативы численности инженерно-технических работников, служащих и рабочих рассчитаны по степенному уравнению, имеющему вид формулы:

$$H = K \cdot X^a \cdot Y^b \quad (3.1)$$

где:

H - норматив численности по заданной функции;

K - постоянный коэффициент уравнения регрессии;

X, Y - численные значения факторов;

a, b - показатели степени при численных значениях факторов.

Нормативная численность работников определяется по таблицам 3.3-3.11 на пересечении горизонтальной и вертикальной граф. Пределы числовых значений факторов, в которых указано "до", следует понимать включительно. Численность инженерно-технических работников и служащих определяется как сумма полученных значений из таблиц по функциям общего и технического руководства и диспетчерской службы, которая округляется до целого числа.

Устранение мелких неисправностей и аварий домового оборудования и внутренних инженерных сетей по заявкам жильцов производится одним рабочим или звеном из 2-3 человек. Все неисправности, ликвидация которых носит неотложный характер, выполняются, как правило, в течение одной рабочей смены.

Нормативы численности рабочих рассчитаны на уровень оснащенности жилищного фонда инженерным оборудованием (водопровод, канализация, центральное отопление, ванны, горячее водоснабжение) в среднем на 87 %. При ином среднем уровне оснащенности к численности рабочих, рассчитанной по нормативам, применять поправочные коэффициенты (табл. 3.2):

Таблица 3.2

свыше 97 %	- 1,15
- " - 92 % до 97 %	- 1,12
- " - 87 % до 92 %	- 1,06
- " - 82 % до 87 %	- 0,95
- " - 77 % до 82 %	- 0,91
- " - 72 % до 77 %	- 0,86
- " - 67 % до 72 %	- 0,82
- " - 62 % до 67 %	- 0,77

Условные обозначения

H_o - норматив численности по функции "Общее и техническое руководство"

H_d - норматив численности по функции "Диспетчерская служба"

H_p - норматив численности по функции "Ремонтное обслуживание"

P_o - обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м)

P_o - общее количество рабочих в службе (чел.)

Z_o - общее количество заявок за предыдущий год.

Нормативная часть

Нормативы численности по функции "Общее и техническое руководство" для организации I группы по оплате труда (должности - начальник службы, старший мастер, мастер)

Таблица 3.3

Количество рабочих,	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:
---------------------	---

человек, до:	1400	1800	2200	2600	3000	3400	3800	4200
	Нормативы численности чел.							
40	3,17	3,43	3,66	3,85	4,03	4,20		
50	3,53	3,83	4,08	4,30	4,50	4,68		
60	3,87	4,19	4,46	4,70	4,92	5,12	5,30	
70	4,17	4,52	4,81	5,07	5,31	5,52	5,72	
80	4,45	4,82	5,14	5,42	5,67	5,90	6,11	6,31
90	4,72	5,11	5,44	5,74	6,01	6,25	6,47	6,68
100	4,97	5,38	5,73	6,04	6,32	6,58	6,82	7,04

Таблица 3.4

Нормативы численности по функции "Диспетчерская служба" для организаций

I группы по оплате труда (должности - старший диспетчер, диспетчер)

Количество выполненных заявок за год, до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:							
	1400	1800	2200	2600	3000	3400	3800	4200
	Нормативы численности человек							
1600	4,03	4,44	4,78	5,10	5,38	5,64		
1800	4,11	4,52	4,88	5,20	5,48	5,75		
2000	4,18	4,60	4,96	5,29	5,58	5,85	6,10	
3000	4,47	4,92	5,30	5,65	5,96	6,25	6,52	6,77
4000	4,69	5,15	5,56	5,92	6,25	6,56	6,84	7,10
5000	4,86	5,35	5,77	6,14	6,49	6,80	7,09	7,37
6000	5,01	5,51	5,94	6,33	6,68	7,01	7,31	7,59
7000	5,14	5,65	6,10	6,49	6,85	7,19	7,49	7,78
8000	5,25	5,77	6,23	6,64	7,00	7,34	7,66	7,96
9000	5,35	5,89	6,35	6,77	7,14	7,49	7,81	8,11
10000	5,45	5,99	6,46	6,88	7,27	7,62	7,95	8,25
12000	5,61	6,17	6,66	7,09	7,49	7,85	8,19	8,50
14000	5,76	6,33	6,83	7,27	7,68	8,05	8,40	8,72

16000	5,88	6,47	6,98	7,44	7,85	8,23	8,58	8,91
18000			7,12	7,58	8,00	8,39	8,75	9,09
20000				7,71	8,14	8,54	8,90	9,25

Таблица 3.5

Нормативы численности по функции "Общее и техническое руководство" для организаций II группы по оплате труда (должности - начальник службы, старший мастер, мастер)

Количество рабочих, чел., до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:					
	700	800	900	1000	1100	1200
	Нормативы численности, человек					
10	1,61	1,68	1,73			
20	2,05	2,13	2,21	2,28		
30	2,36	2,46	2,54	2,62	2,69	2,76
40	2,61	2,72	2,81	2,90	2,98	3,05
50	2,82	2,94	3,04	3,13	3,22	3,30
60	3,01	3,13	3,24	3,34	3,43	3,52
70		3,30	3,41	3,52	3,62	3,71

Таблица 3.6

Нормативы численности по функции "Диспетчерская служба" для организаций II группы по оплате труда (должности - ст. диспетчер, диспетчер)

Количество выполненных заявок за год, до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:					
	700	800	900	1000	1100	1200
	Нормативы численности, человек:					
800	3,07	3,18	3,28	3,37		
1000	3,18	3,29	3,39	3,48	3,56	3,64
1200	3,26	3,37	3,48	3,57	3,66	3,74

Количество выполненных заявок за год, до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:					
	700	800	900	1000	1100	1200
	Нормативы численности, человек:					
1400	3,34	3,45	3,56	3,66	3,75	3,83
1600	3,40	3,52	3,63	3,73	3,82	3,91
1800	3,46	3,58	3,69	3,79	3,89	3,97
2000	3,52	3,64	3,75	3,85	3,95	4,04
3000	3,73	3,86	3,98	4,09	4,19	4,28
4000	3,89	4,03	4,15	4,27	4,37	4,47
5000	4,02	4,16	4,29	4,41	4,52	4,62
6000	4,13	4,28	4,41	4,53	4,64	4,74
7000	4,23	4,37	4,51	4,63	4,75	4,85
8000	4,31	4,46	4,60	4,72	4,84	4,95
9000	4,39	4,54	4,68	4,81	4,92	5,03
10000	4,45	4,61	4,75	4,88	5,00	5,11
12000	4,68	4,73	4,88	5,01	5,14	5,25
14000		4,84	4,90	5,13	5,25	5,37
16000				5,23	5,36	5,48

Таблица 3.7

Нормативы численности по функции "Общее и техническое руководство" для организаций III группы по оплате труда (должности - старший мастер, мастер)

Количество рабочих, чел., до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:			
	300	400	500	600
	Нормативы численности, человек:			
10	1,30	1,38	1,44	1,50
20	1,70	1,80	1,88	1,95
30	1,98	2,10	2,20	2,28

40	2,22	2,35	2,45	2,54
50	2,41	2,55	2,67	2,77
60	2,59	2,74	2,86	2,97

Таблица 3.8

Нормативы численности по функции "Диспетчерская служба" для организаций
III группы по оплате труда (должность - диспетчер)

Количество выполненных заявок за год, до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:						
	300	350	400	450	500	550	600
	Нормативы численности, человек						
800	2,17	2,32	2,47	2,60	2,72	2,84	2,96
1000	2,24	2,40	2,55	2,69	2,82	2,94	3,06
1200	2,31	2,47	2,62	2,76	2,98	3,02	3,14
1400	2,36	2,53	2,69	2,83	2,97	3,10	3,22
1600	2,41	2,58	2,74	2,89	3,03	3,16	3,29
1800	2,45	2,63	2,79	2,94	3,08	3,22	3,35
2000	2,49	2,67	2,84	2,99	3,13	3,27	3,40
3000	2,65	2,84	3,02	3,18	3,33	3,48	3,62
4000	2,77	2,97	3,15	3,32	3,48	3,64	3,78
5000	2,87	3,07	3,26	3,44	3,61	3,76	3,91
6000	2,95	3,16	3,36	3,54	3,71	3,87	4,02
7000	3,02	3,24	3,44	3,62	3,80	3,96	4,12
8000		3,30	3,51	3,70	3,87	4,04	4,20
10000			3,63	3,82	4,01	4,18	4,35
12000					4,12	4,30	4,47

Нормативы численности рабочих

Таблица 3.9

Нормативы численности по функции "Ремонтное обслуживание" для организаций I группы по оплате труда (профессии - слесарь-сантехник, электромонтер по ремонту электрооборудования, электрогазосварщик, водитель автомобиля)

Количество выполненных заявок за год, до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:							
	1400	1800	2200	2600	3000	3400	3800	4200
	Нормативы численности, человек							
1600	16,78	17,00	17,17	17,32	17,44			
1800	17,94	18,17	18,35	18,51	18,64	18,76		
2000	19,04	19,29	19,48	19,65	19,79	19,91	20,03	
3000	23,96	24,26	24,51	24,72	24,90	25,05	25,15	25,32
4000	28,19	28,55	28,84	29,09	29,30	29,48	29,63	29,80
5000	31,99	32,40	32,72	33,00	33,24	33,45	33,64	33,81
6000	35,47	35,92	36,28	36,59	36,85	37,09	37,30	37,48
7000	38,70	39,19	39,59	39,93	40,22	40,47	40,70	40,90
8000	41,74	42,27	42,70	43,06	43,37	43,65	43,83	44,11
9000	44,62	45,19	45,64	46,03	46,36	46,66	46,92	47,15
10000	47,36	47,96	48,45	48,86	49,21	49,52	49,80	50,05
12000	52,50	53,17	53,71	54,17	54,56	54,91	55,22	55,49
14000	57,29	58,02	58,61	59,11	59,54	59,91	60,25	60,55
16000	61,79	62,58	63,21	63,75	64,21	64,62	64,98	65,31
18000		66,89	67,57	68,15	68,64	69,07	69,46	69,81
20000				72,33	72,85	73,31	73,73	74,10

Таблица 3.10

Нормативы численности по функции "Ремонтное обслуживание" для организаций II группы по оплате труда (профессии - слесарь-сантехник, электромонтер по ремонту электрооборудования, электрогазосварщик, водитель автомобиля)

Количество выполненных заявок за год, до:	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:					
	700	800	900	1000	1100	1200
	Нормативы численности, человек					
800	9,83	9,88	9,93			
1000	11,16	11,21	11,26	11,31	11,35	
1200	12,37	12,44	12,49	12,54	12,59	12,63
1400	13,50	13,57	13,63	13,68	13,73	13,78
1600	14,57	14,64	14,70	14,76	14,81	14,86
1800	15,57	15,63	15,72	15,78	15,84	15,89
2000	16,53	16,61	16,60	16,75	16,81	16,87
3000	20,80	20,91	21,00	21,08	21,16	21,23
4000	24,49	24,61	24,72	24,82	24,91	24,99
5000	27,79	27,93	28,06	28,16	28,27	28,36
6000	30,82	30,37	31,11	31,23	31,35	31,45
7000	33,63	33,80	35,95	34,09	34,21	34,52
8000	36,28	36,46	36,62	36,77	36,90	37,02
9000	38,79	38,98	39,15	39,31	39,45	39,58
10000		41,38	41,56	41,73	41,88	42,01
12000			46,09	46,27	46,44	46,59
14000				50,50	50,68	50,84
16000				54,47	54,67	54,84

Таблица 3.11

Нормативы численности по функции "Ремонтное обслуживание" для организаций III группы по оплате труда (профессии - слесарь-сантехник, электромонтер по ремонту электрооборудования, электрогазосварщик, водитель автомобиля)

Количество выполненных	Обслуживаемая жилая площадь (тыс. кв. м), до:
------------------------	---

заявок за год, до:	300	350	400	450	500	550	600
	Нормативы численности, человек						
800	9,44	9,52	9,58	9,64	9,69	9,73	
1000	10,71	10,80	10,87	10,93	10,99	11,05	11,09
1200	11,83	11,97	12,05	12,12	12,19	12,25	12,30
1400	12,96	13,06	13,15	13,26	13,30	13,36	13,42
1600	13,93	14,00	14,18	14,27	14,34	14,41	14,47
1800	14,94	15,06	15,16	15,25	15,33	15,40	15,47
2000	15,86	15,98	16,00	16,19	16,27	16,35	16,42
3000	19,25	20,11	20,24	20,36	20,47	20,57	20,66
4000	23,48	23,66	23,82	23,96	24,00	24,21	24,31
5000	26,64	26,85	27,05	27,19	27,33	27,47	27,58
6000	29,53	29,76	29,97	30,15	30,30	30,45	30,59
7000	32,23	32,48	32,70	32,89	33,07	33,23	33,37
8000		35,03	36,27	35,48	35,66	35,84	36,00
10000			40,01	40,25	40,47	40,66	40,84
12000				44,63	44,86	45,08	45,28

б) Условие задачи

Рассчитать численность работников диспетчерской службы для организации II группы, если обслуживаемая жилая площадь (P_o) - 860 тыс. кв. м, плановая численность рабочих в службе (P_o) - 32 чел., количество выполненных заявок за предыдущий год (Z_o) - 5530 заявок, средний уровень оснащённости жилищного фонда инженерным оборудованием - 98,4 процента.

с) Варианты ответов

(!) 28 человек

(?) 25 человек

(?) 20 человек

(?) 18 человек

(?) 15 человек

(?) 10 человек

d) Указание или анализ (подсказка)

Для определения нормативной численности рабочих диспетчерской службы для организаций 2 группы необходимо пользоваться таблицами 3.1, 3.5, 3.6, 3.10.

е) Полное решение задачи

Расчет численности работников для организаций II группы по оплате труда. Исходные данные для расчета:

- обслуживаемая жилая площадь (P_o) - 860 тыс. кв. м;
- плановая численность рабочих в службе (P_o) - 32 чел.;
- количество выполненных заявок за предыдущий год (Z_o) - 5530 заявок;
- средний уровень оснащенности жилищного фонда инженерным оборудованием - 98,4 процента.

По таблице 3.5 устанавливаем расчетные значения факторов. На пересечении горизонтальной и вертикальной граф определяем численность работников по функции общего и технического руководства - $H_o = 2,81$.

По таблице 3.6 определяем численность работников по функции диспетчерской службы - $H_d = 4,15$.

Общая численность инженерно-технических работников и служащих составит: $2,81 + 4,15 = 6,96$, с округлением 7 человек.

По таблице 3.10 определяем численность рабочих - $H_p = 24,72$.

Полученную нормативную численность умножаем на коэффициент 1,15 по уровню оснащенности инженерным оборудованием. Численность рабочих составит:

$$H_p = 24,72 \cdot 1,15 = 28,42, \text{ с округлением } 28 \text{ человек.}$$

По таблице 3.1 определяем численность рабочих по профессиям:

Наименование профессий	% от общей численности рабочих	Численность по профессиям (чел.)
Слесарь-сантехник	40	11
Электромонтер по ремонту электрооборудования	18	5
Электрогазосварщик	14	4
Водитель автомобиля	28	8
Итого:	100	28

Ответ: 28 человек

г) Задания для самостоятельного решения

Рассчитать численность работников диспетчерской службы по исходным данным, приведенным в табл. 3.12. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 3.12

Исходные данные

Вариант	Общая площадь МКД (P_0), тыс. кв. м.	Плановая численность рабочих (P_0), чел.	Количество выполненных заявок за предыдущий год (Z_0)	Средний уровень оснащенности жилищного фонда инженерным оборудованием, %
0	1386	51	8983	97,1
1	2977	110	19295	98,5
2	2676	99	17344	97,3
3	3288	122	21311	98,2
4	1505	56	9755	97,4
5	1547	57	10027	96,7
6	3180	118	20611	96,2
7	2476	92	16048	97,7
8	2743	102	17779	97,0
9	2983	110	19334	97,0

Практическая работа №4. Расчет численности и состава работников эксплуатирующей организации

а) Методические указания к решению задач

Определение численности и состава работников для организаций (предприятий), выполняющих работы по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме и заключивших договор с управляющей организацией, осуществляется в соответствии с Постановлением Министерства Труда Российской Федерации №38 от 24 июня 1996 года «Об утверждении Норм обслуживания для рабочих, занятых на работах по санитарному содержанию домовладений» действующими нормами и правилами региона или города. В частности в Москве в настоящее время действует распоряжение Правительства Москвы № 05-14-535/2 «О нормативах численности персонала управляющих организаций и организаций, осуществляющих работы по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме».

Нормативная численность руководителей, специалистов и служащих на 1 тыс. кв. м эксплуатируемой общей площади жилых помещений определяется из расчета 0,04421 нормативной единицы по следующим функциям:

Общее руководство всеми видами деятельности предприятия в соответствии с действующим законодательством, организация и ведение бухгалтерского учета, планирование финансово-хозяйственной деятельности, кадровая работа, организация, проведение и контроль над производством работ по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме, по санитарному содержанию мест общего пользования (уборка лестничных клеток, обслуживание мусоропроводов), техника безопасности и охрана труда и др.

В том случае, когда управляющая организация заключает несколько отдельных договоров с разными организациями (предприятиями), осуществляющими работы по содержанию и текущему ремонту общего

имущества в многоквартирном доме, численность руководителей, специалистов и служащих для каждого предприятия определяется управляющей организацией в пределах общей численности административно-управленческого персонала (АУП) эксплуатирующей организации (предприятия).

Нормативная численность рабочих определяется в соответствии с Укрупненными нормами обслуживания на работы по санитарному содержанию мест общего пользования многоквартирного дома и Нормами обслуживания по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме.

Нормативная численность рабочих, занятых на работах по санитарному содержанию мест общего пользования многоквартирного дома и содержанием и текущим ремонтом общего имущества в многоквартирном доме, определяется с учетом подмены на отпуска. Нормативная численность уборщиков мусоропроводов определяется с учетом подмены на ежедневную уборку.

В случае несоблюдения установленной нормативной периодичности текущего ремонта жилых домов, а также выполнения части работ по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме специализированной организацией нормативная численность рабочих, занятых содержанием и текущим ремонтом общего имущества в многоквартирном доме, соответственно уменьшается. Наименования профессий рабочих указываются соответствии с Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов. ОК 016-94.

На основе укрупненных норм обслуживания, приведенных в разделе 3 "Нормативная часть" распоряжения Правительства Москвы № 05-14-535/2, расчет численности по каждой профессии производится следующим образом:

$$\text{Ч} = \frac{N_1}{H_{01}} + \frac{N_2}{H_{02}} + \frac{N_3}{H_{03}} + \dots + \frac{N_n}{H_{0n}} \quad (4.1)$$

где: $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ - объемы уборочных работ по видам, на которые установлены нормы; $H_{01}, H_{02}, H_{03}, \dots, H_{0n}$ - укрупненные нормы

обслуживания.

Нормативная численность рабочих рассчитывается с применением коэффициентов, указанных в примечаниях к параграфам норм раздела 3 "Нормативная часть" распоряжения Правительства Москвы № 05-14-535/2 (материалы 3 раздела представлены ниже).

Уборка лестничных клеток

Таблица 4.1

Профессия: уборщик служебных помещений

Характеристика зданий и виды оборудования на лестничной клетке	Этажность зданий			
	2-5	6-9	10-16	свыше 16
В домах без мусоропровода, с лифтами, подключенными к ОДС: Норма обслуживания, кв.м Норма времени, чел./час на 100 кв.м	835 0,79	1080 0,61	1265 0,52	- -
В домах без мусоропровода, с лифтами, не подключенными к ОДС: Норма обслуживания, кв.м Норма времени, чел./час на 100 кв.м	1065 0,62	1200 0,55	- -	- -
В домах без лифтов и без мусоропровода: Норма обслуживания, кв.м Норма времени, чел./час на 100 кв.м	970 0,68	- -	- -	- -
В домах с мусоропроводами и лифтами, подключенными к ОДС: Норма обслуживания, кв.м Норма времени, чел./час на 100 кв.м	700 0,94	955 0,69	1175 0,56	1320 0,50
В домах с мусоропроводами и лифтами, не подключенными к ОДС: Норма обслуживания, кв.м Норма времени, чел./час на 100 кв.м	865 0,76	1045 0,63	1320 0,50	1500 0,44
В домах с мусоропроводом, без лифтов: Норма обслуживания, кв.м Норма времени, чел./час на 100 кв.м	765 0,86	- -	- -	- -

*Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся на
лестничной клетке, при вывозе мусора по системе "опорожнения"*

Таблица 4.2

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	489	465	455	545	524	500	555	532	512
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,35	1,42	1,45	1,21	1,26	1,32	1,19	1,24	1,29
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	512	500	489	600	589	569	623	611	589
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,29	1,32	1,35	1,10	1,12	1,16	1,06	1,08	1,12
Бункер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	413	402	391	532	524	489	545	524	500
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,60	1,64	1,69	1,24	1,26	1,35	1,21	1,26	1,32

Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся на лестничной клетке, при вывозе мусора по системе "опорожнения" (без очистки и дезинфекции асбестоцементного ствола мусоропровода)

Таблица 4.3

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под-вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под-вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под-вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	496	468	458	550	528	504	559	537	516
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,33	1,41	1,44	1,20	1,25	1,31	1,18	1,23	1,28
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	520	512	500	611	600	579	635	623	600
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,27	1,29	1,32	1,08	1,10	1,14	1,04	1,06	1,10
Бункер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	420	410	398	541	537	500	555	537	512
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,57	1,61	1,66	1,22	1,23	1,32	1,19	1,23	1,29

*Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся на
лестничной клетке, при "сменной" системе вывоза мусора*

Таблица 4.4

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	512	489	478	569	545	524	579	555	532
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,29	1,35	1,38	1,16	1,21	1,26	1,14	1,19	1,24
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	532	524	512	635	623	600	653	641	623
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,24	1,26	1,29	1,04	1,06	1,10	1,01	1,03	1,06

*Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся на
лестничной клетке, при "сменной" системе вывоза мусора (без очистки и
дезинфекции асбестоцементного ствола мусоропровода)*

Таблица 4.5

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	516	493	482	574	550	528	584	559	537

	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,28	1,34	1,37	1,15	1,20	1,25	1,13	1,18	1,23
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	545	537	524	647	635	611	667	653	635
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,21	1,23	1,26	1,02	1,04	1,08	0,99	1,01	1,04

Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся в квартире, при вывозе мусора по системе "опорожнения"

Таблица 4.6

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в подвале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в подвале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в подвале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	524	500	478	579	555	532	589	569	545
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,26	1,32	1,38	1,14	1,19	1,24	1,12	1,16	1,21
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	545	532	524	635	623	600	653	641	623
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,21	1,24	1,26	1,04	1,06	1,10	1,01	1,03	1,06
Бункер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	434	423	413	569	555	524	579	555	532

	чел.)									
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,52	1,56	1,60	1,16	1,19	1,26	1,14	1,19	1,24

Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся в квартире, при вывозе мусора по системе "опорожнения" (без очистки и дезинфекции асбестоцементного ствола мусоропровода)

Таблица 4.7

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под-вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под-вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под-вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	528	504	482	584	559	537	595	574	550
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,25	1,31	1,37	1,13	1,18	1,23	1,11	1,15	1,20
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	555	541	532	647	635	611	667	653	635
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,19	1,22	1,24	1,02	1,04	1,08	0,99	1,01	1,04
Бункер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	443	431	420	579	564	532	589	564	545
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,49	1,53	1,57	1,14	1,17	1,24	1,12	1,17	1,21

*Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся в
квартире, при "сменной" системе вывоза мусора*

Таблица 4.8

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	545	524	500	611	589	555	623	600	579
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,21	1,26	1,32	1,08	1,12	1,19	1,06	1,10	1,14
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	579	555	545	667	653	635	688	680	653
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,14	1,19	1,21	0,99	1,01	1,04	0,96	0,97	1,01

*Обслуживание мусоропроводов с загрузочным клапаном, находящимся в
квартире, при "сменной" системе вывоза мусора (без очистки и дезинфекции
асбестоцементного ствола мусоропровода)*

Таблица 4.9

Профессия: уборщик мусоропроводов

Типы мусороприемников	Характеристика	Количество этажей в здании								
		5			от 6 до 9			Свыше 9		
		Местонахождение мусороприемных камер								
		на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в под- вале
Переносной мусоросборник	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	550	528	504	617	595	559	629	606	584

	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,20	1,25	1,31	1,07	1,11	1,18	1,05	1,09	1,13
Контейнер	Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	589	564	555	680	667	647	702	695	667
	Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,12	1,17	1,19	0,97	0,99	1,02	0,94	0,95	0,99

Обслуживание мусоропроводов, оснащенных устройствами для промывки, очистки и дезинфекции внутренней поверхности ствола мусоропровода

Таблица 4.10

Профессия: уборщик мусоропроводов

Тип мусороприемника: контейнер

Характеристика	Количество этажей в здании								
	до 10			11-16			Свыше 16		
	Местонахождение мусороприемных камер								
	на 1-м этаже	в цок. этаже	в подвале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в подвале	на 1-м этаже	в цок. этаже	в подвале
Система вывоза мусора способом "опорожнения"									
Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	462	455	443	468	458	446	528	504	496
Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,43	1,45	1,49	1,41	1,44	1,48	1,25	1,31	1,33
Система вывоза мусора "сменная"									
Норма обслуживания (кол-во проживающих, чел.)	475	471	458	482	471	462	532	520	512
Норма времени, чел./час на 100 проживающих чел.	1,39	1,40	1,44	1,37	1,40	1,43	1,24	1,27	1,29

При наличии мусороприемных камер, расположенных в заглубленных подвалах с техническими коридорами и особо стесненными проходами, к нормам обслуживания применять коэффициент 0,8, а к нормам времени - коэффициент 1,2.

При определении количества проживающих учитывается численность

постоянно проживающего населения и среднее по предыдущему году количество временно зарегистрированных граждан.

Нормами учтена транспортировка мусора на расстояние до 100 м, на каждые следующие 10 м свыше 100 м к норме времени добавлять 0,013 чел./час.

Ручная уборка придомовых территорий в холодный период года

Таблица 4.11

Профессия: дворник (уборщик территорий).

Характеристика	С усовершенствованным покрытием	Без покрытия
Норма обслуживания, кв.м	1048	5077
Норма времени, чел./час на 100 кв.м	0,63	0,13

Перекидывание снега и скола на свободные территории

Таблица 4.12

Профессия: дворник (уборщик территорий)

Норма обслуживания, куб.м снега, скола	Норма времени, чел./час на 1 куб.м снега, скола
16,5	0,4

Нормами подразд.3.2 следует пользоваться в случае необходимости перекидывания снега и скола на расстояние свыше 3 метров или высоту свыше 1 метра.

Численность рабочих на перекидывание снега и скола рассчитывается по следующей формуле:

$$Ч_{\text{расч}} = \frac{K \cdot S \cdot 0,235}{H_0}, \quad (4.2)$$

где: K - коэффициент, равный 0,001, учитывающий соотношение площади перекидывания снега и уборочной площади с усовершенствованным покрытием; S - площадь территории с усовершенствованным покрытием (кв.м); 0,235 - средняя высота снежного покрова (данные Гидрометеорологического бюро Москвы и Московской области) (м); H_0 - норма обслуживания на перекидывание снега и скола (куб.м).

Уборка внутриквартальных проездов и дворовых территорий с применением многофункционального коммунального агрегата МКА в холодный период года

Таблица 4.12

Профессия: машинист уборочной машины

	Территории с усовершенствованным покрытием
Норма обслуживания, кв.м	1435
Норма времени, чел./час на 100 кв.м	0,46

Очистка (скол) наледи и льда у наружных водостоков

Таблица 4.13

Профессия: дворник (уборщик территорий)

Толщина наледи и льда	Норма обслуживания (количество наружных водостоков)	Норма времени на 1 водосток чел./час
до 10 см	25	0,26
свыше 10 см	17	0,38

Очистка (скол) наледи и льда у наружных водостоков производится в дни сильной гололедицы (но не более 43 дня в холодный период).

Расчет нормативной численности рабочих на очистку (скол) наледи и льда у наружных водостоков производится по следующей формуле:

$$Ч_n = \frac{V}{H_0} \cdot 43 : n, \quad (4.3)$$

где: V - количество наружных водостоков (шт.); H₀ - норма обслуживания на очистку (скол) наледи и льда у наружных водостоков (шт.); 43 - количество дней с сильной гололедицей (дни) (данные Гидрометеорологического бюро Москвы и Московской области); n - количество дней холодного периода (152 дня).

Очистка контейнерной площадки в холодный период года

Таблица 4.13

Профессия: дворник (уборщик территорий)

Норма обслуживания, кв.м	Норма времени чел./час на 1 кв.м
110	0,06

Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в холодный период года

Таблица 4.14

Профессия: дворник (уборщик территорий)

	Территории с усовершенствованным покрытием
Норма обслуживания, кв.м	1000
Норма времени, чел./час на 100 кв.м	0,66

Ручная уборка внутриквартальных проездов при механизированных уборочных работах в холодный период года в дни, когда механизированная уборка не осуществляется

Таблица 4.15

Профессия: дворник (уборщик территорий)

Норма обслуживания, кв.м	Норма времени чел./час на 100 кв.м
2870	0,23

Ручная уборка придомовых территорий в теплый период года

Таблица 4.16

Профессия: дворник (уборщик территорий)

	Территории с усовершенствованным покрытием	Без покрытия
Норма обслуживания, кв.м	2995	7330
Норма времени, чел./час на 100 кв.м	0,22	0,09

Очистка контейнерной площадки в теплый период года

Таблица 4.17

Профессия: дворник (уборщик территорий)

Норма обслуживания, кв.м	Норма времени чел./час на 1 кв.м
220	0,03

Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в теплый период года

Таблица 4.18

Профессия: дворник (уборщик территорий)

	Территории с усовершенствованным покрытием
Норма обслуживания, кв.м	3295
Норма времени, чел./час на 100 кв.м	0,20

*Ручная уборка придомовых территорий в теплый период года при
механизированной мойке*

Таблица 4.19

Профессия: дворник (уборщик территорий)

	Классы территорий с усовершенствованным покрытием
Норма обслуживания, кв.м	3295
Норма времени, чел./час на 100 кв.м	0,20

Уборка служебных помещений и помещений для размещения дежурного по подъезду (консьержки)

Таблица 4.20

Профессия: уборщик служебных помещений

	Норма обслуживания, кв.м	Норма времени чел./час на 100 кв.м
1. Уборка служебных помещений	520	1,53
2. Уборка помещений для размещения дежурного по подъезду (консьержки)	625	1,27

Нормы обслуживания (в год) для рабочих, занятых содержанием и текущим ремонтом общего имущества в многоквартирном доме

Таблица 4.21

Профессия: уборщик мусоропроводов

N п/п	Наименование профессии рабочего, оборудования, объектов обслуживания	Единица измерения	Срок эксплуатации зданий, лет					
			до 10		11-30		Свыше 30	
			группы зданий					
			1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Кровельщик	кв.м кровли						
	- по стальным кровлям	"	53330	53330	25800	25800	18600	18600
	в теплый период года	"	7270	7270	7270	7270	7270	7270
	в холодный период года	"	13100	13100	13100	13100	13100	13100
	- по рулонным кровлям	"	16800	16800	16800	16800	16800	16800
	- по кровлям из штучного материала	"						
2.	Плотник	кв.м общей площади	59700	67000	45000	55800	30900	44900
3.	Столяр строительный	"	74900	81800	54900	68000	35600	54800
4.	Штукатур	"	93800	107800	77500	100300	61600	85600
5.	Маляр строительный	"	62600	73000	51700	67000	41100	58000
6.	Каменщик	"	51900	58300	34000	38300	16700	19000
7.	Слесарь-сантехник:							
	- водопровод, канализация,	квартира	-	-	-	-	371	371
	без ванн и горячего водоснабжения							
	- водопровод, канализация,	"	-	-	321	321	321	321
	при наличии ванн без горячего водоснабжения							

N п/п	Наименование профессии рабочего, оборудования, объектов обслуживания	Единица измерения	Срок эксплуатации зданий, лет					
			до 10		11-30		Свыше 30	
			группы зданий					
			1	2	1	2	1	2
8.	- водопровод, канализация, горячее водоснабжение	"	442	442	371	371	301	301
	- центральное отопление от домовой котельной	кв.м общей площади	-	-	37700	37700	35500	35500
	- центральное отопление от ТЭЦ или квартальной котельной	"	40800	40800	38600	38600	36200	36200
	- устройство для промывки, очистки и дезинфекции внутренней поверхности мусоропровода	шт.	100	100	100	100	100	100
	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования:							
	- в домах с открытой эл.проводкой	квартира	-	-	-	-	950	950
	- в домах со скрытой эл.проводкой	"	2310	2310	2240	2240	2200	2200
	- силовые установки	шт.	60	60	50	50	40	40
	- световые домовые знаки и уличные указатели	шт.	150	150	150	150	150	150
	- устройство для промывки, очистки и дезинфекции внутренней поверхности мусоропровода	шт.	100	100	100	100	100	100
9.	Электрогазоварщик	кв.м чердаков, подвалов	25000	25000	25000	25000	25000	25000
10.	Подсобный рабочий	"	38000	38000	38000	38000	38000	38000

При расчете нормативной численности рабочих, занятых содержанием и текущим ремонтом общего имущества в многоквартирном доме, эксплуатируемая общая площадь жилых помещений, находящихся в управлении или на техническом обслуживании, учитывается с коэффициентом $K = 1$.

Нормы обслуживания установлены в зависимости от сроков эксплуатации зданий, поэтому дополнительно износ не учитывается.

В случае несоблюдения установленной нормативной периодичности ремонта жилых домов, а также выполнения части работ подрядным способом, нормативная численность рабочих соответственно уменьшается.

В случае приемки домов-новостроек нормативная численность рабочих увеличивается с даты начала приемки домов.

б) Условие задачи

Определить необходимое количество дворников для обслуживания придомовой территории с усовершенствованным покрытием площадью 2705 м² в г. Москва, если в обязанности дворника входит: ручная уборка придомовых территорий и очистка контейнерной площадки (15 м²) в теплый период года.

с) Варианты ответов

- (!) 1 дворник
- (?) 2 дворника
- (?) 3 дворника
- (?) 4 дворника
- (?) 5 дворников

d) Указание или анализ (подсказка)

Для определения численности дворников необходимо руководствоваться положениями распоряжения Правительства Москвы № 05-14-535/2 «О нормативах численности персонала управляющих организаций и организаций, осуществляющих работы по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме».

е) Полное решение задачи

Для определения необходимого количества дворников при условии ручной уборки придомовой территории и очистки контейнерной площадки в теплый период года воспользуемся формулой (1):

$$\text{Ч} = \frac{N_1}{H_{01}} + \frac{N_2}{H_{02}}$$

Для нахождения норм обслуживания воспользуемся таблицами 4.16 и 4.17, согласно которым $H_{01} = 2995 \text{ м}^2$ и $H_{02} = 220 \text{ м}^2$, тогда:

$$\text{Ч} = \frac{2705}{2995} + \frac{15}{220} = 0,90 + 0,07 = 0,97 \approx 1$$

Ответ: 1 дворник.

f) Задания для самостоятельного решения

По представленным исходным данным, представленным в таблице 4.22,

определить необходимое количество дворников при обслуживании придомовых и городских территорий в г. Москве. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 4.22

Исходные данные

Вариант	Вид работ	Объем работ, м ²
0	Ручная уборка придомовых территорий в холодный период года	3310
	Уборка внутриквартальных проездов и дворовых территорий с применением многофункционального коммунального агрегата МКА в холодный период года	2681
1	Очистка контейнерной площадки в теплый период года	20
	Очистка контейнерной площадки в холодный период года	23
2	Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в холодный период года	4486
	Ручная уборка внутриквартальных проездов при механизированных уборочных работах в холодный период года в дни, когда механизированная уборка не осуществляется	3028
3	Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в теплый период года	2879
	Очистка контейнерной площадки в теплый период года	15
4	Ручная уборка придомовых территорий в теплый период года при механизированной мойке	2702
	Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в теплый период года	3567
5	Ручная уборка придомовых территорий в холодный период года	3262
	Уборка внутриквартальных проездов и дворовых территорий с применением многофункционального коммунального агрегата МКА в холодный период года	4766
6	Очистка контейнерной площадки в теплый период года	26
	Очистка контейнерной площадки в холодный период года	11

Вариант	Вид работ	Объем работ, м ²
7	Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в холодный период года	3138
	Ручная уборка внутриквартальных проездов при механизированных уборочных работах в холодный период года в дни, когда механизированная уборка не осуществляется	3081
8	Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в теплый период года	2774
	Очистка контейнерной площадки в теплый период года	28
9	Ручная уборка придомовых территорий в теплый период года при механизированной мойке	2617
	Ручная уборка придомовых территорий при механизированных уборочных работах в теплый период года	3429

Практическая работа №5. Рейтинговой оценка деятельности управляющей организации

а) Методические указания к решению задач

Оценка деятельности управляющих организаций производится государственной корпорацией – Фондом содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства (далее – Фонд) на основании настоящей методики. Результаты оценки представляются в виде «звезд» (далее – рейтинг, от одной до пяти звезд), и носят информационный характер.

Методикой предусмотрена комплексная оценка деятельности управляющих организаций, в том числе по масштабу деятельности, финансовой устойчивости, эффективности управления, репутации и прозрачности.

Оценка деятельности производится автоматически на сайте reformagkh.ru в ежедневном режиме.

Расчет рейтинга включает в себя формирование сведений для оценки на основе части информации, раскрываемой управляющими организациями,

определение граничных интервалов по каждому показателю для присвоения баллов, а также определение полноты раскрытия информации управляющими организациями.

Ключевым принципом оценки показателей управляющих организаций в соответствии с методикой является система квартилей, предусматривающая разделение упорядоченной последовательности оцениваемых показателей на четыре группы: 25% лучших участников оценки по показателю (по числу участников оценки) получают высший балл (они формируют первый квартиль, «лидеры»), 25% следующих участников получают балл на одну градацию ниже высшего (второй квартиль, «выше среднего»), 25% следующих участников получают балл на две градации ниже высшего (третий квартиль, «ниже среднего»), а 25% оставшихся участников получают балл на три градации ниже высшего (четвертый квартиль, «отстающие»).

Оценка эффективности деятельности организаций осуществляется по пяти основным направлениям:

- 1) масштаб деятельности;
- 2) финансовая устойчивость;
- 3) эффективность;
- 4) репутация;
- 5) прозрачность.

Результатом оценки эффективности деятельности организаций является итоговый балл, полученный суммированием баллов, присвоенных по каждому направлению, рассчитанных согласно настоящей методике по табл. 5.1. Итоговый балл по организации не может превышать 100 баллов.

Таблица 5.1

Таблица расчета оценки эффективности деятельности организаций

№	Наименование показателя (группы показателей)	Значение	Баллы
1	МАСШТАБ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		18
1.1	Доход от управления		4

	Доход, полученный за отчетный период от оказания услуг по управлению многоквартирными домами.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	Σ (значение показателя Ф. 1.2 п. 5) по всем домам в управлении за отчетный период.	Ранжирование по убыванию	
1.2	Доход от предоставления коммунальных услуг		4
	Совокупный доход полученный за отчетный период от предоставления коммунальных услуг без учета коммунальных ресурсов, поставленных потребителям непосредственно поставщиками по прямым договорам.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	Σ (значение показателя Ф. 2.8 п. 41) по всем предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период.	Ранжирование по убыванию	
1.3	Общая площадь домов под управлением		4
	Общая площадь домов под управлением на момент формирования рейтинга.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	Σ (значение показателя Ф. 2.1 п. 17) по всем домам в управлении на момент формирования рейтинга.	Ранжирование по убыванию	
1.4	Количество домов под управлением		4
	Количество домов под управлением на момент формирования рейтинга.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2

		4 квартиль	1
		нет данных	0
	<i>Количество записей в Ф. 1.4 на момент формирования рейтинга.</i>	<i>Ранжирование по убыванию</i>	
1.5	Численность персонала		2
	Штатная численность сотрудников организации на момент формирования рейтинга.	1 квартиль	2
		2 квартиль	1,5
		3 квартиль	1
		4 квартиль	0,5
		нет данных	0
	<i>Значение показателя Ф. 1.1 п. 33 в момент формирования рейтинга.</i>	<i>Ранжирование по убыванию</i>	
2	ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ		16
2.1	Прибыль от деятельности по управлению		4
	Отношение разницы между доходами, полученными за отчетный период от оказания услуг по управлению многоквартирными домами и расходами, понесенных за отчетный период в связи с оказанием услуг по управлению многоквартирными домами (по данным раздельного учета доходов и расходов), к доходам, полученным за отчетный период от оказания услуг по управлению многоквартирными домами, в процентах.	1 квартиль, прибыль	4
		2 квартиль, прибыль	3
		3 квартиль, прибыль	2
		4 квартиль, прибыль	1
		убытки	0,5
		нет данных	0
	$((\sum (\text{значение показателя Ф. 1.2 п. 5}) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) - (\text{Значение показателя Ф. 1.2 п. 6})) / (\sum (\text{значение показателя Ф. 1.2 п. 5}) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) 100\%$	<i>Ранжирование по убыванию</i>	

2.2	Задолженность потребителей за услуги по содержанию и текущему ремонту общего имущества		4
	Отношение задолженности потребителей на конец отчетного периода (по переходящим остаткам денежных средств) к сумме полученных денежных средств от потребителей по оказанным услугам (выполненным работам) по содержанию и текущему ремонту общего имущества по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 20) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 12) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) 100\%$	Ранжирование по возрастанию	
2.3	Задолженность жителей за предоставленные коммунальные услуги		4
	Отношение задолженности потребителей на конец отчетного периода к сумме денежных средств оплаченных потребителями по предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 42) \text{ по всем предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 41) \text{ по всем предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период}) 100\%$	Ранжирование по возрастанию	
2.4	Задолженность организации перед поставщиками		4

	ресурсов		
	Отношение общей задолженности перед ресурсоснабжающими организациями за все коммунальные ресурсы за отчетный период к сумме денежных средств оплаченных потребителями по предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 45) \text{ по всем предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 41) \text{ по всем предоставленным коммунальным услугам по всем домам в управлении за отчетный период}) 100\%$	Ранжирование по возрастанию	
3	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		26
3.1	Финансирование работ по текущему ремонту		4
	Отношение суммы начисленной потребителям за отчетный период по текущему ремонту к общей сумме начислений за работы (услуги) по содержанию и текущему ремонту по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 9 \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 7) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) 100\%$	Ранжирование по убыванию	
3.2	Объем привлеченных средств на ремонт, модернизацию и благоустройство		4
	Отношение суммы полученных целевых взносов от потребителей, субсидий и прочих поступлений	1 квартиль	4
		2 квартиль	3

	за отчётный период к сумме доходов, полученных за оказание услуг по управлению многоквартирными домами по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{сумма значений показателей } \Phi. 2.8 \text{ п. } 13, \text{ п. } 14, \text{ п. } 16 \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 1.2 \text{ п. } 5) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период})) \cdot 100\%$	Ранжирование по убыванию	
3.3	Удельная стоимость выполняемых работ (оказываемых услуг) по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме		4
	Отношение суммы начислений потребителям многоквартирного дома за содержание дома и текущий ремонт, входящие в сумму общего размера начислений за услуги (работы) по содержанию и текущему ремонту общего имущества в многоквартирном доме за отчетный период к общей площади домов под управлением за отчетный период.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателей } \Phi. 2.8 \text{ п.8 и п.9}) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.1 \text{ п. } 17) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период})$	Ранжирование по возрастанию	
3.4	Проведение общих собраний собственников помещений в многоквартирном доме		4
	Отношение количества проведенных общих собраний собственников помещений во всех многоквартирных домах под управлением к	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2

	количеству домов под управлением на момент формирования рейтинга, в период один год от момента формирования рейтинга, в процентах.	4 квартиль	1
		нет данных	0
	<i>(Количество записей в Ф. 2.7 в момент формирования рейтинга, в период один год от момента формирования рейтинга) / (Количество записей в Ф. 1.4 в момент формирования рейтинга) 100%</i>	<i>Ранжирование по убыванию</i>	
3.5	Использовании общего имущества собственников помещений		2
	Отношение суммы денежных средств от использования общего имущества к сумме доходов, полученных за оказание услуг по управлению многоквартирными домами (по данным раздельного учета доходов и расходов) по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	1 квартиль	2
		2 квартиль	1,5
		3 квартиль	1
		4 квартиль	0,5
		нет данных	0
	<i>(Σ (значение показателя Ф. 2.8 п. 15 по всем домам в управлении за отчетный период) / (Значение показателя Ф. 1.2 п. 5) 100%</i>	<i>Ранжирование по убыванию</i>	
3.6	Собираемость средств собственников за выполняемые работы (оказываемые услуги) по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме, иных услугах, связанных с достижением целей управления многоквартирным домом в отчетном периоде		4
	Отношение суммы полученных денежных средств от потребителей по всем домам в управлении за отчетный период к сумме начисленных денежных	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2

	средств за все оказываемые услуги (работы) по содержанию и текущему ремонту в отчетном периоде по всем домам под управлением, в процентах.	4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 12 \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 7) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период})) \cdot 100\%$	Ранжирование по убыванию	
3.7	Собираемость средств собственников за оказываемые коммунальных услуги в отчетном периоде		4
	Отношение суммы оплаченных к сумме начисленных денежных средств за все оказанные коммунальные услуги по всем домам в управлении за отчетный период, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 41 \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 40) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период})) \cdot 100\%$	Ранжирование по убыванию	
4	РЕПУТАЦИЯ		16
4.1	Средний срок управления		4
	Отношение суммы периодов управления домами, выраженных в месяцах, находящимися в настоящий момент в управлении организации, к количеству всех домов под управлением на момент формирования рейтинга.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\sum (\text{Срок управления выраженный в полных месяцах от даты начала управления до моменты})$	Ранжирование по убыванию	

	<i>формирования рейтинга по дому в управлении)) / (Количество домов под управлением на момент формирования рейтинга)</i>		
4.2	Изменение количества домов под управлением		4
	Отношение количества домов управление которыми завершено в период один год от момента формирования рейтинга к количеству домов под управлением на момент формирования рейтинга, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	<i>(Количество записей в Ф. 1.5 в период один год от момента формирования рейтинга) / (Количество записей в Ф. 1.4 на момент формирования рейтинга) 100%</i>	<i>Ранжирование по возрастанию</i>	
4.3	Поступление претензий по качеству выполненных работ (оказанных услуг)		2
	Отношение количества поступивших претензий по всем домам под управлением к общей площади домов под управлением на конец отчетного периода, в процентах.	1 квартиль	2
		2 квартиль	1,5
		3 квартиль	1
		4 квартиль	0,5
		нет данных	0
	<i>(Σ (значение показателя Ф. 2.8 п. 27 по всем домам в управлении за отчетный период) / (Σ (значение показателя Ф. 2.1 п. 17) по всем домам в управлении за отчетный период) 100%</i>	<i>Ранжирование по возрастанию</i>	
4.4	Поступление претензий по качеству предоставленных коммунальных услуг		2
	Отношение количества поступивших претензий по всем домам под управлением к общей площади домов под управлением на конец отчетного	1 квартиль	2
		2 квартиль	1,5
		3 квартиль	1

	периода, в процентах.	4 квартиль	0,5
		нет данных	0
	$(\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.8 \text{ п. } 47 \text{ по всем домам в управлении за отчетный период}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.1 \text{ п. } 17) \text{ по всем домам в управлении за отчетный период})) \cdot 100\%$	Ранжирование по возрастанию	
4.5	Привлечение организаций, товариществ, кооперативов, должностных лиц указанных организаций, товариществ, кооперативов к административной ответственности за нарушения в сфере управления многоквартирными домами		4
	Отношение количества привлечений организации к административной ответственности в период один год от момента формирования рейтинга к общей площади домов под управлением на момент формирования рейтинга, в процентах.	1 квартиль	4
		2 квартиль	3
		3 квартиль	2
		4 квартиль	1
		нет данных	0
	$(\text{Количество записей в } \Phi. 1.3 \text{ в период один год от момента формирования рейтинга}) / (\sum (\text{значение показателя } \Phi. 2.1 \text{ п. } 17) \text{ по всем домам на момент формирования рейтинга})$	Ранжирование по возрастанию	
5	ПРОЗРАЧНОСТЬ		24
5.1	Полнота раскрытия информации первого блока по организации		3
	Процент раскрытия информации первого блока по организации	$\geq 80\%$	3
		$\geq 60\%$	2
		$\geq 40\%$	1,5
		$\geq 20\%$	1
		$\geq 10\%$	0,5
		$< 10\%$	0

5.2	Полнота раскрытия информации второго блока по организации		3
	Процент раскрытия информации второго блока по организации	>= 80%	3
		>= 60%	2
		>= 40%	1,5
		>= 20%	1
		>= 10%	0,5
		< 10%	0
5.3	Полнота раскрытия информации первого блока по многоквартирным домам		10
	Средний процент раскрытия информации первого блока по анкетам домов под управлением	>= 80%	10
		>= 60%	7
		>= 40%	6
		>= 20%	5
		>= 10%	4
		< 10%	0
5.4	Полнота раскрытия информации второго блока по многоквартирному дому		8
	Средний процент раскрытия информации второго блока по анкетам домов под управлением	>= 80%	8
		>= 60%	5
		>= 40%	4
		>= 20%	3
		>= 10%	2
		< 10%	0

б) Условие задачи

По представленным баллам (приведены в табл. 5.2) дать оценку деятельности управляющей компании.

Таблица 5.2

Исходные данные

№	Наименование показателя (группы показателей)	Балл/ ед. изм.
1.1	Доход от управления	4
1.2	Доход от предоставления коммунальных услуг	1
1.3	Общая площадь домов под управлением	3
1.4	Количество домов под управлением	0
1.5	Численность персонала	2
2.1	Прибыль от деятельности по управлению	4
2.2	Задолженность потребителей за услуги по содержанию и текущему ремонту общего имущества	1
2.3	Задолженность жителей за предоставленные коммунальные услуги	1
2.4	Задолженность организации перед поставщиками ресурсов	0
3.1	Финансирование работ по текущему ремонту	3
3.2	Объем привлеченных средств на ремонт, модернизацию и благоустройство	2
3.3	Удельная стоимость выполняемых работ (оказываемых услуг) по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме	2
3.4	Проведение общих собраний собственников помещений в многоквартирном доме	3
3.5	Использовании общего имущества собственников помещений	0
3.6	Собираемость средств собственников за выполняемые работы (оказываемые услуги) по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме, иных услугах, связанных с достижением целей управления многоквартирным домом в отчетном периоде	0
3.7	Собираемость средств собственников за оказываемые	2

	коммунальных услуги в отчетном периоде	
4.1	Средний срок управления	4
4.2	Изменение количества домов под управлением	0
4.3	Поступление претензий по качеству выполненных работ (оказанных услуг)	1
4.4	Поступление претензий по качеству предоставленных коммунальных услуг	2
4.5	Привлечение организаций, товариществ, кооперативов, должностных лиц указанных организаций, товариществ, кооперативов к административной ответственности за нарушения в сфере управления многоквартирными домами	1
5.1	Полнота раскрытия информации первого блока по организации	2
5.2	Полнота раскрытия информации второго блока по организации	79
5.3	Полнота раскрытия информации первого блока по многоквартирным домам	30
5.4	Полнота раскрытия информации второго блока по многоквартирному дому	51

с) Варианты ответов

- (!) Средняя оценка
- (?) Наивысшая оценка
- (?) Высокая оценка
- (?) Ниже среднего оценка
- (?) Низкая оценка
- (?) Нет оценки

d) Указание или анализ (подсказка)

Оценка деятельности управляющей компании производится по табл. 5.3.

**Распределение количества полученных баллов по организации и присеваемого
рейтинга организации**

Баллы	Рейтинг	Оценка деятельности организации, управляющей жилищным фондом
Больше или равно 80	★★★★★	Наивысшая
Больше или равно 60 – Меньше 80	★★★★☆	Высокая
Больше или равно 40 – Меньше 60	★★★☆☆	Средняя
Больше или равно 20 – Меньше 40	★★☆☆☆	Ниже среднего
Больше или равно 10 – Меньше 20	★☆☆☆☆	Низкая
Меньше 10	Нет оценки	Нет оценки

е) Полное решение задачи

Для расчета общего балла необходимо суммировать баллы по всем разделам:

$$B = \sum B_i$$

$$B = \sum B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5$$

$$B_1 = \sum B_{1.1} + B_{1.2} + B_{1.3} + B_{1.4} + B_{1.5} = 10$$

$$B_2 = \sum B_{2.1} + B_{2.2} + B_{2.3} + B_{2.4} = 6$$

$$B_3 = \sum B_{3.1} + B_{3.2} + B_{3.3} + B_{3.4} + B_{3.5} + B_{3.6} + B_{3.7} = 12$$

$$B_4 = \sum B_{4.1} + B_{4.2} + B_{4.3} + B_{4.4} + B_{4.5} = 8$$

В разделе 5 представлены результаты деятельности УК в процентном выражении. Для перевода их в баллы воспользуемся табл. 2:

$$B_{5.1} = 2\% \rightarrow 0; B_{5.2} = 79\% \rightarrow 2; B_{5.3} = 30\% \rightarrow 5; B_{5.4} = 51\% \rightarrow 4;$$

$$B_5 = \sum B_{5.1} + B_{5.2} + B_{5.3} + B_{5.4} = 11$$

$$B = \sum B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 = 47$$

Ответ: суммарно УК получило 47 баллов, что соответствует средней оценке деятельности организации.

г) Задания для самостоятельного решения

По представленным баллам (приведены в табл. 5.4) дать оценку деятельности управляющей компании. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 5.4

Исходные данные

№	Вариант / Балл									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1	4	4	4	3	4	2	4	0	4	2
1.2	3	3	0	2	0	2	1	2	3	4
1.3	1	4	0	2	2	2	1	0	1	0
1.4	2	1	1	4	4	2	3	4	4	1
1.5	2	1	0	0	0	0	2	2	1	2
2.1	0	4	0	3	3	4	3	4	3	2
2.2	3	0	1	2	2	2	1	4	2	4
2.3	4	0	2	3	3	1	4	3	0	2
2.4	1	4	1	3	0	2	4	0	1	4
3.1	3	4	3	4	2	3	4	1	4	1
3.2	3	1	1	3	0	1	1	2	1	1
3.3	4	2	4	4	2	4	2	0	2	2
3.4	4	2	1	3	0	2	0	0	4	1
3.5	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1
3.6	0	4	0	0	3	2	0	3	4	4
3.7	1	3	1	1	3	2	1	2	4	0
4.1	1	0	0	3	4	1	0	0	0	1
4.2	3	0	1	4	0	0	0	4	3	0
4.3	2	2	1	2	1	0	0	2	0	0
4.4	2	1	1	0	2	2	1	1	0	1
4.5	3	0	4	2	2	1	3	0	1	0
5.1	23	13	63	14	26	12	0	82	77	20
5.2	77	64	14	52	90	74	22	5	52	26
5.3	74	18	7	59	39	29	30	76	77	72
5.4	68	1	32	84	53	58	26	54	82	13

Практическая работа №6. Правила предоставления коммунальных услуг

а) Методические указания к решению задач

Расчет размера платы за коммунальную услугу следует производить согласно постановлению Правительства Российской Федерации №354 от 6 мая 2011 г. «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»

Размер платы за коммунальную услугу по холодному водоснабжению, горячему водоснабжению (за исключением случая установления двухкомпонентных тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение), водоотведению, газоснабжению и электроснабжению в i -м жилом или нежилом помещении, оборудованном индивидуальным или общим (квартирным) прибором учета холодной воды, горячей воды, сточных вод, газа и электрической энергии, согласно Правилам предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2011 г. N 354 (далее - Правила), определяется по формуле (6.1):

$$P_i = V_i^{\pi} \times T^{\text{кр}}, \quad (6.1)$$

где: V_i^{π} - объем (количество) потребленного за расчетный период в i -м жилом или нежилом помещении коммунального ресурса, определенный по показаниям индивидуального или общего (квартирного) прибора учета в i -м жилом или нежилом помещении.

$T^{\text{кр}}$ - тариф (цена) на коммунальный ресурс, установленный в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Размер платы за коммунальную услугу по отоплению в i -м жилом или нежилом помещении в многоквартирном доме, который оборудован коллективным (общедомовым) прибором учета тепловой энергии и в котором ни одно жилое или нежилое помещение не оборудовано индивидуальным и

(или) общим (квартирным) прибором учета тепловой энергии определяется по формуле (6.2):

$$P_i = \left(V_i + \frac{S_i \times (V^д - \sum V_i)}{S^{об}} \right) \times T^T, \quad (6.2)$$

где: V_i - объем (количество) потребленной за расчетный период тепловой энергии, приходящийся на i -е помещение (жилое или нежилое) в многоквартирном доме и определенный по формуле (6.3);

S_i - общая площадь i -го помещения (жилого или нежилого) в многоквартирном доме;

$V^д$ - объем (количество) потребленной за расчетный период в многоквартирном доме тепловой энергии, определенный при осуществлении оплаты коммунальной услуги по отоплению в течение отопительного периода по показаниям коллективного (общедомового) прибора учета тепловой энергии, а при оплате равномерно в течение календарного года - исходя из среднемесячного объема потребления тепловой энергии на отопление в многоквартирном доме по показаниям коллективного (общедомового) прибора учета тепловой энергии за предыдущий год;

$S^{об}$ - общая площадь всех жилых и нежилых помещений в многоквартирном доме;

T^T - тариф (цена) на тепловую энергию, установленный (определенная) в соответствии с законодательством Российской Федерации.

$$V_i = S_i \times \frac{V^д}{S^{об} - S^{инд} + S^{ои}}, \quad (6.3)$$

где: $S^{ои}$ - общая площадь помещений, входящих в состав общего имущества в многоквартирном доме.

$S^{инд}$ - общая площадь жилых и нежилых помещений, в которых технической документацией на многоквартирный дом не предусмотрено наличие приборов отопления, или жилых и нежилых помещений, переустройство которых, предусматривающее установку индивидуальных

источников тепловой энергии, осуществлено в соответствии с требованиями к переустройству, установленными действующим на момент проведения такого переустройства законодательством Российской Федерации;

Размер платы за коммунальную услугу по отоплению в i -м жилом или нежилом помещении в многоквартирном доме, который оборудован коллективным (общедомовым) прибором учета тепловой энергии и в котором все жилые и нежилые помещения оборудованы индивидуальными и (или) общими (квартирными) приборами учета (распределителями) тепловой энергии определяется по формуле (6.4):

$$P_i = \left(V_i^n + V_i^{\text{одн}} \times \frac{S_i}{S_{\text{об}}} \right) \times T^T, \quad (6.4)$$

где: V_i^n - объем (количество) потребленной за расчетный период в i -м жилом или нежилом помещении в многоквартирном доме тепловой энергии, определенный при осуществлении оплаты коммунальной услуги по отоплению в течение отопительного периода по показаниям индивидуального или общего (квартирного) прибора учета в i -м жилом или нежилом помещении, а при оплате равномерно в течение календарного года - исходя из среднемесячного объема потребления тепловой энергии на отопление в i -м жилом или нежилом помещении по показаниям индивидуального или общего (квартирного) прибора учета за предыдущий год;

$V_i^{\text{одн}}$ - объем (количество) тепловой энергии, предоставленный за расчетный период в многоквартирный дом, оборудованный коллективным (общедомовым) прибором учета тепловой энергии, за исключением объема (количества) тепловой энергии, потребленного во всех жилых или нежилых помещениях в многоквартирном доме, который определяется по формуле (6.5):

$$V_i^{\text{одн}} = V^{\text{д}} - \sum_i V_i^n, \quad (6.5)$$

где $V^{\text{д}}$ - объем (количество) потребленной за расчетный период в многоквартирном доме тепловой энергии, определенный при осуществлении

оплаты коммунальной услуги по отоплению в течение отопительного сезона по показаниям коллективного (общедомового) прибора учета, а при оплате равномерно в течение календарного года - исходя из среднемесячного объема потребления тепловой энергии на отопление в многоквартирном доме по показаниям коллективного (общедомового) прибора учета за предыдущий год.

в) Условие задачи

Определить размер платы за отопление квартиры площадью 44,7 м² не оборудованной ИПУ, если показания ОДПУ равны 333,736 Гкал. Общая площадь дома составляет 20573,0 м². Площадь жилых помещений 15893,9 м², площадь мест общего пользования 3573,4 м². Площадь нежилых неотапливаемых помещений 1105,7 м². Тариф на тепловую энергию составляет 2680,0 руб/Гкал. Помещений

с) Варианты ответов

- (!) 1840 руб.
- (?) 2726 руб.
- (?) 3347 руб.
- (?) 2767 руб.
- (?) 1606 руб.

д) Указание или анализ (подсказка)

Предельные сроки устранения неисправностей установлены в ВСН 58-88. Для решения задачи необходимо пользоваться приложением 2 постановления Правительства Российской Федерации №354 от 6 мая 2011 г. «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» раздел I. Расчет размера платы за коммунальную услугу, предоставленную потребителю за расчетный период в *i*-м жилом помещении (жилой дом, квартира) или нежилом помещении.

е) Полное решение задачи

По заданным условиям для решения задачи воспользуемся формулой (6.2):

$$P_i = \left(V_i + \frac{S_i \times (V^{\text{д}} - \sum V_i)}{S^{\text{об}}} \right) \times T^{\text{т}},$$

Для нахождения V_i воспользуемся формулой (6.3):

$$V_i = S_i \cdot \frac{V^{\text{д}}}{S^{\text{об}} - S^{\text{инд}} - S^{\text{он}}},$$

$$V_i = 44,7 \cdot 333,736 / 20573,0 - 1105,7 + 3573,4 = 0,6474;$$

$$\sum V_i = ((333,736 / 20573) \cdot 3573,4) + ((333,736 / 20573) \cdot 15893,9) = 315,7993;$$

$$P_i = (0,6474 + ((44,7 \cdot (333,736 - 315,799)) / 20573,0)) \cdot 2680,0 = 1840 \text{ рублей.}$$

Ответ: 1840 руб.

ф) Задания для самостоятельного решения

По исходным данным, представленным в таблице 6.1, определить размер платы за отопление квартиры. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 6.1

Исходные данные

Вариант	$S_i, \text{м}^2$	$S^{\text{об}}, \text{м}^2$	$V^{\text{д}}, \text{Гкал}$	$T^{\text{т}}, \text{руб.}$	$S^{\text{он}}, \text{м}^2$	$S^{\text{жил}}, \text{м}^2$	$S^{\text{инд}}, \text{м}^2$
0	82,00	22663,00	384,00	2660,00	3936,420	17508,553	1218,027
1	45,00	20683,00	310,00	2651,00	3592,506	15978,882	1111,612
2	39,00	26415,00	203,00	2794,00	4588,118	20407,202	1419,679
3	35,00	28123,00	451,00	2534,00	4884,787	21726,736	1511,476
4	78,00	24180,00	289,00	2438,00	4199,913	18680,528	1299,559
5	73,00	23335,00	279,00	2752,00	4053,142	18027,714	1254,144
6	37,00	29310,00	384,00	2659,00	5090,962	22643,767	1575,272
7	63,00	22816,00	294,00	2524,00	3962,995	17626,755	1226,250
8	41,00	22128,00	441,00	2785,00	3843,494	17095,233	1189,274
9	74,00	20987,00	350,00	2797,00	3645,309	16213,740	1127,951

Практическая работа №7. Оценка качества предоставления коммунальных услуг. Расчет снижения размера платы за отопление при ненадлежащем качестве оказания услуги

а) Методические указания к решению задач

Порядок установления факта предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность регламентируется Постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов".

При обнаружении исполнителем факта предоставления коммунальных услуг ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность (далее - нарушение качества коммунальных услуг) всем или части потребителей в связи с нарушениями (авариями), возникшими в работе внутридомовых инженерных систем и (или) централизованных сетей инженерно-технологического обеспечения, исполнитель обязан зарегистрировать в электронном и (или) бумажном журнале регистрации таких фактов дату, время начала и причины нарушения качества коммунальных услуг (если они известны исполнителю). Если исполнителю такие причины неизвестны, то исполнитель обязан незамедлительно принять меры к их выяснению.

В течение суток с момента обнаружения указанных фактов исполнитель обязан проинформировать потребителей о причинах и предполагаемой продолжительности нарушения качества коммунальных услуг.

Дату и время возобновления предоставления потребителю коммунальных услуг надлежащего качества исполнитель обязан зарегистрировать в электронном и (или) бумажном журнале учета таких фактов.

Расчет платы за предоставление услуг ненадлежащего качества или с перерывами производится согласно постановлению Правительства Российской Федерации №354 от 6 мая 2011 г. «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов».

Размер платы, исчисленный суммарно за каждый период предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества, определяется как произведение

размера платы за коммунальную услугу, определенного за расчетный период в соответствии с приложением N 2 Правительства Российской Федерации №354 от 6 мая 2011 г., и отношения продолжительности предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества в указанном расчетном периоде к общей продолжительности предоставления коммунальной услуги в таком расчетном периоде.

В случае предоставления в расчетном периоде потребителю в жилом помещении коммунальной услуги по отоплению ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность, размер платы за такую коммунальную услугу в случае установления факта нарушения качества коммунальной услуги по отоплению подлежит уменьшению в соответствии с настоящим документом.

Размер снижения платы за коммунальную услугу по отоплению в i -м жилом помещении в z -м расчетном периоде, вычисляемый суммарно за все случаи установленных фактов нарушения качества коммунальной услуги по отоплению в указанном расчетном периоде, на которые поступили сообщения о нарушении качества коммунальной услуги по отоплению от потребителя (потребителей), проживающего в i -м жилом помещении, за z -й расчетный период ($\Delta P^{i,z}$) (рублей) определяется по формуле:

$$\Delta P^{i,z} = \sum_{k=1}^{k^{i,z}} \Delta P_k^z \times \frac{S_i}{S_{\text{жил}}}, \quad (7.1)$$

где: $k^{i,z}$ - количество установленных фактов нарушений качества коммунальной услуги по отоплению, по которым в z -м расчетном периоде поступили сообщения о нарушении качества коммунальной услуги по отоплению от потребителя (потребителей), проживающего в i -м жилом помещении;

ΔP_k^z - величина снижения размера платы за тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией исполнителю, приобретающему тепловую энергию (мощность) для оказания коммунальной

услуги по отоплению потребителям (или поставляемую единой теплоснабжающей организацией непосредственно потребителю), при несоблюдении единой теплоснабжающей организацией включенных в договор теплоснабжения или договор, содержащий положения о предоставлении коммунальных услуг, значений параметров качества теплоснабжения и (или) параметров, отражающих допустимые перерывы в теплоснабжении, в Z -м расчетном периоде за k -й установленный факт нарушения;

S_i - общая площадь i -го жилого помещения;

$S_{\text{жил}}$ - общая площадь всех жилых помещений.

В таблице 7.1 приведены нормативные требования к качеству оказания услуг по отоплению.

Таблица 7.1

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
1. Бесперебойное круглосуточное отопление в течение отопительного периода	допустимая продолжительность перерыва отопления: не более 24 часов (суммарно) в течение 1 месяца; не более 16 часов одновременно - при температуре воздуха в жилых помещениях от $+12^{\circ}\text{C}$ до нормативной температуры, указанной в пункте 15 настоящего приложения; не более 8 часов одновременно - при температуре воздуха в жилых помещениях от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+12^{\circ}\text{C}$;	за каждый час превышения допустимой продолжительности перерыва отопления, исчисленной суммарно за расчетный период, в котором произошло указанное превышение, размер платы за коммунальную услугу за такой расчетный период снижается на 0,15 процента размера платы, определенного за такой расчетный период

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
	не более 4 часов единовременно - при температуре воздуха в жилых помещениях от +8°C до +10°C	
<i>В случае применения п. 1, то п.2 не применяется с момента начала перерыва в отоплении.</i>		
2. Обеспечение нормативной температуры воздуха: в жилых помещениях - не ниже +18°C (в угловых комнатах - +20°C), в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) - -31°C и ниже - в жилых помещениях - не ниже +20°C (в угловых комнатах - +22°C); в других помещениях - в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации	допустимое превышение нормативной температуры - не более 4°C; допустимое снижение нормативной температуры в ночное время суток (от 0.00 до 5.00 часов) - не более 3°C; снижение температуры воздуха в жилом помещении в дневное время (от 5.00 до 0.00 часов) не допускается	за каждый час отклонения температуры воздуха в жилом помещении суммарно в течение расчетного периода, в котором произошло указанное отклонение, размер платы за коммунальную услугу за такой расчетный период снижается на 0,15 процента размера платы, определенного за такой расчетный период в соответствии
<i>Измерение температуры воздуха в жилых помещениях осуществляется в комнате (при наличии нескольких комнат - в наибольшей по площади жилой комнате), в центре плоскостей, отстоящих от внутренней поверхности наружной стены и обогревающего элемента на 0,5 м и в центре помещения (точке пересечения диагональных линий помещения) на высоте 1 м.</i>		
3. Давление во внутридомовой системе отопления: с чугунными радиаторами - не более 0,6 МПа (6 кгс/кв.см); с системами конвекторного и	отклонение давления во внутридомовой системе отопления от установленных значений не допускается	за каждый час отклонения от установленного давления во внутридомовой системе отопления суммарно в течение расчетного периода, в котором произошло указанное отклонение, при давлении, отличающемся от установленного более чем

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
панельного отопления, калориферами, а также прочими отопительными приборами - не более 1 МПа (10 кгс/кв.см); с любыми отопительными приборами - не менее чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/кв.см) превышающее статическое давление, требуемое для постоянного заполнения системы отопления теплоносителем		на 25 процентов, размер платы за коммунальную услугу, определенный за расчетный период, снижается на размер платы, исчисленный суммарно за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от показаний приборов учета)

б) Условие задачи

Определить размер снижения платы за отопление в квартире площадью 44,7 м², если не было подачи тепла 48 часов, при этом в квартире было 11 °С. Месячные показания ОДПУ равны 333,736 Гкал. Площадь жилых помещений 15893,9 м². Тариф на тепловую энергию составляет 2680,0 руб/Гкал.

с) Варианты ответов

- (!) 151 руб.
- (?) 101 руб.
- (?) 125 руб.
- (?) 56 руб.
- (?) 240 руб.

д) Указание или анализ (подсказка)

Расчет снижения платы за предоставление услуг ненадлежащего качества или с перерывами производится согласно постановлению Правительства Российской Федерации №354 от 6 мая 2011 г. «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в

многоквартирных домах и жилых домов».

е) Полное решение задачи

Определим факт нарушения от нормативных значений по таблице 7.1. Согласно п.1 таблицы 7.1 полагается снижение на 0,15 % размера платы за каждый час превышения допустимой продолжительности перерыва отопления за расчетный период.

Определим стоимость за отопление по показаниям ОДПУ:

$$333,736 \cdot 2\,680,0 = 894\,412,48 \text{ руб.}$$

При этом 0,15 % размера платы составит:

$894412,48 \cdot 0,15 / 100 = 1341,62$ рублей за каждый час ненадлежащего качества предоставления услуги.

По п.1 таблицы 7.1 установлено, что допустимый перерыв подачи отопления при температуре от 10 до 12 °С составляет 8 часов. Время, за которое полагается снижение платы, составляет $48-8=40$ часов.

Найдем величину снижения размера платы за тепловую энергию:

$$\Delta P_k^z = 40 \cdot 1341,62 = 53\,664,8 \text{ руб.}$$

По формуле (7.1) найдем размер снижения платы за коммунальную услугу по отоплению:

$$\Delta P^{i,z} = 53\,664,8 \cdot (44,7 / 15\,893,9) = 151 \text{ руб.}$$

Ответ: 151 руб.

ф) Задания для самостоятельного решения

По исходным данным, представленным в таблице 7.2 определить размер снижения платы за отопление в квартире. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 7.2

Исходные данные

Вариант	$S_i, \text{ м}^2$	$V^d, \text{ Гкал}$	$T^r, \text{ руб.}$	$S^{\text{жил}}, \text{ м}^2$	$\tau_{\text{откл}}, \text{ ч}$	$T, ^\circ\text{C}$
---------	--------------------	---------------------	---------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------

Вариант	$S_i, \text{м}^2$	$V^d, \text{Гкал}$	$T^t, \text{руб.}$	$S^{\text{жил}}, \text{м}^2$	$\tau_{\text{откл}}, \text{ч}$	$T, ^\circ\text{C}$
0	82	22663,00	2660,00	17508,553	70	9
1	45	20683,00	2651,00	15978,882	17	13
2	39	26415,00	2794,00	20407,202	30	14
3	35	28123,00	2534,00	21726,736	63	9
4	78	24180,00	2438,00	18680,528	8	9
5	73	23335,00	2752,00	18027,714	19	13
6	37	29310,00	2659,00	22643,767	10	11
7	63	22816,00	2524,00	17626,755	66	14
8	41	22128,00	2785,00	17095,233	34	10
9	74	20987,00	2797,00	16213,74	19	15

Практическая работа №8. Оценка качества предоставления коммунальных услуг. Расчет снижения размера платы за холодное и горячее водоснабжение ненадлежащего качества

а) Методические указания к решению задач

Требования к качеству коммунальных услуг, допустимые отступления от этих требований и допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальных услуг, а также условия и порядок изменения размера платы за коммунальные услуги при предоставлении коммунальных услуг ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность, приведены в приложении N 1 Постановления Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов".

В таблице 8.1 приведены нормативные требования к качеству оказания услуг предоставления холодного и горячего водоснабжения.

Таблица 8.1

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
I. Холодное водоснабжение		
1. Бесперебойное круглосуточное холодное водоснабжение в течение года	допустимая продолжительность перерыва подачи холодной воды: 8 часов (суммарно) в течение 1 месяца, 4 часа одновременно, при аварии в централизованных сетях инженерно-технического обеспечения холодного водоснабжения - в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, установленными для наружных водопроводных сетей и сооружений	за каждый час превышения допустимой продолжительности перерыва подачи холодной воды, исчисленной суммарно за расчетный период, в котором произошло превышение, размер платы за коммунальную услугу за такой расчетный период снижается на 0,15 процента размера платы, определенного за такой расчетный период предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов
2. Постоянное соответствие состава и свойств холодной воды требованиям законодательства Российской Федерации	отклонение состава и свойств холодной воды от требований законодательства Российской Федерации о техническом регулировании не допускается	при несоответствии состава и свойств холодной воды требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании размер платы за коммунальную услугу, определенный за расчетный период снижается на размер платы, исчисленный суммарно за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от показаний приборов учета)

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
3. Давление в системе холодного водоснабжения в точке водоразбора: в многоквартирных домах и жилых домах - от 0,03 МПа (0,3 кгс/кв. см) до 0,6 МПа (6 кгс/кв. см); у водоразборных колонок - не менее 0,1 МПа (1 кгс/кв. см)	отклонение давления не допускается	за каждый час подачи холодной воды суммарно в течение расчетного периода, в котором произошло отклонение давления: при давлении, отличающемся от установленного до 25 процентов, размер платы за коммунальную услугу за указанный расчетный период снижается на 0,1 процента размера платы, определенного за такой расчетный период; при давлении, отличающемся от установленного более чем на 25 процентов, размер платы за коммунальную услугу, определенный за расчетный период снижается на размер платы, исчисленный суммарно за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от показаний приборов учета)
II. Горячее водоснабжение		
4. Бесперебойное круглосуточное горячее водоснабжение в течение года	допустимая продолжительность перерыва подачи горячей воды: 8 часов (суммарно) в течение 1 месяца, 4 часа одновременно, при аварии на тупиковой магистрали - 24 часа подряд; продолжительность перерыва в	за каждый час превышения допустимой продолжительности перерыва подачи горячей воды, исчисленной суммарно за расчетный период, в котором произошло указанное

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
	горячем водоснабжении в связи с производством ежегодных ремонтных и профилактических работ в централизованных сетях инженерно-технического обеспечения горячего водоснабжения осуществляется в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании	превышение, размер платы за коммунальную услугу за такой расчетный период снижается на 0,15 процента размера платы, определенного за такой расчетный период.
5. Обеспечение соответствия температуры горячей воды в точке водоразбора требованиям законодательства Российской Федерации	допустимое отклонение температуры горячей воды в точке водоразбора от температуры горячей воды в точке водоразбора, соответствующей требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании: в ночное время (с 0.00 до 5.00 часов) - не более чем на 5 °С; в дневное время (с 5.00 до 00.00 часов) - не более чем на 3 °С	за каждые 3 °С отступления от допустимых отклонений температуры горячей воды размер платы за коммунальную услугу за расчетный период, в котором произошло указанное отступление, снижается на 0,1 процента размера платы, определенного за такой расчетный период за каждый час отступления от допустимых отклонений суммарно в течение расчетного периода. За каждый час подачи горячей воды, температура которой в точке разбора ниже 40 °С, суммарно в течение расчетного периода оплата потребленной воды производится по тарифу за холодную воду
6. Постоянное соответствие состава и свойств горячей	отклонение состава и свойств горячей воды от требований	при несоответствии состава и свойств горячей воды

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
воды требованиям законодательства Российской Федерации	законодательства Российской Федерации о техническом регулировании не допускается	требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании размер платы за коммунальную услугу, определенный за расчетный период снижается на размер платы, исчисленный суммарно за каждый день предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от показаний приборов учета)
7. Давление в системе горячего водоснабжения в точке разбора - от 0,03 МПа (0,3 кгс/кв. см) до 0,45 МПа (4,5 кгс/кв. см)	отклонение давления в системе горячего водоснабжения не допускается	за каждый час подачи горячей воды суммарно в течение расчетного периода, в котором произошло отклонение давления: при давлении, отличающемся от установленного не более чем на 25 процентов, размер платы за коммунальную услугу за указанный расчетный период снижается на 0,1 процента размера платы, определенного за такой расчетный период при давлении, отличающемся от установленного более чем на 25 процентов, размер платы за коммунальную услугу, определенный за расчетный период снижается на размер платы, исчисленный суммарно за каждый день предоставления

Требования	Допустимая продолжительность перерывов предоставления коммунальной услуги и допустимые отклонения качества коммунальной	Условия и порядок изменения размера платы за коммунальную услугу при предоставлении коммунальной услуги ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность
		коммунальной услуги ненадлежащего качества (независимо от показаний приборов учета).

б) Условие задачи

Определить размер снижения платы за горячее водоснабжение, если в течение двух полных суток температура горячей воды в точке водоразбора была 55 °С. По показаниям счетчика (ИПУ) объем израсходованной горячей воды составил 3 м³. Тариф за горячее водоснабжение (носитель) составляет 44,08 руб/м³. Тариф за горячее водоснабжение (энергия) составляет 160,80 руб/м³.

с) Варианты ответов

- (!) 59 руб.
- (?) 49 руб.
- (?) 76 руб.
- (?) 66 руб.
- (?) 100 руб.

д) Указание или анализ (подсказка)

Размер платы, исчисленный суммарно за каждый период предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества, определяется как произведение размера платы за коммунальную услугу, определенного за расчетный период в соответствии с приложением N 2 Правительства Российской Федерации №354

от 6 мая 2011 г., и отношения продолжительности предоставления коммунальной услуги ненадлежащего качества в указанном расчетном периоде к общей продолжительности предоставления коммунальной услуги в таком расчетном периоде.

Для определения нормативных значений температуры горячей воды следует пользоваться Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

е) Полное решение задачи

Определим факт нарушения от нормативных значений по таблице 8.1. Согласно п.5 таблицы 8.1 за каждые 3 °С отступления от допустимых отклонений температуры горячей воды размер платы за коммунальную услугу за расчетный период, в котором произошло указанное отступление, снижается на 0,1 процента размера платы, определенного за такой расчетный период за каждый час отступления от допустимых отклонений суммарно в течение расчетного периода.

Температура горячей воды в местах водоразбора централизованной системы горячего водоснабжения должна быть не ниже плюс 60 °С и не выше плюс 75 °С.

Определим ступени отклонения температуры от нормативных значений:

$$60-54/3=2.$$

За каждую ступень отклонения полагается снижение платы на 0,1%, получаем:

$$2 \cdot 0,1 = 0,2\%.$$

Определим стоимость израсходованной горячей воды:

$$3 \cdot (44,08 + 160,80) = 615 \text{ руб.}$$

При этом 0,2 % снижения размера платы составит:

$614,6 \cdot 0,2 / 100 = 1,23$ рублей за каждый час ненадлежащего качества предоставления услуги.

Найдем размер снижения платы за этот период:

$$48 \cdot 1,23 = 59,04 \approx 59 \text{ руб.}$$

Ответ: 59 руб.

ф) Задания для самостоятельного решения

По исходным данным, представленным в таблице 8.2 определить размер снижения платы за горячее водоснабжение. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 8.2

Исходные данные

Вариант	V, м ³	T _н , руб/м ³	T _э , руб/м ³	T, °C	τ _{откл} , ч
0	3	42,50	179,91	55	68
1	4	43,37	161,62	52	51
2	9	47,91	152,09	44	24
3	2	48,83	167,34	55	96
4	9	47,60	189,47	47	54
5	4	47,67	156,52	50	90
6	2	46,35	167,16	54	80
7	4	47,59	153,82	47	35
8	10	49,01	154,61	43	51
9	1	45,73	170,08	56	70

ГЛАВА 2. ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЖКХ

Практическая работа №9. Расчет планового межремонтного срока службы конструкции (инженерной системы)

а) Методические указания к решению задач

Определение планового межремонтного срока объекта общего имущества многоквартирных домов, выполняется по формуле (9.1):

$$D_{\text{мр}} = \sum_{i=1}^n D_i^{\text{кэ}} \cdot K_i^{\text{кэ}}, \quad (9.1)$$

где:

$D_{\text{мр}}$ – плановый межремонтный срок объекта общего имущества многоквартирных домов;

$D_i^{\text{кэ}}$ – нормативный срок службы i -го конструктивного элемента, входящего в объект общего имущества многоквартирного дома (определяется по Таблице 1 «Типовая номенклатура конструктивных элементов и внутридомовых инженерных систем, входящих в состав общего имущества в многоквартирных домах, со средним нормативным сроком их службы» Государственной корпорации «Фонд содействия реформированию ЖКХ».);

$K_i^{\text{кэ}}$ – весовой коэффициент, соответствующий оценочной стоимости капитального ремонта i -го конструктивного элемента, входящего в состав объекта общего имущества многоквартирного дома;

n – количество конструктивных элементов, входящих в состав объекта общего имущества.

Весовой коэффициент ($K_i^{\text{кэ}}$) определяется по формуле (9.2):

$$K_i^{\text{кэ}} = (C_i^{\text{кэ}} / C_{\text{ои}}) * 100, \quad (9.2)$$

где:

$C_{\text{ои}}$ – оценочная стоимость капитального ремонта объекта общего имущества группы однотипных многоквартирных домов;

$C_i^{кэ}$ – стоимость капитального ремонта i -го конструктивного элемента, определяется из оценочной стоимости капитального ремонта многоквартирных домов типовой группы.

$\sum_{i=1}^n C^{кэ}$ – сумма оценочной стоимости конструктивных элементов, входящих в состав объекта общего имущества;

$C^{кэ}$ – стоимость капитального ремонта одного конструктивного элемента, входящего в состав объекта общего имущества.

Алгоритм расчета планового межремонтного срока объекта общего имущества многоквартирного дома, определяется в следующей последовательности:

- Определение состава конструктивных элементов, входящих в объект общего имущества многоквартирного дома;
- Определение нормативного срока службы ($D_i^{кэ}$) конструктивных элементов, входящих в объект общего имущества многоквартирного дома, в соответствии с таблицей 1 «Типовая номенклатура конструктивных элементов и внутридомовых инженерных систем, входящих в состав общего имущества в многоквартирных домах, со средним нормативным сроком их службы» Государственной корпорации «Фонд содействия реформированию ЖКХ».
- Расчет весового коэффициента ($K_i^{кэ}$), как отношение стоимости капитального ремонта каждого конструктивного элемента к общей стоимости капитального ремонта объекта общего имущества многоквартирного дома, выраженное в процентах (формула 9.2);
- Определение планового межремонтного срока объекта общего имущества многоквартирных домов, как суммы межремонтных сроков службы конструктивных элементов с учетом удельного веса (весового коэффициента) в составе общего имущества (формула 9.1).

б) Условие задачи

Рассчитать плановый межремонтный срок службы отштукатуренного фасада многоквартирного 2-х этажного кирпичного дома, если площадь фасада без учета проемов составляет 100 м² и выполняются следующие виды работ:

1. Ремонт штукатурки фасада местами, включая архитектурный ордер (пилоны, пилястры, тяги) ($C_i^{кэ} - 144440,45$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 46,67\%$);
2. Ремонт штукатурки фасада с полной заменой штукатурного слоя ($C_i^{кэ} - 935669,41$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 45,5\%$);
3. Замена на фасадах архитектурного орнамента из погонных лепных изделий рельефных (порезки, пояса, фризy, капли, тяги) ($C_i^{кэ} - 32022,33$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 1,38 \%$);
4. Замена на фасадах архитектурного орнамента из штучных лепных изделий рельефных (розетки, модульоны, вазы, гербы) ($C_i^{кэ} - 40681,31$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 1,76\%$);
5. Окраска фасадов по штукатурке или фактурному слою поливинилацетатными красками ($C_i^{кэ} - 336549,25$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 14,54\%$);
6. Замена общедомовых деревянных оконных блоков на оконные блоки из ПВХ профиля с установкой подоконных досок и облицовкой откосов ($C_i^{кэ} - 354\,238,85$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 15,30\%$);
7. Замена входных деревянных наружных дверных блоков на металлические ($C_i^{кэ} - 263\,200,33$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 11,37 \%$);
8. Ремонт штукатурки цокольной части фасада с окраской поливинилацетатными красками ($C_i^{кэ} - 207\,843,69$ тыс. руб; $K_i^{кэ} - 8,98 \%$);

с) Варианты ответов

- (!) 30,6
- (?) 42,5
- (?) 50,5
- (?) 25,6
- (?) 10,5

d) Указание или анализ (подсказка)

Исходные данные необходимо занести в таблицу 9.1 с последующим расчетом планового межремонтного срока.

Таблица 9.1

№ п/п	Наименование видов работ и услуг по капитальному ремонту объекта общего имущества, в соответствии с УЕР _{кр}	Ед. изм.	Нормативный срок службы конструктивного элемента в соответствии с табл. 1**, лет ($D_i^{кз}$)	Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента по группе однотипных домов***, тыс. руб. ($C_i^{кз}$)	Удельный вес конструктивного элемента в составе объекта общего имущества, %, ($K_i^{кз}$)	Плановый межремонтный срок службы конструктивного элемента с учетом удельного веса в составе общего имущества, (гр. 4 х гр.6/100), лет
1	2	3	4	5	6	7

е) Полное решение задачи

Исходные данные заносятся в форму, представленной в таблице 9.1.

№ п/п	Наименование видов работ и услуг по капитальному ремонту объекта общего имущества, в соответствии с УЕР _{кр}	Ед. изм.	Нормативный срок службы конструктивного элемента в соответствии с табл. 1**, лет ($D_i^{кз}$)	Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента по группе однотипных домов***, тыс. руб. ($C_i^{кз}$)	Удельный вес конструктивного элемента в составе объекта общего имущества, %, ($K_i^{кз}$)	Плановый межремонтный срок службы конструктивного элемента с учетом удельного веса в составе общего имущества, (гр. 4 х гр.6/100), лет
1	2	3	4	5	6	7

№ п/п	Наименование видов работ и услуг по капитальному ремонту объекта общего имущества, в соответствии с УЕРкр	Ед. изм.	Нормативный срок службы конструктивного элемента в соответствии с табл. I **, лет ($D_i^{кз}$)	Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента по группе однотипных домов***, тыс. руб. ($C_i^{кз}$)	Удельный вес конструктивного элемента в составе объекта общего имущества, %, ($K_i^{кз}$)	Плановый межремонтный срок службы конструктивного элемента с учетом удельного веса в составе общего имущества, (гр. 4 х гр.6/100), лет
1	2	3	4	5	6	7
1	Ремонт штукатурки фасада местами, включая архитектурный ордер (пилоны, пилястры, тяги)	100 кв.м.	30	144 440,45	46,67	14,00
2	Ремонт штукатурки фасада с полной заменой штукатурного слоя	100 кв.м.	30	935 669,41		
3	Замена на фасадах архитектурного орнамента из погонных лепных изделий рельефных (порезки, пояса, фризы, капли, тяги)	100 м.	30	32 022,33	1,38	0,41
4	Замена на фасадах архитектурного орнамента из штучных лепных изделий рельефных (розетки, модульоны, вазы, гербы)	1 изд.	30	40 681,31	1,76	0,53
5	Окраска фасадов по штукатурке или фактурному слою поливинилацетатны ми красками	100 кв.м.	8	336 549,25	14,54	1,16

№ п/п	Наименование видов работ и услуг по капитальному ремонту объекта общего имущества, в соответствии с УЕРкр	Ед. изм.	Нормативный срок службы конструктивного элемента в соответствии с табл. 1**, лет ($D_i^{кз}$)	Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента по группе однотипных домов***, тыс. руб. ($C_i^{кз}$)	Удельный вес конструктивного элемента в составе объекта общего имущества, %, ($K_i^{кз}$)	Плановый межремонтный срок службы конструктивного элемента с учетом удельного веса в составе общего имущества, (гр. 4 х гр.6/100), лет
1	2	3	4	5	6	7
6	Замена общедомовых деревянных оконных блоков на оконные блоки из ПВХ профиля с установкой подоконных досок и облицовкой откосов	1 кв.м.	40	354 238,85	15,30	6,12
7	Замена входных деревянных наружных дверных блоков на металлические	1 кв.м.	50	263 200,33	11,37	5,69
8	Ремонт штукатурки цокольной части фасада с окраской поливинилацетатными красками	100 кв.м.	30	207 843,69	8,98	2,69
Расчет планового межремонтного срока:				2314645,62	100	30,6

*УЕРкр – укрупненные единичные расценки по капитальному ремонту общего имущества многоквартирных домов разрабатываются субъектом Российской Федерации в ценах года принятия региональной программы капитального ремонта.

**Нормативный срок службы конструктивного элемента принимается в соответствии с таблицей 1 «Типовая номенклатура и нормативные сроки службы конструктивных элементов и внутридомовых инженерных систем, входящих в состав общего имущества многоквартирных домов».

***Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента по группе однотипных домов определяется из оценочной стоимости капитального ремонта многоквартирных домов типовой группы.

ф) Задания для самостоятельного решения

Рассчитать плановый межремонтный срок службы ограждающих конструкций здания площадью 100 м² по исходным данным, представленным в таблицу 9.2. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 9.2

Исходные данные

Вариант	Наименование видов работ и услуг	Ед. изм.	Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента, тыс. руб.	Удельный вес конструктивного элемента, %
0	Крупнопанельные с утепляющим слоем из минераловатных плит, цементного фибролита	100 кв.м	948 146,53	45,86
1	Крупнопанельные однослойные из легкого бетона	100 кв.м	636 324,89	52,26
2	Особо капитальные, каменные (кирпичные при толщине 2,5-3,5 кирпича) и крупноблочные на сложном или цементном растворе	100 кв.м	1 020 812,19	54,48
3	Каменные обыкновенные (кирпичные при толщине 2-2,5 кирпича)	100 кв.м	539 711,25	48,74
4	Каменные облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника	100 кв.м	1 137 860,21	51,71

Вариант	Наименование видов работ и услуг	Ед. изм.	Стоимость капитального ремонта конструктивного элемента, тыс. руб.	Удельный вес конструктивного элемента, %
5	Деревянные рубленые и брусчатые	100 кв.м	1 058 635,21	56,89
6	Деревянные сборно-щитовые, каркасно-засыпные	100 кв.м	1 012 413,08	58,46
7	Крупнопанельные с утепляющим слоем из минераловатных плит, цементного фибролита	100 кв.м	694 395,55	61,00
8	Крупнопанельные однослойные из легкого бетона	100 кв.м	559 076,88	56,30
9	Деревянные рубленые и брусчатые	100 кв.м	736 952,26	41,92

Практическая работа №10. Составление перечня работ по осмотру здания

а) Методические указания к решению задач

Периодичность проведения плановых осмотров элементов и помещений зданий и объектов приведена в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Периодичность проведения плановых осмотров элементов и помещений зданий и объектов

Элементы и помещения здания и объекта	Периодичность осмотров, мес.	Примечания
Крыши	3 - 6	-
Деревянные конструкции и столярные	6 - 12	-

Элементы и помещения здания и объекта	Периодичность осмотров, мес.	Примечания
изделия		
Каменные конструкции	12	-
Железобетонные конструкции	12	-
Панели полносборных зданий и межпанельные стыки	12	
Стальные закладные детали без антикоррозийной защиты в полносборных зданиях	Через 10 лет после начала эксплуатации, затем через каждые 3 г.	Осмотры проводятся путем вскрытия 5 - 6 узлов
Стальные закладные детали с антикоррозийной защитой	Через 15 лет, затем через каждые 3 г.	-
Печи, кухонные очаги, дымоходы, дымовые трубы	3	Осмотр и прочистка проводятся перед началом и в течение отопительного сезона
Газоходы	3	-
Вентиляционные каналы	12	-
То же в помещениях, где установлены газовые приборы	3	-
Внутренняя и наружная отделка	6 - 12	-
Полы	12	-
Перила и ограждающие решетки на	6	-

Элементы и помещения здания и объекта	Периодичность осмотров, мес.	Примечания
окнах лестничных клеток		
Системы водопровода, канализации, горячего водоснабжения	3 - 6	-
Системы центрального отопления:		
в квартирах и основных функциональных помещениях объектов коммунального и социально-культурного назначения	3 - 6	Осмотр проводится в отопительный период
на чердаках, в подвалах (подпольях), на лестницах	2	-
Тепловые вводы, котлы и котельное оборудование	2	-
Мусоропроводы	Ежемесячно	-
Электрооборудование:		
открытая электропроводка	3	-
скрытая электропроводка и электропроводка в стальных трубах	6	-
кухонные электроплиты	6	-
светильники во вспомогательных помещениях (на лестницах, в вестибюлях и пр.)	3	-
Системы дымоудаления и пожаротушения	Ежемесячно	-
Домофоны	- "-	-
Внутридомовые сети, оборудование и пульты управления ОДС	3	-
Электрооборудование домовых	2	-

Элементы и помещения здания и объекта	Периодичность осмотров, мес.	Примечания
отопительных котельных и бойлерных, мастерских, водоподкачки фекальных и дренажных насосов		
Жилые и подсобные помещения квартир: лестницы, тамбуры, вестибюли, подвалы, чердаки и прочие вспомогательные помещения объектов коммунального и социально-культурного назначения	12	-

При проведении частичных осмотров должны устраняться неисправности, которые могут быть устранены в течение времени, отводимого на осмотр.

Выявленные неисправности, препятствующие нормальной эксплуатации, должны устраняться в сроки, указанные в ВСН 58-88 и табл. 10.2.

Таблица 10.2

Сроки устранения неисправностей элементов зданий и объектов

Элементы здания и их неисправности	Предельный срок устранения (с момента выявления), сут.
Кровля	
Протечки	1
Неисправности:	
в системе организованного водоотвода (водосточных труб, воронок, колен, отметов и пр.)	5
внутреннего водостока	2
наружного водостока	5

Элементы здания и их неисправности	Предельный срок устранения (с момента выявления), сут.
Стены	
Утрата связи отдельных кирпичей с кладкой наружных стен, угрожающая безопасности людей	1 (с немедленным ограждением опасной зоны)
Протечки стыков панелей	7
Неплотности в дымоходах и газоходах	1
Оконные и дверные заполнения	
Разбитые стекла и сорванные створки оконных переплетов, форточек, балконных дверных полотен, витражей, витрин, стеклоблоков и т.п.:	
в зимнее время	1
в летнее время	3
Печи	
Трещины и другие неисправности, угрожающие пожарной безопасности и проникновению в помещение дымовых газов	1 (с немедленным прекращением эксплуатации)
Внутренняя и наружная отделка	
Отслоение штукатурки потолка или верхней части стен, угрожающее ее обрушению	5 (с немедленным принятием мер безопасности)
Нарушение связи наружной облицовки, а также лепных изделий, установленных на фасадах, со стенами на высоте св. 1,5 м	Немедленно, с принятием мер безопасности
То же, на цокольной части	5
Санитарно-техническое оборудование	

Элементы здания и их неисправности	Предельный срок устранения (с момента выявления), сут.
Течи водопроводных кранов и смывных бачков	1
Неисправности:	
аварийного характера в трубопроводах и их сопряжениях	Немедленно
мусоропровода	1
фекальных и дренажных насосов	1
Электротехнические устройства	
Неисправности:	
электросетей и оборудования аварийного характера (короткое замыкание и т.д.)	Немедленно
то же неаварийного характера	1
объединенных диспетчерских систем	Немедленно
автоматики противопожарной защиты	-"-
переговорно-замочного устройства	1
электроплит	1
Лифты	
Неисправности лифта	1 (с немедленным прекращением эксплуатации)

б) Условие задачи

В ходе проведения в отопительный период технического осмотра 9-ти этажного кирпичного жилого дома были выявлены разбитые стекла и сорванные створки оконных переплетов на лестничных площадках 1 и 2 этажа здания. В течении какого предельного срока управляющая компания должна устранить неисправность?

с) Варианты ответов

(?) 3 суток

(!) 1 сутки

(?) 2 суток

(?) немедленно

(?) 5 суток

д) Указание или анализ (подсказка)

Предельные сроки устранения неисправностей установлены в ВСН 58-88.

е) Полное решение задачи

Для определения предельного срока устранения неисправности обратимся к ВСН 58-88 приложение 6 раздел «Оконные и дверные заполнения».

Оконные и дверные заполнения	
Элементы здания и их неисправности	Предельный срок устранения неисправностей (с момента их выявления), сут.
Разбитые стекла и сорванные створки оконных переплетов, форточек, балконных дверных полотен, витражей, витрин, стеклоблоков и т.п.:	
в зимнее время	1
в летнее время	3

По условию задачи неисправность выявлена в отопительный период, что соответствует зимнему времени, следовательно предельный срок устранения неисправности по ВСН 58-88 составляет 1 сутки.

Ответ: 1 сутки.

ф) Задания для самостоятельного решения

По исходным данным, представленным в таблице 10.3 составить план-

график устранения неисправностей. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 10.3

Исходные данные

Вариант	Выявленная неисправность	Время года
0	Протечка кровли	Зимнее время
	Утрата связи отдельных кирпичей с кладкой наружных стен	
	Повреждение наружного водостока	
1	Протечки стыков панелей	Летнее время
	Нарушение связи наружной облицовки на высоте св. 1,5 м	
	Забитый мусоропровод	
2	Короткое замыкание в электропроводке	Зимнее время
	Разбитые стекла окон	
	Нарушение связи наружной облицовки на цокольной части	
3	Течь водопроводных кранов	Летнее время
	Повреждение внутреннего водостока	
	Неисправность автоматики противопожарной защиты	
4	Аварийный прорыв трубопровода холодного водоснабжения	Зимнее время
	Неплотности в дымоходах и газоходах	
	Неисправность электросетей неаварийного характера	
5	Аварийный прорыв трубопровода холодного водоснабжения	Летнее время
	сорванные створки балконных дверных полотен	
	Неисправность фекальных и дренажных насосов	
6	Неисправность лифта	Зимнее время
	Трещины в печи	
	Разбитая форточка	
7	Утрата связи отдельных кирпичей с кладкой наружных стен	Летнее время

Вариант	Выявленная неисправность	Время года
	Неисправность электросетей неаварийного характера	
	Отслоение штукатурки потолка или верхней части стен, угрожающее ее обрушению	
8	Неисправность аварийного характера в трубопроводе горячего водоснабжения	Зимнее время
	Неисправность домофона	
	Забитый мусоропровод	
9	Неисправность лифта	Летнее время
	Неисправность электроплит	
	фекальных и дренажных насосов	

Практическая работа №11. Составление графика технического обслуживания. Расчет периодичности технического обслуживания по допустимому уровню безотказности

а) Методические указания к решению задач

Метод основан на выборе такой рациональной периодичности, при которой вероятность отказа F элемента не превышает заранее заданной величины, называемой риском (рис. 11.1).

$$F(t) = \int_0^1 f(t)dt \quad (11.1)$$

Вероятность безотказной работы $P \{x_i \geq l_0\} \geq R_d = \gamma$, т.е $l_0 = x_\gamma$

где: x_i - наработка на отказ;

$\gamma = 1 - F$;

R_d - допустимая вероятность безотказной работы;

l_0 - периодичность ТО;

x_γ - гамма-процентный ресурс.

Для конструкций и элементов, обеспечивающих эксплуатационную безопасность здания $R_d = 0,95 \dots 0,98$. Для прочих элементов $R_d = 0,90 \dots 0,95$.

Определенная таким методом периодичность значительно меньше средней наработки на отказ и связана с ней следующим образом:

$$l_0 = \beta \cdot \bar{X}, \quad (11.2)$$

где β - коэффициент рациональной периодичности, учитывающий величину и характер вариации наработки на отказ, а также принятую допустимую вероятность безотказной работы (табл. 11.1).

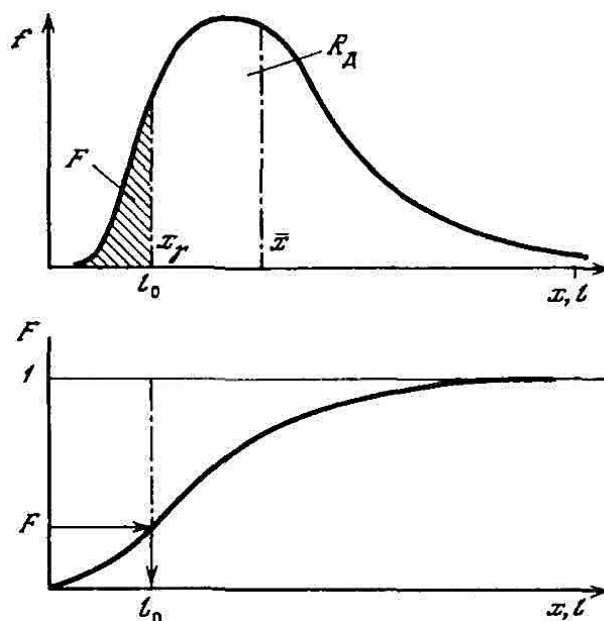


Рис. 11.1. Определение периодичности ТО по допустимому уровню безотказности

На рисунке 11.2 приведены распределения наработки на отказы двух элементов (1 и 2), имеющих одинаковые средние наработки ($x_1 = x_2 = \bar{X}$). При назначении для этих элементов периодичностей ТО, соответствующих равным рискам ($F_1 = F_2$), $l_{01} > l_{02}$.

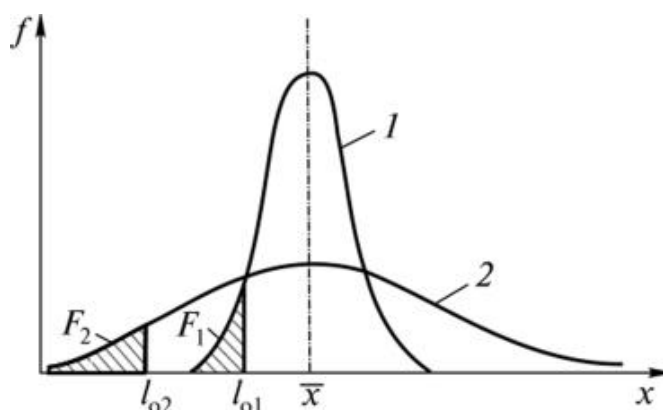


Рис. 11.2. Влияние вариации на оптимальную периодичность

Таким образом, чем меньше вариация случайной величины, тем большая периодичность ТО при прочих равных условиях может быть назначена.

Поэтому одной из главных задач технической эксплуатации является принятие технологических и организационных мер по сокращению вариации наработки на отказ профилактируемых элементов.

Таблица 11.1

Коэффициент рациональной периодичности при различных значениях допустимой вероятности безотказной работы и коэффициента вариации ресурса приведен

R_d	Коэффициент вариации ресурса β			
	0,2	0,4	0,6	0,8
0,85	0,80	0,55	0,40	0,25
0,95	0,67	0,37	0,20	0,10

В таблице 11.2 и 11.3 приводятся значения нормированной функции $F(z)$ нормального распределения.

Таблица 11.2

Нормированная функция нормального распределения
(отрицательный диапазон)

z	- 0,00	- 0,01	- 0,02	- 0,03	- 0,04	- 0,05	- 0,06	- 0,07	- 0,08	- 0,09
-4.0	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002
-3.9	0,00005	0,00005	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00003	0,00003
-3.8	0,00007	0,00007	0,00007	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005
-3.7	0,00011	0,00010	0,00010	0,00010	0,00009	0,00009	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
-3.6	0,00016	0,00015	0,00015	0,00014	0,00014	0,00013	0,00013	0,00012	0,00012	0,00011
-3.5	0,00023	0,00022	0,00022	0,00021	0,00020	0,00019	0,00019	0,00018	0,00017	0,00017
-3.4	0,00034	0,00032	0,00031	0,00030	0,00029	0,00028	0,00027	0,00026	0,00025	0,00024
-3.3	0,00048	0,00047	0,00045	0,00043	0,00042	0,00040	0,00039	0,00038	0,00036	0,00035
-3.2	0,00069	0,00066	0,00064	0,00062	0,00060	0,00058	0,00056	0,00054	0,00052	0,00050
-3.1	0,00097	0,00094	0,00090	0,00087	0,00084	0,00082	0,00079	0,00076	0,00074	0,00071
-3.0	0,00135	0,00131	0,00126	0,00122	0,00118	0,00114	0,00111	0,00107	0,00104	0,00100
-2.9	0,00187	0,00181	0,00175	0,00169	0,00164	0,00159	0,00154	0,00149	0,00144	0,00139
-2.8	0,00256	0,00248	0,00240	0,00233	0,00226	0,00219	0,00212	0,00205	0,00199	0,00193
-2.7	0,00347	0,00336	0,00326	0,00317	0,00307	0,00298	0,00289	0,00280	0,00272	0,00264
-2.6	0,00466	0,00453	0,00440	0,00427	0,00415	0,00402	0,00391	0,00379	0,00368	0,00357
-2.5	0,00621	0,00604	0,00587	0,00570	0,00554	0,00539	0,00523	0,00508	0,00494	0,00480
-2.4	0,00820	0,00798	0,00776	0,00755	0,00734	0,00714	0,00695	0,00676	0,00657	0,00639
-2.3	0,01072	0,01044	0,01017	0,00990	0,00964	0,00939	0,00914	0,00889	0,00866	0,00842
-2.2	0,01390	0,01355	0,01321	0,01287	0,01255	0,01222	0,01191	0,01160	0,01130	0,01101

<i>z</i>	– 0,00	– 0,01	– 0,02	– 0,03	– 0,04	– 0,05	– 0,06	– 0,07	– 0,08	– 0,09
-2.1	0,01786	0,01743	0,01700	0,01659	0,01618	0,01578	0,01539	0,01500	0,01463	0,01426
-2.0	0,02275	0,02222	0,02169	0,02118	0,02068	0,02018	0,01970	0,01923	0,01876	0,01831
-1.9	0,02872	0,02807	0,02743	0,02680	0,02619	0,02559	0,02500	0,02442	0,02385	0,02330
-1.8	0,03593	0,03515	0,03438	0,03362	0,03288	0,03216	0,03144	0,03074	0,03005	0,02938
-1.7	0,04457	0,04363	0,04272	0,04182	0,04093	0,04006	0,03920	0,03836	0,03754	0,03673
-1.6	0,05480	0,05370	0,05262	0,05155	0,05050	0,04947	0,04846	0,04746	0,04648	0,04551
-1.5	0,06681	0,06552	0,06426	0,06301	0,06178	0,06057	0,05938	0,05821	0,05705	0,05592
-1.4	0,08076	0,07927	0,07780	0,07636	0,07493	0,07353	0,07215	0,07078	0,06944	0,06811
-1.3	0,09680	0,09510	0,09342	0,09176	0,09012	0,08851	0,08692	0,08534	0,08379	0,08226
-1.2	0,11507	0,11314	0,11123	0,10935	0,10749	0,10565	0,10383	0,10204	0,10027	0,09853
-1.1	0,13567	0,13350	0,13136	0,12924	0,12714	0,12507	0,12302	0,12100	0,11900	0,11702
-1.0	0,15866	0,15625	0,15386	0,15151	0,14917	0,14686	0,14457	0,14231	0,14007	0,13786
-0.9	0,18406	0,18141	0,17879	0,17619	0,17361	0,17106	0,16853	0,16602	0,16354	0,16109
-0.8	0,21186	0,20897	0,20611	0,20327	0,20045	0,19766	0,19489	0,19215	0,18943	0,18673
-0.7	0,24196	0,23885	0,23576	0,23270	0,22965	0,22663	0,22363	0,22065	0,21770	0,21476
-0.6	0,27425	0,27093	0,26763	0,26435	0,26109	0,25785	0,25463	0,25143	0,24825	0,24510
-0.5	0,30854	0,30503	0,30153	0,29806	0,29460	0,29116	0,28774	0,28434	0,28096	0,27760
-0.4	0,34458	0,34090	0,33724	0,33360	0,32997	0,32636	0,32276	0,31918	0,31561	0,31207
-0.3	0,38209	0,37828	0,37448	0,37070	0,36693	0,36317	0,35942	0,35569	0,35197	0,34827
-0.2	0,42074	0,41683	0,41294	0,40905	0,40517	0,40129	0,39743	0,39358	0,38974	0,38591
-0.1	0,46017	0,45620	0,45224	0,44828	0,44433	0,44038	0,43644	0,43251	0,42858	0,42465
-0.0	0,50000	0,49601	0,49202	0,48803	0,48405	0,48006	0,47608	0,47210	0,46812	0,46414
<i>z</i>	– 0,00	– 0,01	– 0,02	– 0,03	– 0,04	– 0,05	– 0,06	– 0,07	– 0,08	– 0,09

Таблица 11.3

Нормированная функция нормального распределения
(положительный диапазон)

<i>z</i>	+ 0,00	+ 0,01	+ 0,02	+ 0,03	+ 0,04	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,09
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56360	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1.0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1.1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1.2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1.3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91308	0,91466	0,91621	0,91774
1.4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1.5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1.6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1.7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1.8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1.9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2.0	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2.1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2.2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2.3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2.4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2.5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520

<i>z</i>	+ 0,00	+ 0,01	+ 0,02	+ 0,03	+ 0,04	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,09
2.6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2.7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2.8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2.9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3.0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3.1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3.2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3.3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3.4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3.5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3.6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3.7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3.8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3.9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4.0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998
<i>z</i>	+ 0,00	+ 0,01	+ 0,02	+ 0,03	+ 0,04	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,09

б) Условие задачи

Определить оптимальную периодичность технического обслуживания электрического счетчика, если наработка распределена по нормальному закону с математическим ожиданием $\bar{X}=50,0$ тыс. часов и среднеквадратическим отклонением $\sigma=10,0$ тыс. часов.

с) Варианты ответов

(!) 32 тыс. ч.

(?) 28 тыс. ч.

(?) 40 тыс. ч.

(?) 10 тыс. ч.

(?) 15 тыс. ч.

д) Указание или анализ (подсказка)

Для систем, обеспечивающих эксплуатационную безопасность, допустимая вероятность безотказной работы $R_d = 0,95-0,98$.

е) Полное решение задачи

Примем R_d как среднее из допустимого диапазона 0,965, при этом вероятность отказа (или уровень риска) определяется как:

$$F = 1 - R_d$$

и составит $1 - 0,965=0,035$.

Определим, при какой наработке вероятность отказа электрического

счетчика достигнет искомой величины - 0,035. Учитывая, что по условию задачи наработка на отказ распределена по нормальному закону, дальнейшие расчеты проведем с использованием нормированной функции нормального распределения $F(z)$, представленной в табл. 11.2-11.3. Для данной функции математическое ожидание $\bar{X}=0$, а среднеквадратическое отклонением $\sigma=1$.

Из таблицы видно, что нормированная функция $F(z)=0,035$ при $z=-1,801$. Произведем переход от нормированной функции к функции нормального распределения с математическим ожиданием $\bar{X}=50,0$ и среднеквадратическим отклонением $\sigma=10,0$. Для этого воспользуемся формулой для расчета нормированного отклонения:

$$z = \frac{x - \bar{X}}{\sigma}.$$

В данном выражении x – наработка, при которой вероятность безотказной работы R_d равна заданному уровню 0,965, т.е. это и есть искомая оптимальная периодичность технического обслуживания l_{TO}^{opt} . Произведем замену x на l_{TO}^{opt} и решим полученное уравнение относительно l_{TO}^{opt} .

$$z = \frac{l_{TO}^{opt} - \bar{X}}{\sigma},$$

$$l_{TO}^{opt} = \bar{X} + z \cdot \sigma,$$

$$l_{TO}^{opt} = 50,0 + (-1,801) \cdot 10,0 = 31,99 \approx 32 \text{ тыс. ч.}$$

Таким образом, в рассматриваемом примере, оптимальная периодичность технического обслуживания агрегата, обеспечивающего безопасность транспортного средства, равна 34,0 тыс. км. При проведении технического обслуживания агрегата с такой периодичностью вероятность его отказа не превысит 0,035.

f) Задания для самостоятельного решения

Определить оптимальную периодичность технического обслуживания насосной установки согласно исходным данным (табл. 11.4), если наработка распределена по нормальному закону. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Исходные данные

Вариант	R_d	$\bar{X}$, тыс. часов	σ , тыс. часов
0	0,952	87	6
1	0,955	86	13
2	0,973	22	15
3	0,969	34	5
4	0,965	29	19
5	0,952	25	13
6	0,956	51	11
7	0,954	88	5
8	0,976	66	19
9	0,957	49	12

Практическая работа №12. Составление графика технического обслуживания. Расчет периодичности технического обслуживания по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению

а) Методические указания к решению задач

Для элементов здания или его инженерных систем изменение параметров технического состояния по наработке являются случайными процессами и графически изображаются пучком функций.

Проведем анализ этой ситуации и выделим условно из этого пучка три элемента с разной интенсивностью (а) изменения параметра технического состояния максимальной (1), средней (2) и минимальной (3) (рис. 12.1).

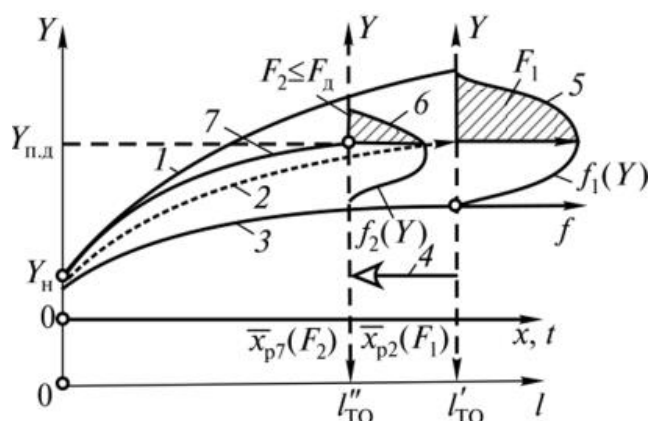


Рис. 12.1. Определение периодичности l_{TO} по допустимому значению и изменению параметра технического состояния

Зная закономерность изменения параметра технического состояния элементов в зависимости от наработки (x) и допустимое значение параметра $Y_{\text{пд}}$ можно определить средний ресурс $\bar{X}_{pi}$, при котором вся совокупность элементов достигает предельно-допустимого технического состояния, т.е. $\bar{X}_{pi} = l'_{TO}$.

Определим на графике средний ресурс $\bar{X}_{p2}$ для изделия №2 при $Y_{\text{пд}}$, а также зафиксируем наработку на отказ для изделия № 1 и 3. Далее, построим при фиксированной наработке $\bar{X}_{p2}$ для элементов 1, 2 и 3 график плотности вероятности распределения параметра технического состояния $f_1(Y)$ (кривая 5, рис.12.1).

Если периодичность ТО для элементов 1, 2 и 3 принять равной $l'_{TO} = \bar{X}_{p2}$, то изделие № 1 достигнет предельного состояния раньше при наработке x_1 , которое меньше l'_{TO} , т.е. $x_1 < l'_{TO}$, так как $Y_i > Y_{\text{пд}}$. Следовательно, для элемента №1 при назначении периодичности $l'_{TO} = \bar{X}_{p2}$ с вероятностью F_1 , которая близко равна 0,5 и больше допустимой $F_1 > F_d = 1-\gamma$ будет зафиксирован отказ (см. рис.12.1, график 5). В тоже время, для элемента №3 при назначении периодичности $l'_{TO} = \bar{X}_{p2}$ выполнение ТО будет преждевременным, так как оно не достигнет предельного состояния при наработке равной $\bar{X}_{p2}$, т.е. $l'_{TO} < x_3$ так как $Y_3 < Y_{\text{пд}}$. Следовательно, подобная периодичность ТО не может быть признана рациональной.

Поэтому есть смысл назначить такую периодичность $l'_{TO} < l''_{TO}$, при которой вероятность отказа F_2 не будет превышать допустимую величину риска F_d , т.е. $F_2 \leq F_d$.

Для решения такой задачи необходимо уменьшить периодичность ТО до величины l''_{TO} таким образом, чтобы вероятность отказа F_2 была равна или меньше допустимой $F_d = 1-\gamma$, т.е. $F_2 \leq F_d = 1-\gamma$ (γ - уровень безотказности, равный

80, 85, 90 и 95 %). В этом случае получим новое распределение плотности вероятности отказа $f_2(Y)$ путем сдвига графика 5 плотности вероятности распределения влево.

При этом варианте рациональная периодичность ТО $l''_{\text{ТО}}$ будет равна $\bar{X}_{p7}$. Такая периодичность обеспечивает следующее:

1) вероятность возникновения отказа F раньше наработки до ТО будет меньше или равной допустимой F_d , т.е. $F(x_i < l_{\text{ТО}}) \leq F_d$

2) вероятность F достижения параметром Y_i предельного значения до выработки ресурса на ТО меньше или равно допустимой F_d , т.е. $F(Y_i < Y_{\text{пд}}) \leq F_d$

В связи с тем, что для элементов графическим способом определена рациональная периодичность ТО $l''_{\text{ТО}} = \bar{X}_{p7}$, то по кривой 7 или аналитически можно определить, что периодичность ТО равна:

$$l_{\text{ТО}} = \frac{Y_{\text{пд}} - Y_{\text{н}}}{a_{\text{пд}}} \quad (12.1)$$

$$a_{\text{пд}} = \mu \cdot a \quad (12.2)$$

где $a_{\text{пд}}$, a – предельно допустимая и средняя интенсивность изменения параметра технического состояния элемента;

μ – коэффициент максимально допустимой интенсивности изменения параметра технического состояния.

Вполне очевидно, что чем больше коэффициент μ , тем выше вероятность отказа изделия до направления на ТО.

Коэффициент зависит от вариации наработки до отказа, заданного значения вероятности безотказной работы и вида закона распределения параметра технического состояния (рис. 12.2).

Для нормального закона распределения случайной величины коэффициент максимально допустимой интенсивности μ равен:

$$\mu = 1 + t_d \cdot v, \quad (12.3)$$

где $t_d = (a_{\text{пд}} - a) / \sigma$ – нормированное отклонение, соответствующее доверительному уровню вероятности.

Чем больше вариация v и допустимая вероятность безотказной работы R_d , тем больше коэффициент максимально допустимой интенсивности μ и меньше периодичность ТО.

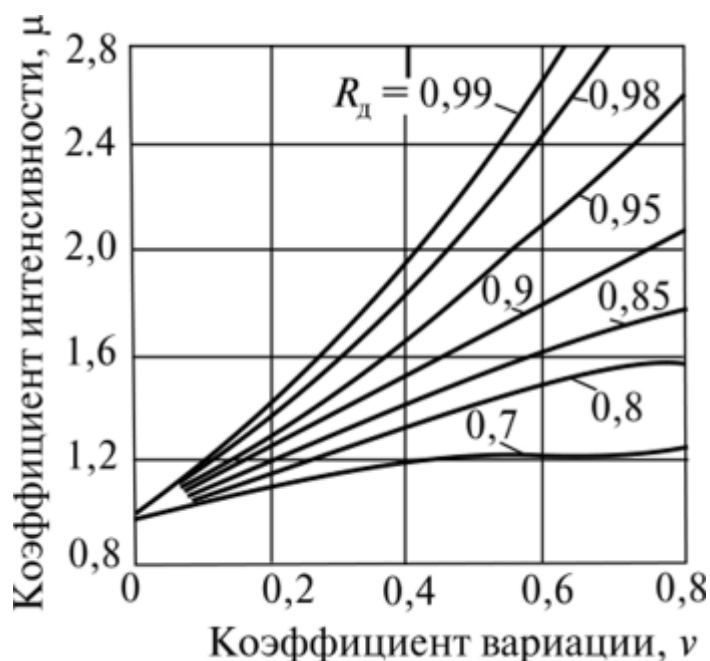


Рис.12.2. Влияние коэффициента вариации v на коэффициент максимально допустимой интенсивности μ

Таким образом, оценив значение коэффициента максимально допустимой интенсивности μ и определяя в процессе эксплуатации интенсивность (а) изменения параметра технического состояния конкретного изделия, можно прогнозировать его безотказность в периоде между осмотрами:

- если $a_i > a_{\text{ПД}}$, то изделие откажет до очередного ТО;
- если $a_i \leq a_{\text{ПД}}$, то изделие не откажет до очередного ТО с вероятностью $R=1-F_2$; $P(a_i \leq a_{\text{ПД}}) = 1-F_2=R_{\text{ПД}}$

В таблице 12.1 приведены значения отклонения оценки от среднего значения в зависимости от допустимой вероятности безотказной работы.

Таблица 12.1

Значение нормированного отклонения оценки (t_d) от среднего значения в зависимости от вероятности безотказной работы (R_d)

R_d	0,6	0,7	0,8	0,85	0,90	0,95	0,97	0,99	0,997
-------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	-------

t_d	0,84	1,03	1,29	1,44	1,65	1,96	2,18	2,58	3,0
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

б) Условие задачи

Определить рациональную периодичность ТО ($l_{ТО}$) контроля и регулирования тормозного механизма лифта при работе в МКД, обеспечивающую с вероятностью 0,90 сохранение работоспособности между ТО, если номинальное Y_H значение зазора в тормозном механизме 0,38 мм, а предельно допустимое $Y_{ПД}$ значение зазора в тормозном механизме 1 мм, при этом средняя интенсивность износа в тормозном механизме $a=0,056/1000$ часов, коэффициент вариации $\nu=0,3$ и нормированное отклонение $t_d=1,65$.

с) Варианты ответов

- (!) 7,4 тыс. часов
- (?) 5,5 тыс. часов
- (?) 10,0 тыс. часов
- (?) 2,7 тыс. часов
- (?) 1,0 тыс. часов

д) Указание или анализ (подсказка)

Рациональная периодичность ТО ($l_{ТО}$) контроля и регулирования тормозного механизма лифта можно определяется аналитически.

е) Полное решение задачи

Найдем коэффициент максимально допустимой интенсивности по формуле (12.3):

$$\mu = 1 + t_d \cdot \nu = 1 + 1,65 \cdot 0,3 = 1,495$$

По формуле (12.2) найдем предельно допустимую интенсивность изменения параметра технического состояния:

$$a_{ПД} = \mu \cdot a = 1,495 \cdot 0,056 = 0,0837$$

Периодичность ТО определим по формуле (12.2):

$$l_{TO} = \frac{Y_{ПД} - Y_H}{a_{ПД}} = \frac{1 - 0,38}{0,0837} = 7,4 \text{ тыс. часов}$$

Определим средний ресурс $\bar{X}_{pi}$ при $R_d = 0,5$ и $t_d = 0$:

$$\mu = 1 + t_d \cdot v = 1 + 0 \cdot 0,3 = 1$$

$$a_{ПД} = \mu \cdot a = 1 \cdot 0,056 = 0,056$$

$$l_{TO} = \frac{Y_{ПД} - Y_H}{a_{ПД}} = \frac{1 - 0,38}{0,056} = 11,0 \text{ тыс. часов}$$

Ориентация при определении периодичности ТО l_{TO} на средние значения (кривая 2, см. рис. 12.1) не может обеспечить высокую безотказность работы тормозного механизма между ТО. Рациональная периодичность ТО (l_{TO}) для заданного уровня надежности будет равна 8,0 тыс. часов.

Ответ: $l_{TO} = 8,0$ тыс. часов.

ф) Задания для самостоятельного решения

Определить рациональную периодичность ТО (l_{TO}) замены подшипников в насосных установках по исходным данным, приведенным в табл. 12.1. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 12.1

Исходные данные

Вариант	Номинальное значение люфта подшипника (Y_H), мм	Предельное значение люфта подшипника ($Y_{ПД}$), мм	Допустимая вероятность безотказной работы (R_d)	Коэффициент вариации (v)	Средняя интенсивность изменения параметра (a)
0	0,160	0,899	0,80	0,111	0,094
1	0,277	0,716	0,95	0,300	0,072
2	0,233	0,967	0,90	0,107	0,100
3	0,340	0,910	0,97	0,139	0,066
4	0,307	0,608	0,85	0,116	0,068
5	0,208	0,695	0,80	0,154	0,098
6	0,137	0,981	0,95	0,237	0,065
7	0,363	0,560	0,90	0,205	0,087
8	0,268	0,587	0,97	0,297	0,068

Вариант	Номинальное значение люфта подшипника (Y_H), мм	Предельное значение люфта подшипника ($Y_{Hд}$), мм	Допустимая вероятность безотказной работы (R_d)	Коэффициент вариации (ν)	Средняя интенсивность изменения параметра (a)
9	0,369	0,528	0,85	0,209	0,090

Практическая работа №13. Составление графика технического обслуживания. Определение периодичности технического обслуживания технико-экономическим методом

а) Методические указания к решению задач

Метод сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и ремонт и их минимизации. Минимальным затратам соответствует оптимальная периодичность технического обслуживания $I_{ТО}$. При этом удельные затраты C_I на техническое обслуживание находятся по формуле (13.1):

$$C_I = \frac{d}{I_{ТО}}, \quad (13.1)$$

где $I_{ТО}$ — периодичность ТО; d — стоимость выполнения ТО.

При увеличении периодичности разовые затраты на ТО (d) остаются постоянными или незначительно возрастают (рис. 13.1, *а*), а удельные затраты значительно сокращаются (рис. 13.1, *б*).

Увеличение периодичности ТО, как правило, приводит к сокращению ресурса элемента (рис. 13.2, *а*) и росту удельных затрат C_{II} на ремонт (рис. 13.2, *б*):

$$C_{II} = \frac{c}{L}, \quad (13.2)$$

где c — разовые затраты на ремонт; L — ресурс до ремонта.

Выражение $U = C_I + C_{II} = C_{\Sigma}$ является целевой функцией, экстремальное значение которой соответствует оптимальному решению. В данном случае оптимальное решение соответствует минимуму удельных затрат.

Определение минимума целевой функции и оптимального значения периодичности ТО проводится графически (рис. 13.3) или аналитически в том случае, если известны зависимости $C_I = f(I)$ и $C_{II} = \Psi(I)$.

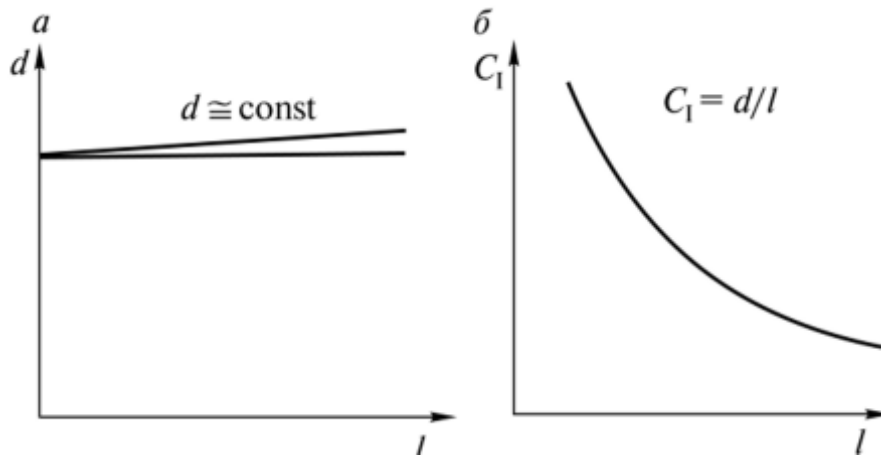


Рис. 13.1. Изменение d и C_I в зависимости от периодичности ТО

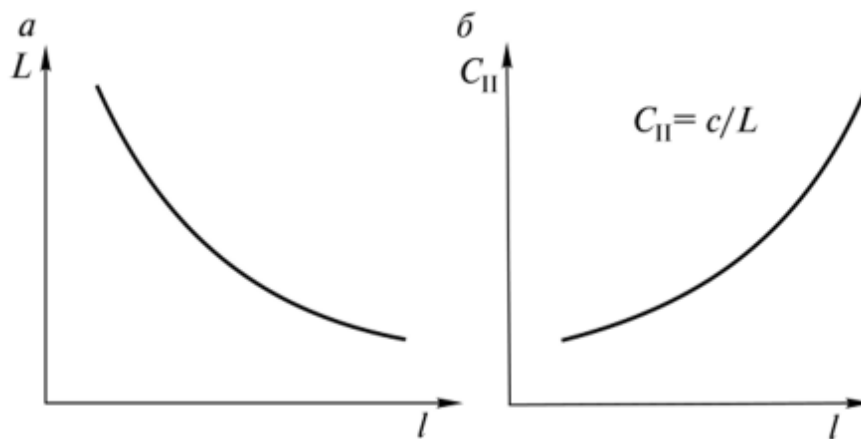


Рис. 13.2. Изменение ресурса до ремонта L и удельных затрат C_{II} в зависимости от периодичности ТО

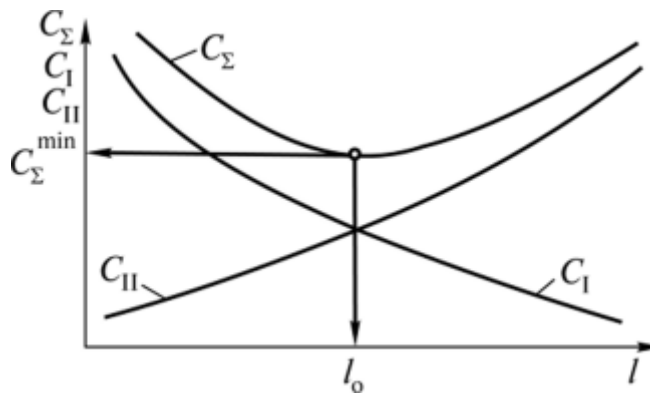


Рис. 13.3. Изменение удельных затрат C_I , C_{II} , C_{Σ} в зависимости от периодичности ТО

Если при назначении уровня риска учитывать потери, связанные с авариями, то технико-экономический метод применим для определения оптимальной периодичности операций, влияющих на эксплуатационную безопасность.

б) Условие задачи

Определить оптимальную периодичность технического обслуживания насосной установки технико-экономическим методом по данным таблицы 13.1.

Таблица 13.1

Исходные данные

Параметр	Значения	
Стоимость ТО, руб.	2	
Стоимость ремонта, руб.	32	
Зависимость ресурса L от периодичности технического обслуживания $I_{ТО}$	$I_{ТО}$	L
	2	440
	4	402
	6	364
	8	326
	10	288
	12	250
	14	212
	16	174
	18	136
	20	98

с) Варианты ответов

(!) $I_{ТО}=14$

(?) $I_{ТО}=10$

(?) $I_{ТО}=5$

(?) $I_{ТО}=18$

(?) $I_{ТО}=7$

д) Указание или анализ (подсказка)

Определить минимум суммарных затрат и оптимального значения периодичности ТО можно с помощью графика или аналитически при нахождении зависимостей $C_I = f(I)$ и $C_{II} = \Psi(I)$.

е) Полное решение задачи

Для определения удельные затрат C_I на техническое обслуживание воспользуемся формулой (13.1):

$$C_{I(2)} = \frac{d}{I_{\text{то}}} = \frac{2}{2} = 1 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогичным образом находим $C_{I(2-20)}$:

C_I		
(4)	0,50	тыс. руб.
(6)	0,33	тыс. руб.
(8)	0,25	тыс. руб.
(10)	0,20	тыс. руб.
(12)	0,17	тыс. руб.
(14)	0,14	тыс. руб.
(16)	0,13	тыс. руб.
(18)	0,11	тыс. руб.
(20)	0,10	тыс. руб.

Для определения удельных затрат C_{II} на ремонт воспользуемся формулой (13.2):

$$C_{II(2)} = \frac{c}{L} = \frac{32}{440} = 0,07 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогичным образом находим $C_{II(2-20)}$:

C_{II}		
(4)	0,08	тыс. руб.
(6)	0,09	тыс. руб.
(8)	0,10	тыс. руб.
(10)	0,11	тыс. руб.
(12)	0,13	тыс. руб.
(14)	0,15	тыс. руб.
(16)	0,18	тыс. руб.
(18)	0,24	тыс. руб.

(20)	0,33	тыс. руб.
------	------	-----------

Находим C_{Σ} :

C_{Σ}		
(2)	1,073	тыс. руб.
(4)	0,580	тыс. руб.
(6)	0,421	тыс. руб.
(8)	0,348	тыс. руб.
(10)	0,311	тыс. руб.
(12)	0,295	тыс. руб.
(14)	0,294	тыс. руб.
(16)	0,309	тыс. руб.
(18)	0,346	тыс. руб.
(20)	0,427	тыс. руб.

По полученным координатам строим графики (рис. 13.4):

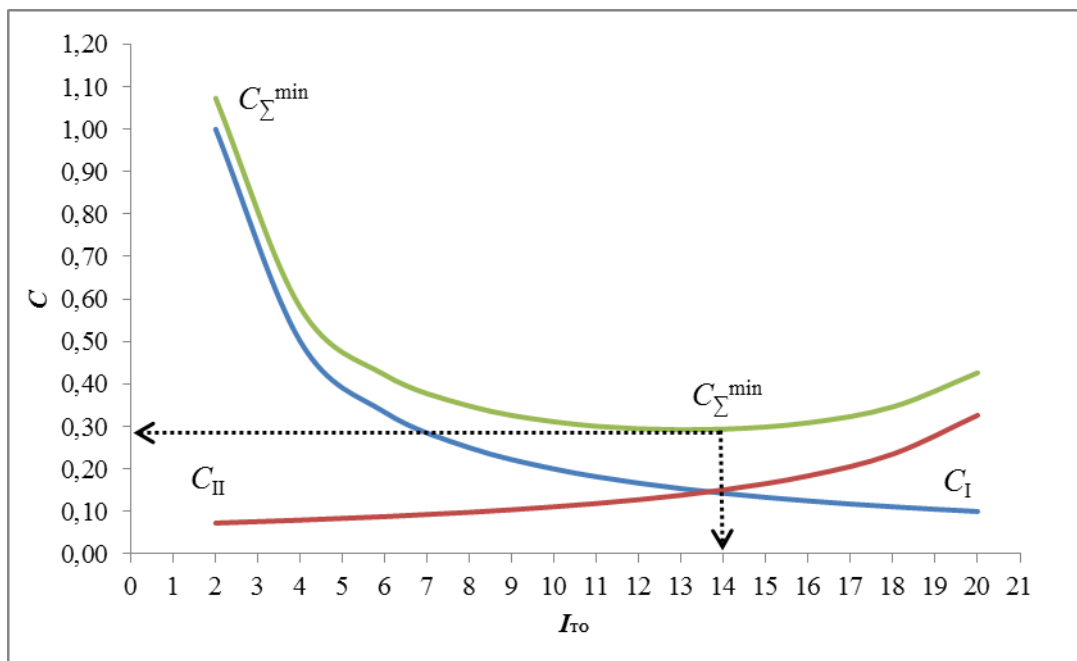


Рис. 13.4. Изменение удельных затрат C_I , C_{Π} , C_{Σ} в зависимости от периодичности $ТО(2-20)$

По графикам находим C_{Σ}^{min} , который соответствует периодичности проведения технического обслуживания $I_{ТО}=14$ и суммарным удельным затратам 0,294 тыс. руб.

Ответ: $I_{TO}=14$.

ф) Задания для самостоятельного решения

Определить оптимальную периодичность технического обслуживания теплообменника технико-экономическим методом по данным таблицы 13.2. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 13.2

Исходные данные

Вариант									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d c	d c	d c	d c	d c	d c	d c	d c	d c	d c
5 115	4 104	7 77	6 78	5 100	6 90	4 116	6 78	5 130	4 104
I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L	I_{TO} L
2 498	2 381	2 436	2 390	2 433	2 450	2 425	2 390	2 563	2 381
4 449	4 366	4 415	4 348	4 409	4 417	4 410	4 343	4 525	4 348
6 416	6 316	6 376	6 305	6 377	6 374	6 362	6 305	6 493	6 317
8 383	8 286	8 340	8 257	8 341	8 338	8 318	8 271	8 448	8 284
10 347	10 245	10 302	10 221	10 296	10 297	10 268	10 222	10 413	10 247
12 302	12 208	12 261	12 186	12 259	12 253	12 231	12 190	12 378	12 209
14 259	14 162	14 222	14 145	14 214	14 205	14 186	14 152	14 343	14 179
16 229	16 128	16 184	16 113	16 170	16 169	16 151	16 120	16 312	16 146
18 179	18 85	18 150	18 76	18 133	18 124	18 114	18 89	18 270	18 110
20 131	20 51	20 102	20 45	20 83	20 93	20 68	20 48	20 228	20 74

Практическая работа №14. Планирование ремонтов элемента здания с учетом остаточной стоимости

а) Методические указания к решению задач

В течение всего срока службы здания (сооружения) существует объективная необходимость нести материальные расходы на его эксплуатацию. Эти затраты можно разделить на три группы:

- связанные с содержанием здания и прилегающей территории. Сюда выделяются средства на санитарное содержание (уборка, вывоз мусора), благоустройство помещений и территории, дополнительные нужды (охрана,

устройство технических средств обеспечения контроля и правопорядка, например установка систем видеонаблюдения, домофонов, и т.п.);

- связанные с инженерным жизнеобеспечением здания — оплата услуг по предоставлению тепла, воды, электроэнергии, канализации и т.д., включая расходы, связанные с техническим обслуживанием инженерных систем;
- связанные с обеспечением требуемого уровня надежности конструкций и инженерного оборудования здания.

Обеспечение надежности здания (сооружения) на стадии эксплуатации достигается за счет проведения ремонтов двух типов: планово-профилактических, направленных на предотвращение возникновения отказов, и аварийных, предназначенных для ликвидации отказов и восстановления работоспособности объекта таким образом, чтобы влияние отказа на потребителей было наименьшим.

Количество плановых ремонтов, выполняемых в процессе эксплуатации, зависит от назначаемой периодичности их проведения. Пусть в течение некоторого времени T плановые ремонты проводятся $N_{пл}$ раз. Если затраты, связанные с проведением каждого планового ремонта, составляют величину $C_{пл}$, то в единицу времени (например, в год) на проведение плановых ремонтов всегда, на протяжении срока службы объекта, требуется выделение средств в объеме:

$$\frac{C_{пл}N_{пл}}{T}. \quad (14.1)$$

Надежность любого объекта не может быть абсолютной. Всегда существует, в большей или меньшей степени, вероятность отказа, т.е. всегда имеется потребность в выполнении аварийных ремонтов. Эти ремонты заранее нельзя запланировать, но, используя аппарат теории надежности, можно прогнозировать математическое ожидание количества аварийных ремонтов на некотором временном интервале в зависимости от условий эксплуатации объекта. Пусть это будет некоторое число $L^{\wedge}$. Зная величину затрат, связанных

с ликвидацией отказа $C_{ав}$, можно рассчитать объем средств, требуемых на аварийные ремонты в единицу времени:

$$\frac{C_{ав} N_{ав}}{T}. \quad (14.2)$$

В большинстве случаев возникновение отказа приводит к прямым или косвенным дополнительным материальным потерям, несвязанным непосредственно с ликвидацией отказа (рис. 14.1). Прямые материальные потери — это затраты на непроизводительные расходы воды, тепла и т.п., вызванные, например, утечками в трубопроводах. К косвенным материальным потерям относятся расходы, связанные с восстановлением конструкций и оборудования, поврежденных из-за отказа сопряженного с ними элемента. Например, отказ кровли приводит к протечкам в помещениях, порче имущества. Отказавший элемент — кровля, на восстановление которой расходуются средства, предназначенные для аварийных ремонтов.

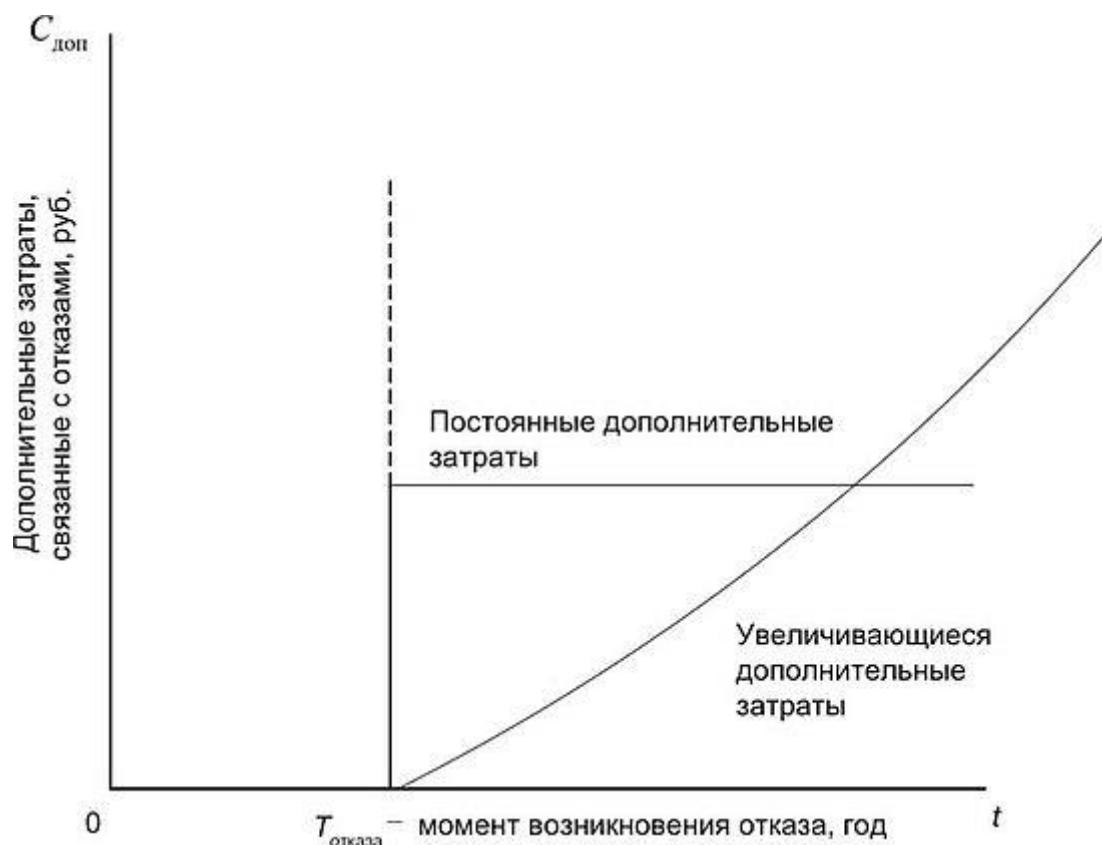


Рис. 14.1. Варианты изменения во времени дополнительных затрат, связанных с отказами

Дополнительно приходится расходовать средства на ремонт помещений, материальную компенсацию убытков, нанесенных протечками, и т.п. К

косвенным материальным потерям относятся дополнительные материальные затраты, связанные с тем, что при некоторых видах отказов увеличивается, по сравнению с требуемым, потребление электроэнергии, воды и других видов энергии. Например, при отказах в системе теплоснабжения или неудовлетворительном горячем водоснабжении потребители для обеспечения теплового комфорта и нагрева воды начинают использовать электроэнергию и газ. Еще одно проявление косвенных материальных потерь — это снижение (вплоть до полного прекращения) размера платежей за услуги, предоставляемые с недостаточным уровнем надежности.

Косвенные материальные затраты, связанные с отказами, могут быть постоянными или возрастать в зависимости от времени существования отказа. Последнее возникает, например, при отказах в трубопроводах систем водоснабжения, приводящих к непроизводительным расходам воды.

Величина косвенных материальных затрат зависит от многих факторов и для каждой конструкции и инженерного оборудования определяется индивидуально. Количество случаев, когда возникает потребность в косвенных материальных затратах, равно числу аварийных ремонтов. Тогда ожидаемая величина косвенных материальных затрат в единицу времени определяется по формуле:

$$\frac{C_{\text{доп}} \cdot t_{\text{отк}} \cdot N_{\text{ав}}}{T} \quad (14.3)$$

где $C_{\text{доп}}$ — удельный объем дополнительных прямых и косвенных материальных затрат, связанных с отказом, в единицу времени; $t_{\text{отк}}$ — продолжительность существования отказа.

В тех случаях, когда косвенные материальные затраты, связанные с отказом, не зависят от времени, в формуле $t_{\text{отк}}$ принимается равным единице.

В процессе эксплуатации первоначальная стоимость конструкций и оборудования из-за износа и старения уменьшается (рис. 14.2). При назначении периодичности выполнения плановых ремонтно-восстановительных работ желательно максимально использовать ресурс элементов здания. Кроме того,

при выполнении планово-предупредительных ремонтов технологических групп оборудования остаточный ресурс является критерием выбраковки элементов. При устранении неисправностей аварийного характера остаточный ресурс является одним из основных факторов для определения степени восстановления — минимальное восстановление или замена конструкции или оборудования.

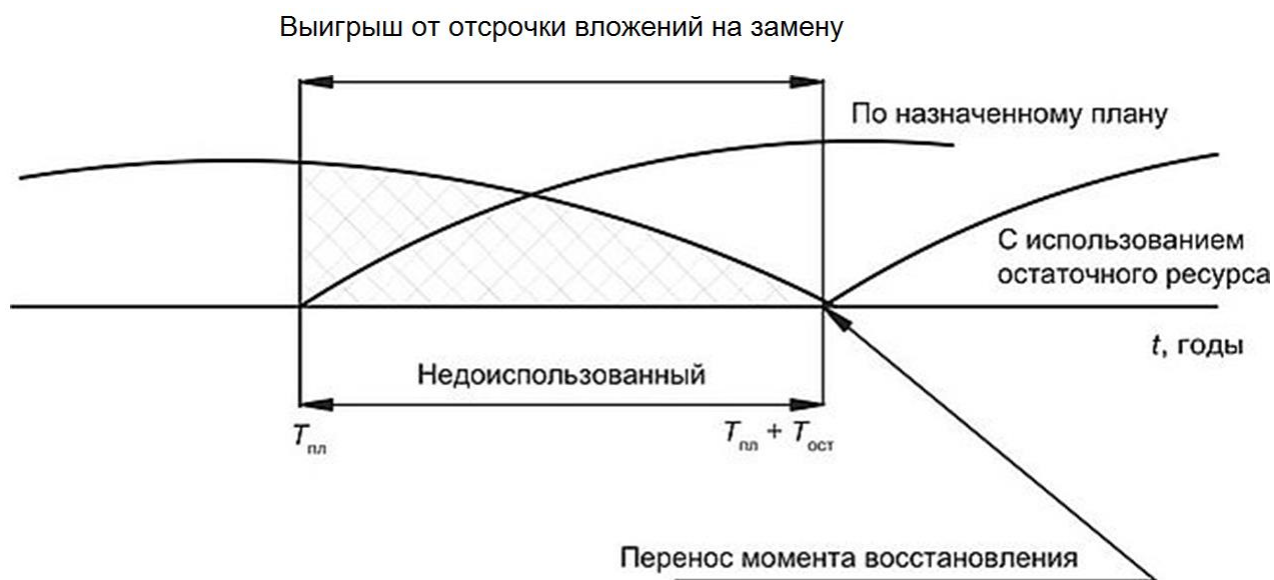


Рис. 14.2. Остаточный ресурс конструкции

В любом случае определение остаточного ресурса связано с экономическим обоснованием проведения эксплуатационных мероприятий.

Конструкции и оборудование зданий независимо от времени эксплуатации обладают остаточной стоимостью $C_{ост}$, которая изменяется пропорционально наработке и рассчитывается по формуле:

$$C_{ост} = C_{нач} \frac{T_{ост}}{T_{ср}}, \quad (14.4)$$

где $T_{ср}$ — средний срок службы конструкции (оборудования); $C_{нач}$ — первоначальная стоимость конструкции; $T_{ост}$ — остаточный срок службы, который определяется по формуле (14.5):

$$T_{ост} = \frac{\int_0^{\infty} P(t_{нач} + t)}{P(t_{нач})} \quad (14.5)$$

$t_{нач}$ — время безотказной работы;

Для некоторых элементов здания остаточная стоимость может быть определена в зависимости от соотношения назначенного периода проведения плановых ремонтов $T_{пл}$ и среднего срока службы элемента $T_{ср}$ по формуле:

$$C_{ост} = C_{нач} k_{ост} \quad (14.6)$$

где $k_{ост}$ — коэффициент, значения которого приведены в табл. 14.1.

Таблица 14.1

Коэффициенты определения остаточного ресурса конструкций

Показатель	Соотношение периода проведения плановых ремонтов и среднего срока службы конструкции $\frac{T_{пл}}{T_{ср}}$											
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5
Коэффициент $k_{ост}$	0,646	0,461	0,352	0,282	0,234	0,2	0,153	0,137	0,124	0,113	0,104	0,097

Сумма рассмотренных составляющих материальных вложений, отнесенная к периоду проведения плановых ремонтов $T_{пл}$ называется приведенными затратами, связанными с обеспечением надежности конструкций и оборудования зданий:

$$C_{прив} = \frac{C_{пл} N_{пл} + C_{ав} N_{ав} + C_{доп} t_{отк} N_{ав} + C_{нач} \frac{T_{пл}}{T_{ср}}}{T_{пл}}, \quad (14.4)$$

где:

$C_{пл}$ — затраты, связанные с проведением очередного планового ремонта;

$N_{пл}$ — очередной плановый ремонт;

$C_{ав}$ — затраты, связанные с ликвидацией отказа (аварии);

$C_{доп}$ — удельный объем дополнительных прямых и косвенных материальных затрат, связанных с отказом, в единицу времени;

$t_{отк}$ — принимается равным единице.

$C_{нач}$ — первоначальная стоимость конструкции;

$N_{ав}$ — очередной отказ (авария);

$T_{ср}$ — средний срок службы конструкции;

$T_{пл}$ — назначаемый период между плановыми ремонтами.

При изменении периода между плановыми ремонтами происходит нелинейное изменение приведенных затрат (рис. 14.3). Например, при увеличении межремонтного периода приведенные затраты на плановые ремонты и остаточная стоимость конструкции уменьшаются. При увеличении периодичности плановых ремонтов всегда увеличивается число отказов в единицу времени $N_{ав}$ и возрастают значения приведенных затрат на выполнение аварийных ремонтов, а также дополнительных затрат, связанных с отказами. При варьировании приведенных затрат и изменении периодичности ремонтов можно получить минимальное значение суммарных приведенных затрат.

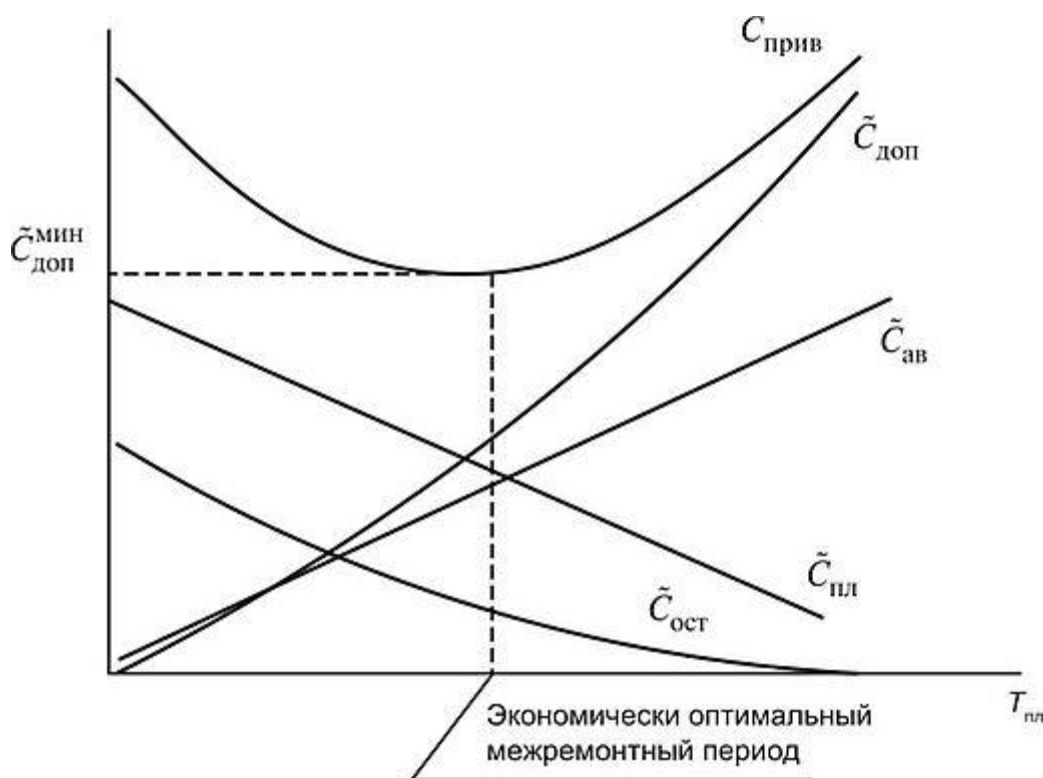


Рис. 14.3. Изменение величины приведенных затрат, связанных с обеспечением надежности конструкций, в зависимости от периодичности проведения плановых ремонтов

Межремонтный период, при котором приведенные затраты имеют наименьшее значение, называется экономически оптимальным периодом проведения плановых ремонтов. При перспективном планировании ремонтов надо стремиться к их назначению с учетом экономически оптимального периода. Поскольку главным условием планирования ремонтов является обеспечение надежности конструкций и оборудования, в некоторых случаях

экономически оптимальный межремонтный период может не удовлетворять требованиям надежности (рис. 14.4).

В этом случае из всех допустимых по требованиям надежности межремонтных периодов выбирается тот, при котором приведенные затраты имеют наименьшее значение.

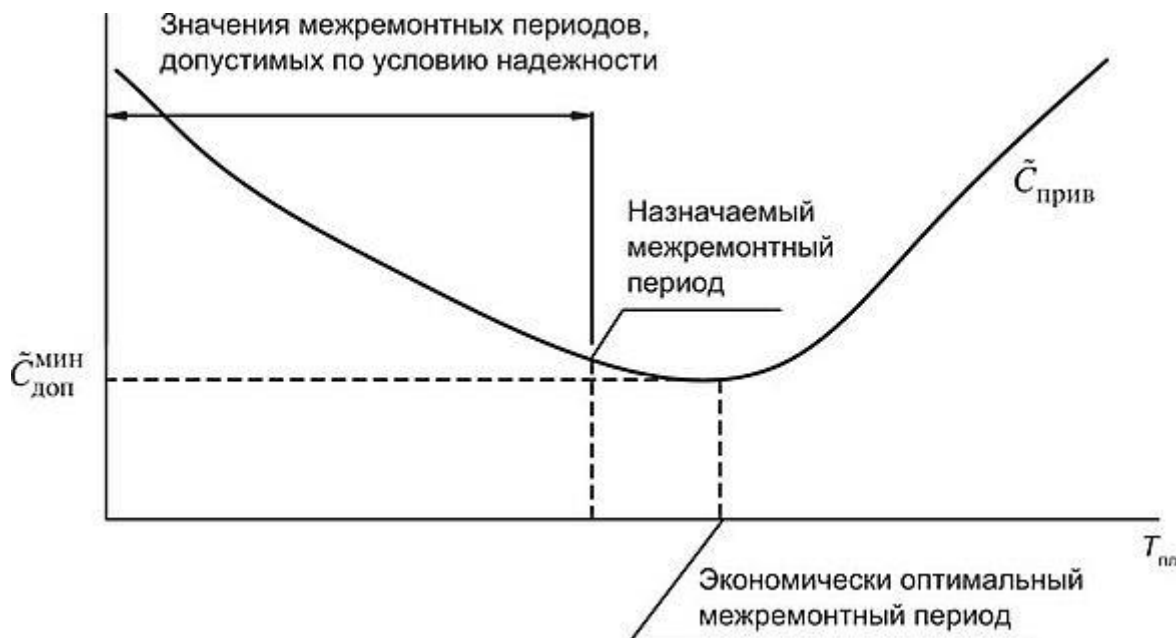


Рис. 14.4. Назначение межремонтного периода по критериям надежности и экономичности:
изменение интенсивности приведенных затрат в зависимости от продолжительности
межремонтного периода и минимальное значение интенсивности приведенных затрат

б) Условие задачи

Конструкция имеет средний срок службы 18 лет и первоначальную стоимость 430 руб./м². Предполагается три варианта периодов проведения плановых ремонтов конструкции: 1) через время, равное среднему сроку конструкции, 18 лет; 2) заблаговременно, до ожидаемого интенсивного износа, через 9 лет; 3) попытаться максимально использовать ресурс конструкции и ремонты проводить через 27 лет. Требуется определить остаточную стоимость конструкции для каждого варианта межремонтных сроков.

с) Варианты ответов

$$(I) C_{\text{ост}}^{\text{1вар}} = 198 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{\text{2вар}} = 278 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{\text{3вар}} = 151 \text{ руб./м}^2$$

$$(?) C_{\text{ост}}^{\text{1вар}} = 122 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{\text{2вар}} = 345 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{\text{3вар}} = 133 \text{ руб./м}^2$$

$$(?) C_{\text{ост}}^{1\text{вар}} = 115 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{2\text{вар}} = 299 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{3\text{вар}} = 100 \text{ руб./м}^2$$

$$(?) C_{\text{ост}}^{1\text{вар}} = 200 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{2\text{вар}} = 300 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{3\text{вар}} = 150 \text{ руб./м}^2$$

$$(?) C_{\text{ост}}^{1\text{вар}} = 250 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{2\text{вар}} = 260 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{3\text{вар}} = 270 \text{ руб./м}^2$$

d) Указание или анализ (подсказка)

Задача обеспечения требуемого уровня частоты отказов сводится к выполнению неравенства:

$$I_{\text{от}} \leq I_{\text{доп}} \quad (15.11)$$

е) Полное решение задачи

Для первого варианта соотношение:

$$\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}} = \frac{18}{18} = 1.$$

По табл. 14.1 находим значение коэффициента $k_{\text{ост}} = 0,461$. Тогда остаточная стоимость конструкции на момент ремонта равна:

$$C_{\text{ост}} = C_{\text{нач}} k_{\text{ост}} = 430 \cdot 0,461 = 198 \text{ руб./м}^2.$$

Повторяем расчеты для других вариантов.

Для варианта 2:

$$\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}} = \frac{9}{18} = 0,5;$$

$$k_{\text{ост}} = 0,646;$$

$$C_{\text{ост}} = 430 \cdot 0,646 = 278 \text{ руб./м}^2.$$

Для варианта 3:

$$\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}} = \frac{27}{18} = 1,5;$$

$$k_{\text{ост}} = 0,352;$$

$$C_{\text{ост}} = 430 \cdot 0,352 = 151 \text{ руб./м}^2.$$

Ответ: $C_{\text{ост}}^{1\text{вар}} = 198 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{2\text{вар}} = 278 \text{ руб./м}^2 ; C_{\text{ост}}^{3\text{вар}} = 151 \text{ руб./м}^2$

f) Задания для самостоятельного решения

Согласно исходным данным, представленным в таблице 14.2, определить остаточную стоимость конструкции для 3-х вариантов межремонтных сроков. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 14.2

Исходные данные

Вариант	$T_{\text{ср}}$	$C_{\text{нач}}$	$T_{\text{пл1}}$	$T_{\text{пл2}}$	$T_{\text{пл3}}$
0	35	276	35	18	53
1	48	681	48	24	72
2	27	475	27	14	41
3	40	490	40	20	60
4	37	290	37	19	56
5	22	757	22	11	33
6	46	423	46	23	69
7	38	583	38	19	57
8	31	385	31	16	47
9	29	619	29	15	44

Практическая работа №15. Планирование ремонтов элемента здания с учетом фактического срока эксплуатации

а) Методические указания к решению задач

Основное назначение ремонтов заключается в гарантированном обеспечении требуемого уровня надежности здания (сооружения), его конструкций и инженерного оборудования. По воздействию на надежность различают три типа ремонтов: ремонты с полным восстановлением эксплуатационных свойств объекта, с минимальным и частичным восстановлением.

При выполнении ремонта с полным восстановлением эксплуатационных свойств объекта обновляются все его основные параметры. Безотказность объекта поднимается до уровня нового изделия в начальный момент эксплуатации (рис. 15.5, а). Как правило, полное восстановление объекта достигается при капитальном плановом ремонте здания или сооружения, когда

происходит замена изношенных конструкций и оборудования или выполняются работы по усилению конструкций.

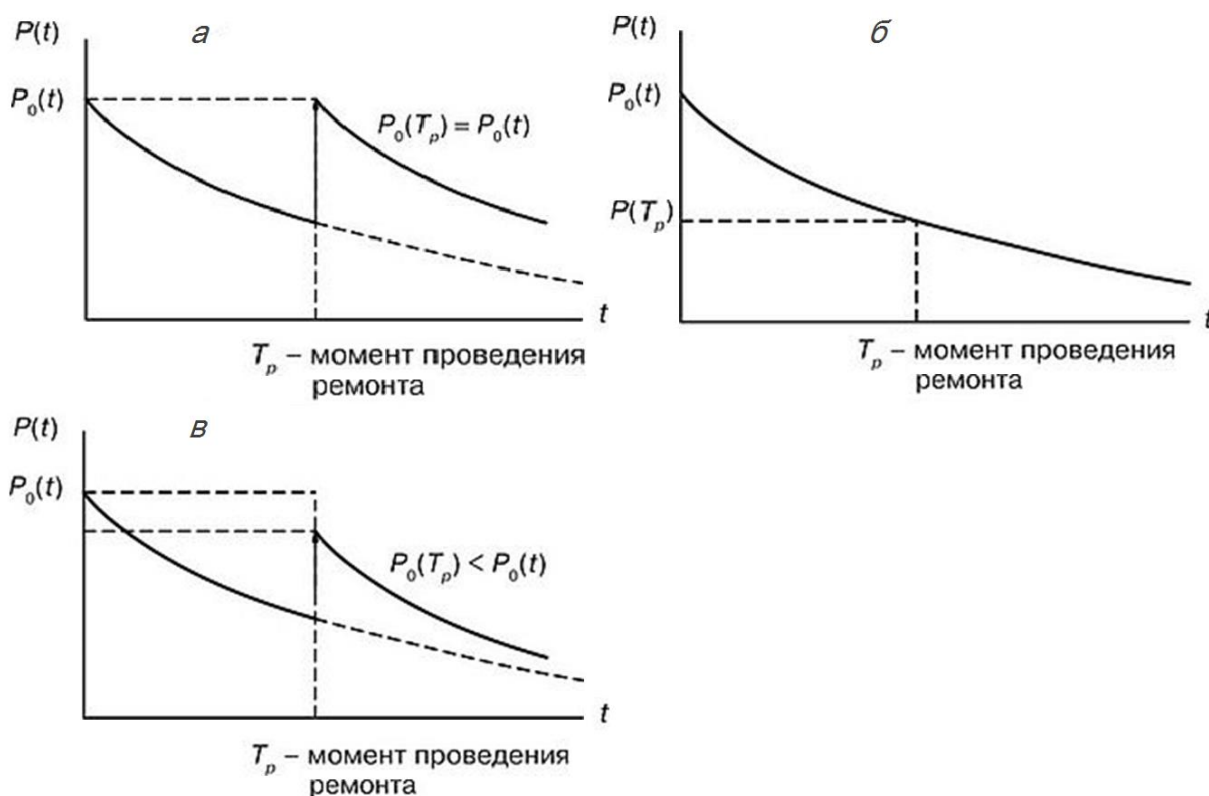


Рис. 15.1. Восстановление безотказности объекта при выполнении ремонта:

а - полное, б - минимальное, в - частичное

Ремонты с минимальным восстановлением эксплуатационных свойств объекта восстанавливают только его работоспособность, оставляя все остальные параметры на том же уровне, какими они были до ремонта. Устраняется сам отказ, а безотказность объекта после завершения ремонта с минимальным восстановлением сохраняется такой же, как до ремонта (см. рис. 15.1 б). Пример минимального восстановления — устранение свища в трубопроводе. Посредством установки хомута утечка из трубопровода прекращается, все его характеристики — степень коррозии, шероховатость внутренней поверхности и т.п. сохраняются без изменений. Обычно минимальное восстановление выполняется при аварийном ремонте, когда невозможно, или отсутствует технико-экономическая целесообразность, выполнить замену отказавшего элемента.

Ремонты с *частичным* восстановлением эксплуатационных свойств объекта занимают промежуточное положение между ремонтами с полным и минимальным восстановлением. При них восстанавливается работоспособность объекта и несколько поднимается уровень безотказности (см. рис. 15.1, в). Безотказность становится больше, чем до выполнения ремонта, но меньше, чем у нового элемента. Частичное восстановление эксплуатационных свойств происходит при выполнении выборочных капитальных, а также текущих ремонтов зданий и сооружений.

В зависимости от свойств конструкций, их технического состояния, условий эксплуатации, а также от регламента работы эксплуатационной службы ремонты могут проводиться по одной из следующих схем (рис. 15.2):

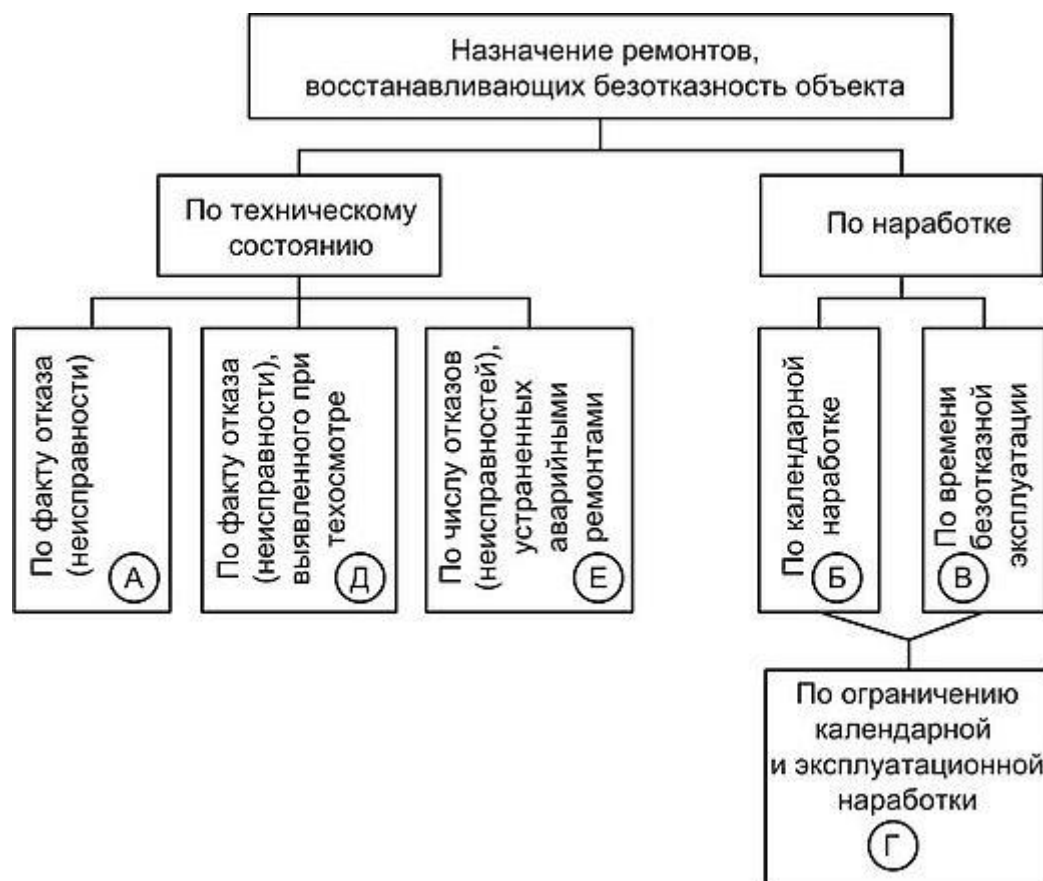


Рис. 15.2. Варианты условий проведения ремонтов объектов

а) только при отказе объекта выполняется его полное восстановление (по факту отказа). Никакие другие мероприятия по восстановлению работоспособности и безотказности объекта не выполняются (рис. 15.3).

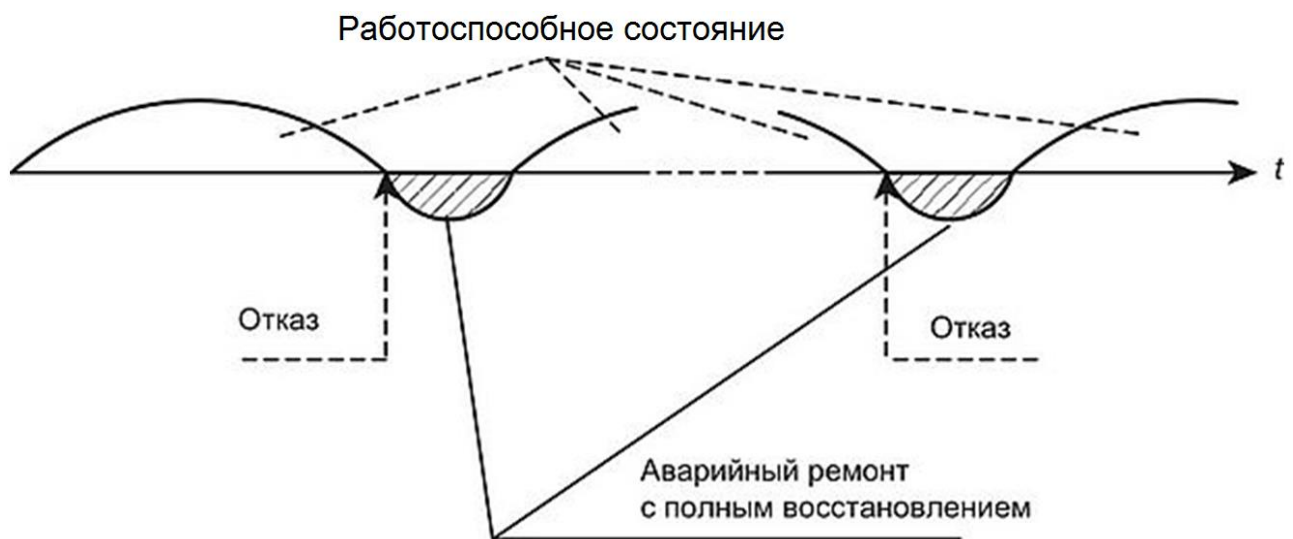


Рис. 15.3. Организация ремонтов по факту отказа объекта

Применение такой схемы возможно только для тех конструкций и инженерного оборудования, отказ в работе которых не нарушает безопасности пользования объектом, а также комфортные условия в нем. Как правило, ремонты по факту отказа проводятся для элементов здания, ремонт которых по другим схемам экономически нецелесообразен. Например, замена электроламп в местах общего пользования по строго определенному плану вряд ли экономически оправдана, а отказ одной из ламп и ее замена в приемлемые сроки не нарушают условий безопасности и комфортности помещений. При выполнении ремонтов по факту отказа частота отказов (и соответственно аварийных ремонтов) обратно пропорциональна среднему сроку службы элемента:

$$I_{\text{отк}} = I_{\text{ав.рем}} = \frac{1}{T_{\text{ср}}}; \quad (15.1)$$

б) строго периодическое выполнение плановых ремонтов. При такой схеме заранее определяется период проведения плановых ремонтов, и, несмотря на состояние элемента, в назначенный момент выполняется его полное восстановление. Если отказ возникает в межремонтный период, то его

устраняют посредством аварийного ремонта (рис. 15.4). Недостатком такого метода ремонтов является недоиспользование ресурса многих элементов объекта, поскольку их восстановление не связано с техническим состоянием на момент ремонта.

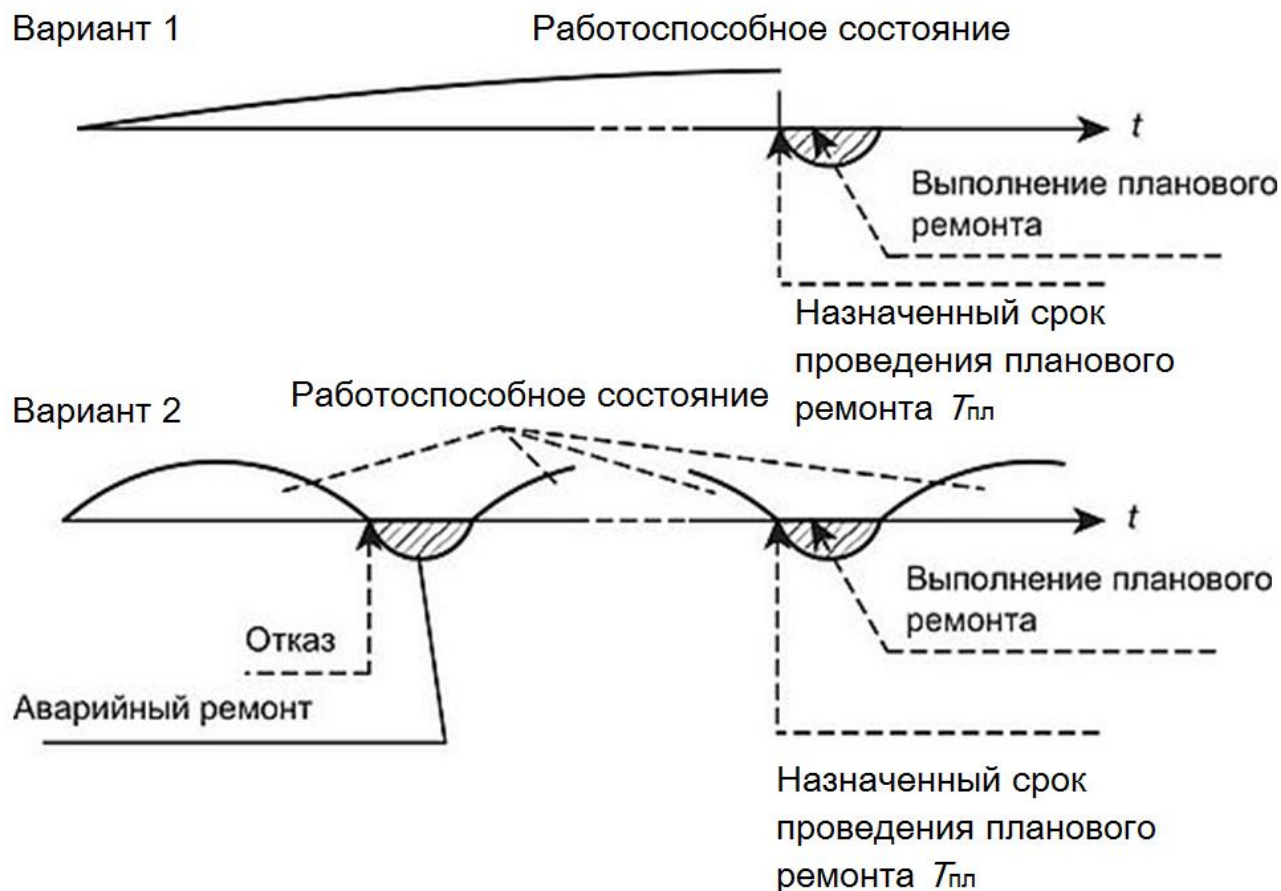


Рис. 15.4. Организация строго периодических ремонтов: вариант 1 - до назначенного срока планового ремонта отказы не возникали; вариант 2 - при возникновении отказов до назначенного срока планового ремонта

Кроме того, если аварийные ремонты предусматривают полное восстановление элемента, то может возникнуть такая ситуация, что недавно восстановленный элемент подлежит замене при наступлении срока планового ремонта, хотя его ресурс выработан незначительно. Поэтому схему строго периодических ремонтов предпочтительно применять при планировании последовательности комплексных капитальных ремонтов здания или сооружения. В этом случае техническое состояние отдельных элементов

является второстепенным фактором по сравнению с необходимостью восстановления эксплуатационных свойств объекта в целом.

При организации ремонтов объекта по строго периодической схеме количество отказов и аварийных ремонтов с минимальным восстановлением, возникающих в период между плановыми ремонтами, примерно можно рассчитать по формуле:

$$N_{\text{отк}} = N_{\text{ав}}^{\text{мин}} - 0,785 \left(\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}} \right)^2, \quad (15.2)$$

где $T_{\text{ср}}$ — средний срок службы конструкции; $T_{\text{пл}}$ — назначаемый период между плановыми ремонтами.

Частота отказов, частота аварийных ремонтов с минимальным восстановлением, а также частота проведения плановых ремонтов вычисляются как отношение их количества в межремонтный период к его длительности:

$$I_{\text{отк}} = I_{\text{ав}}^{\text{мин}} - \frac{0,785 \left(\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}} \right)^2}{T_{\text{пл}}} = 0,785 \frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}^2}, \quad (15.3)$$

$$I_{\text{пл}} = \frac{1}{T_{\text{пл}}}. \quad (15.4)$$

Рассмотрим пример. Эксплуатация мастичной кровли «Кровлелит», имеющей средний срок службы 15 лет, связана со следующими затратами, руб./м²:

Стоимость материала конструкции.....	50
Стоимость планового ремонта.....	200
Стоимость аварийного ремонта с минимальным восстановлением эксплуатационных свойств кровли.....	180
Стоимость затрат, связанных с ликвидацией последствий протечек кровли...	890

Допустимая частота отказов кровли $I_{\text{доп}} = 0,04$ (1/год). Требуется выбрать межремонтный период, обеспечивающий требуемый уровень надежности кровли и наименьшие приведенные затраты, связанные с ее обеспечением.

Сумма рассмотренных составляющих материальных вложений, отнесенная к периоду проведения плановых ремонтов $T_{\text{пл}}$, называется приведенными

затратами, связанными с обеспечением надежности конструкции и оборудования здания:

Возможные значения периодичности проведения плановых ремонтов, при которых обеспечивается необходимый уровень надежности кровли, определяется из неравенства:

С учетом формулы (15.3) получаем:

$$I_{\text{отк}} = I_{\text{ав}}^{\text{мин}} \leq I_{\text{доп}} \quad (15.5)$$

$$I_{\text{отк}} = I_{\text{ав}}^{\text{мин}} = 0,785 \frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}^2} \leq I_{\text{доп}}. \quad (15.6)$$

Откуда возможный диапазон межремонтных периодов для кровли составит:

$$T_{\text{пл}} \leq \frac{I_{\text{доп}} \cdot T_{\text{ср}}^2}{0,785} = \frac{0,04 \cdot 15^2}{0,785} = 11,5 \text{ лет.}$$

Следовательно, проводя плановые ремонты через время, меньшее 11 лет, мы обеспечиваем требуемый уровень надежности кровли.

Рассчитаем величину приведенных затрат для межремонтных периодов от 1 до 11 лет. Для всех случаев за время $T_{\text{пл}}$ будет выполнен один капитальный ремонт кровли с полным восстановлением ее эксплуатационных качеств, т.е. $N_{\text{пл}} = 1$. Число отказов и аварийных ремонтов с минимальным восстановлением рассчитываем по формуле (15.2). Например, для межремонтного периода 1 год.

$$N_{\text{отк}} = N_{\text{ав}}^{\text{мин}} - 0,785 \left(\frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}} \right)^2 = 0,785 \left(\frac{1}{15} \right)^2 = 0,0035.$$

Поскольку в условии не оговорено, что дополнительные затраты, связанные с возникновением отказа увеличиваются во времени, будем считать их постоянными.

Остаточный срок службы кровли при межремонтном периоде 1 год определяем по табл. 14.1 при соотношении $T_{\text{пл}}/T_{\text{ср}} = 1/15$: $T_{\text{ост}} = 0,937 \cdot 15 = 14,06$ лет.

По формуле (14.7) рассчитываем величину приведенных затрат при межремонтном периоде 1 год:

$$C_{\text{прив}} = \frac{C_{\text{пл}} N_{\text{пл}} + C_{\text{ав}} N_{\text{ав}} + C_{\text{доп}} t_{\text{отк}} N_{\text{ав}} + C_{\text{нач}} \frac{T_{\text{пл}}}{T_{\text{ср}}}}{T_{\text{пл}}} =$$

$$= \frac{200 \cdot 1 + 180 \cdot 0,0035 + 890 \cdot 0,0035 + 50 \frac{14,06}{15}}{1} =$$

$$= 205,3 \text{ руб./м}^2 \cdot \text{год}$$

Выполним аналогичные расчеты для других вариантов межремонтных периодов:

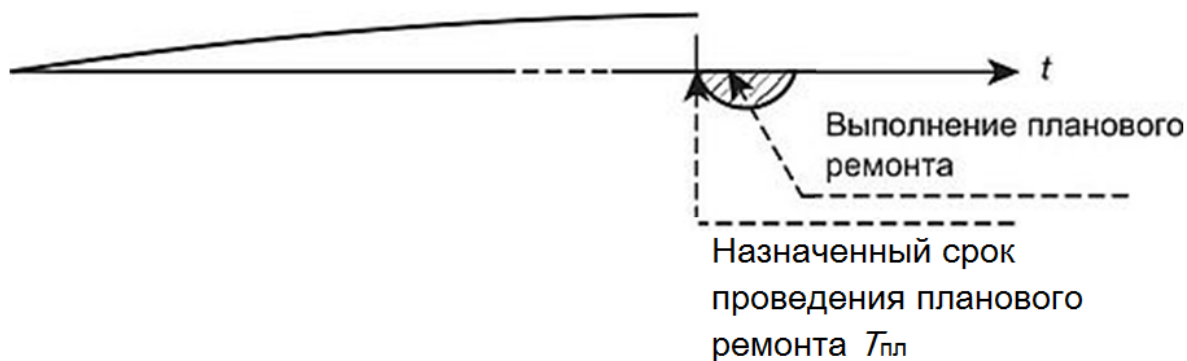
Межремонтный период, годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Приведенные затраты, руб./($\text{м}^2 \cdot \text{год}$)	205,3	107,9	78,1	65,1	58,8	55,8	54,8	54,9	55,8	57,4	59,3

Увеличение значений приведенных затрат при малых межремонтных периодах (1, 2 и 3 года) связано с тем, что предполагается замена кровли, практически не использовавшей свой ресурс. Удлинение межремонтных периодов приводит к возрастанию приведенных затрат. Это объясняется тем, что требуется больше затрат на ликвидацию отказов и их последствий, так как частота отказов возрастает. Оптимальным экономическим межремонтным периодом в нашем примере является $T_{\text{пл}} = 7$ лет, при котором приведенные затраты по условию обеспечения надежности по эксплуатации кровли имеют наименьшее значение;

в) обеспечить более полное использование ресурса объекта при периодических плановых ремонтах можно следующим образом. Вначале создается перспективный план ремонтов с полным восстановлением, предусматривающий замену элементов через время $T_{\text{пл}}$ после начала эксплуатации. Если в межремонтный период не возникают отказы, то ремонты проводятся в строгом соответствии с планом. Однако если в период между назначенными плановыми ремонтами элемент отказывает, то выполняется полное восстановление и следующий очередной плановый ремонт проводится

не в назначенный срок, а переносится на время $T_{пл}$ с момента отказа (рис. 15.5). Такая схема ремонтов называется строго периодическими ремонтами по назначенной наработке объекта.

Вариант 1



Вариант 2

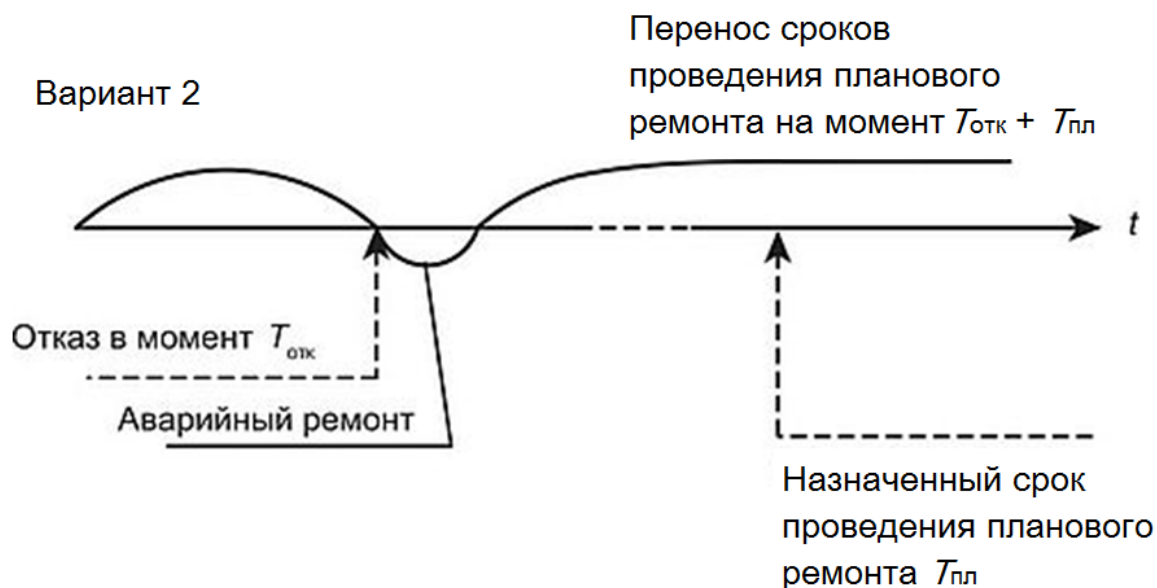


Рис. 15.5. Схема строго периодических ремонтов по назначенной наработке

Несмотря на то, что в рассматриваемой схеме проведения ремонтов ресурс конструкций и оборудования используется более полно, чем при применении схемы строго периодических ремонтов, ее применение ограничено следующими обстоятельствами. Во-первых, необходимо вести постоянный учет каждого из выполненных ремонтов отдельно для каждой конструкции, элемента и оборудования здания. Учитывая, что эксплуатационная организация занимается обслуживанием нескольких объектов, число элементов в которых

может достигать сотен тысяч единиц, учет выполненных ремонтных работ может быть весьма громоздким и трудно поддаваться оперативному управлению. Во-вторых, схема строго периодических ремонтов по назначенной наработке объекта предназначена для конкретной конструкции или элемента и не связывает между собой периодичность ремонтов даже однотипных элементов. Это неприемлемо при выполнении комплексного ремонта здания (сооружения) или его отдельных систем. Например, при выполнении реконструкции системы отопления здания нецелесообразно оставлять в составе новой системы участки трубопроводов или запорно-регулирующую арматуру, выработавшую свой ресурс не в полном объеме по причине замены в межремонтный период. Поэтому схема строго периодических ремонтов по назначенной наработке объекта применяется в основном для единичных, дорогостоящих конструкций и оборудования, восстановление эксплуатационных свойств которых не связано с комплексным ремонтом. Например, восстановление кровли или тепломеханического оборудования тепловых пунктов не требует выполнения ремонтных работ, связанных с другими конструкциями и оборудованием здания. В этих случаях применение рассматриваемой схемы предпочтительно;

г) существуют более сложные схемы организации периодических ремонтов, обеспечивающих наиболее полное использование ресурса объекта. К ним относятся:

- объект восстанавливается после первого отказа, который произошел спустя заданное время $T_{пл}$ после предыдущего полного восстановления эксплуатационных свойств. Отказы, возникшие до назначенного момента, устраняются посредством аварийных ремонтов с минимальным восстановлением. При равных затратах на выполнение ремонтов эта схема эффективнее схемы Б, поскольку при специально подобранном графике ремонтов в достаточной мере исчерпывается ресурс объекта и без дополнительных затрат увеличивается интервал между плановыми ремонтами;

- плановые полные восстановления проводятся как и в предыдущей схеме, но не позднее чем через время $T_{пл}^{макс}$ относительно момента последнего полного восстановления эксплуатационных свойств объекта. Очередной плановый ремонт выполняется во временном интервале $(T - T_{пл}^{макс})$, отсчитываемом с момента последнего ремонта с полным восстановлением эксплуатационных свойств объекта. При такой схеме ресурс объекта используется в несколько меньшей мере, но при этом гарантируется заданный уровень безотказности.

Как и в случае со схемой В, рассмотренные схемы применимы только для единичных дорогостоящих конструкций и оборудования, восстановление эксплуатационных свойств которых не связано с комплексным ремонтом;

д) скорость и величина старения и износа однотипных конструкций и оборудования, эксплуатирующихся в различных условиях, могут значительно различаться. Поэтому для уточнения межремонтных периодов, а также для предотвращения возникновения отказов в межремонтные периоды предусматривается система осмотров конструкций и оборудования зданий и сооружений. По намеченному графику выполняется проверка технического состояния основных элементов здания. Все неисправности, обнаруженные при осмотре, записываются в специальный журнал проведения осмотров. Затем составляется план мероприятий по ликвидации обнаруженных неисправностей, которые приурочиваются к моменту очередного ремонта, или при необходимости назначается выполнение внепланового ремонта. В последнем случае схема восстановления элементов выглядит следующим образом (рис. 15.6). В соответствии с назначенной периодичностью $T_{осм}$ выполняется осмотр конструкции (оборудования), на который затрачиваются средства в размере $C_{осм}$. Если при осмотре обнаруживается неисправность или отказ элемента, то выполняется полное восстановление его эксплуатационных свойств, на которое выделяются средства в объеме $C_{ав}^{полн}$.

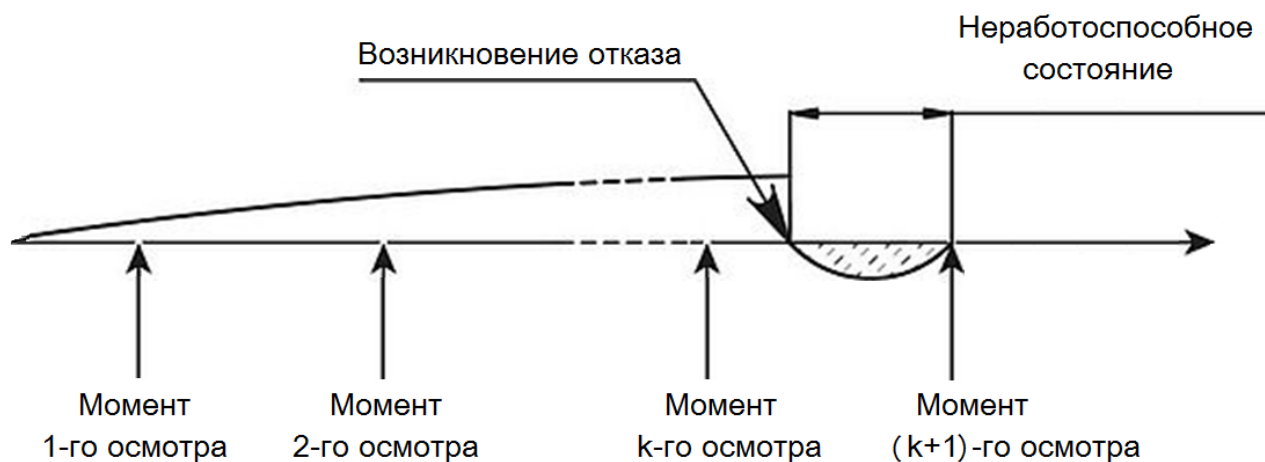


Рис. 15.6. Схема восстановления эксплуатационных свойств объекта по результатам технических осмотров

Организация ремонтов только по результатам осмотров имеет ограниченную область применения, так как до обнаружения неисправности или отказа во время очередного ремонта конструкция или оборудование некоторое время $T_{\text{отк}}$ находятся в неработоспособном состоянии. Продолжительность «скрытого» существования неисправности (отказа) до ее обнаружения во время очередного осмотра примерно может быть вычислена по формуле:

$$T_{\text{отк}} = 0,5 \frac{T_{\text{осм}}}{T_{\text{ср}}}, \quad (15.5)$$

где $T_{\text{осм}}$ — назначенный период проведения технических осмотров; $T_{\text{ср}}$ — средний срок службы элемента.

Для того чтобы сократить время неработоспособного состояния элементов здания, одновременно со схемой организации ремонтов по результатам осмотров дополнительно применяют еще какую-либо из рассмотренных схем организации ремонтов, позволяющую эксплуатационной службе получать информацию о неисправности или отказе достаточно быстро после их возникновения.

Если удельные материальные затраты, вызванные неисправным состоянием объекта (например, утечка воды), составляют $C_{\text{доп}}$, то приведенные затраты, связанные с обеспечением надежности конструкций и оборудования зданий $C_{\text{прив}}$, вычисляются по формуле:

$$C_{\text{прив}} = C_{\text{ав}}^{\text{полн}} + C_{\text{осм}} \frac{T_{\text{ср}}}{T_{\text{ост}}} + C_{\text{доп}} T_{\text{отк}} \quad (15.6)$$

е) зачастую диагностика технического состояния отдельных конструкций и оборудования здания сопряжена техническими сложностями и значительными материальными затратами. Например, контроль состояния трубопроводов небольших диаметров, проложенных в непроходных каналах, требует проведения раскопки, разборки канала и выполнения соответствующих диагностических процедур. По времени выполнения, трудовым и материальным затратам диагностическая операция оказывается соизмеримой с затратами, необходимыми для замены трубопроводов. Если отказ таких конструкций не приводит к нарушению условий безопасности здания или сооружения, а последствия отказа и выполнения аварийного ремонта существенно не влияют на качество функционирования объекта, то возможна организация ремонтов по следующей схеме. Первые ($n = 1$) отказов объекта устраняются посредством аварийных ремонтов с минимальным восстановлением его эксплуатационных свойств. После возникновения n -го отказа объект восстанавливается полностью. Количество допускаемых аварийных восстановлений (n) определяется из технической целесообразности и экономических соображений. Подобный подход используется, например, в немецком стандарте *TWS*, который предусматривает «заменять участок водопроводной сети, если случится более одного отказа на определенной протяженности трубопровода в течение двух лет».

Частота возникновения отказов конструкции в зависимости от назначенного допустимого числа аварийных ремонтов n приблизительно может быть рассчитана по формуле:

$$I_{\text{отк}} \cong \frac{k_n}{T_{\text{ср}}}, \quad (15.7)$$

где коэффициент k_n определяется по табл. 15.1.

Частота ремонтов с минимальным и полным восстановлением эксплуатационных свойств объекта вычисляются по формулам:

$$I_{\text{ав}}^{\text{мин}} = \frac{k_n^1}{T_{\text{ср}}}; \quad (15.7)$$

$$I_{\text{ав}}^{\text{полн}} = \frac{k_n^2}{T_{\text{ср}}}; \quad (15.9)$$

Таблица 15.1

Коэффициенты для вычисления частоты отказов и ремонтов

Назначенное Число n аварийных ремонтов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коэффициент k_n	1	1,333	1,6	1,829	2,032	2,216	2,387	2,546	2,696	2,838
Коэффициент k_n^1	0	0,667	1,067	1,371	1,625	1,847	2,046	2,228	2,396	2,544
Коэффициент k_n^2	1	0,667	0,533	0,458	0,406	0,369	0,341	0,318	0,3	0,284

Формула (14.7) для расчета приведенных затрат, связанных с обеспечением надежности конструкций и оборудования зданий $C_{\text{прив}}$, в рассматриваемой схеме организации ремонтов преобразуется к виду:

$$C_{\text{прив}} = I_{\text{ав}}^{\text{полн}} C_{\text{ав}}^{\text{полн}} + I_{\text{ав}}^{\text{мин}} C_{\text{ав}}^{\text{мин}} + I_{\text{отк}} C_{\text{доп}}. \quad (15.10)$$

б) Условие задачи

Допустимая частота отказов участка водопроводной сети, имеющей средний срок службы $T_{\text{ср}} = 25$ лет, сети $I_{\text{доп}} = 0,1$ (1/год). Затраты, связанные с минимальными аварийными ремонтами водопроводной сети, составляют 900 руб./м; с полным восстановлением — 4200 руб./м. Потери из-за каждого отказа водопровода составляют 400 руб. Требуется определить допустимое число аварийных ремонтов с минимальным восстановлением эксплуатационных свойств участка водопроводной сети и найти экономически оптимальное число таких ремонтов.

с) Варианты ответов

$$(!) n_{ав} = 7; n_{опт} = 3$$

$$(?) n_{ав} = 3; n_{опт} = 7$$

$$(?) n_{ав} = 5; n_{опт} = 5$$

$$(?) n_{ав} = 2; n_{опт} = 7$$

$$(?) n_{ав} = 7; n_{опт} = 2$$

д) Указание или анализ (подсказка)

Задача обеспечения требуемого уровня частоты отказов сводится к выполнению неравенства:

$$I_{от} \leq I_{доп} \quad (15.11)$$

е) Полное решение задачи

Возможные значения количества аварийных ремонтов, при которых обеспечивается необходимый уровень надежности водопроводной сети, определяется из неравенства (15.11) с учетом формулы (15.7):

$$I_{доп} \geq I_{отк} \cong \frac{k_n}{T_{ср}};$$

Отсюда находим значение коэффициента k_n :

$$k_n \leq I_{доп} \cdot T_{ср} = 0,1 \cdot 25 = 2,5.$$

По значению коэффициента $k_n = 2,5$ из табл. 15.1 выбираем максимальное число n аварийных ремонтов с минимальным восстановлением, при котором обеспечивается требуемый уровень надежности водопроводной сети, $n = 7$ (ремонт). Для каждого значения n по формуле (15.11) рассчитываем приведенные затраты. При $n = 1$:

$$C_{прив} = I_{ав}^{полн} C_{ав}^{полн} + I_{ав}^{мин} C_{ав}^{мин} + I_{отк} C_{доп} = 0,04 \cdot 4200 + 0 \cdot 900 + 0,04 \cdot 400 = 184 \text{ руб./год.}$$

Выполняем аналогичные расчеты для других значений n :

Число минимальных восстановлений, n	1	2	3	4	5	6	7
Приведенные затраты, руб./год	184	157,4	153,6	155,6	159,2	163,9	169,1

Из выполненных расчетов следует, что при допускаемом количестве ремонтов с минимальным восстановлением $n = 3$ обеспечивается требуемый уровень надежности участка водопроводной сети при минимальных приведенных затратах на обеспечения надежности.

Ответ: $n_{ав} = 7$; $n_{опт} = 3$

f) Задания для самостоятельного решения

Согласно исходным данным, представленным в таблице 15.2, определить допустимое число аварийных ремонтов с минимальным восстановлением эксплуатационных свойств участка сети газопровода и найти экономически оптимальное число таких ремонтов. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 15.2

Исходные данные

Вариант	$T_{ср}$	$I_{отк}$	$C_{ав}^{полн}$	$C_{ав}^{мин}$	$C_{доп}$
0	25	0,02	4001	682	457
1	25	0,07	9071	651	429
2	25	0,13	7849	1420	348
3	25	0,07	9842	1045	370
4	25	0,03	4754	1347	361
5	25	0,07	8807	1314	423
6	25	0,18	7916	709	203
7	25	0,18	8359	1074	458
8	25	0,08	3349	667	380
9	25	0,13	4741	1496	462

Практическая работа №16. Планирование страхового запаса ресурсов эксплуатирующей организации

а) Методические указания к решению задач

Страховой запас — это уровень запаса, который снижает дефицит товаров из-за непредвиденных событий (когда прогнозы не соответствуют спросу, время поставки превышает ожидания и т.д.). Страховой

запас необходим, чтобы оградить эксплуатирующую организацию от двух опасностей:

1) *Неопределенность расхода.* У эксплуатирующей организации есть ресурсы, которые имеют стабильный расход, например, горюче-смазочные материалы (ГСМ), и сезонные ресурсы, такие как краска, поливочные шланги и т.д. (необходимость которых возникает только в весенне-летний период). Прогноз расхода по ГСМ будет надежнее, чем по краске. И поэтому по ресурсам сезонного расхода страховой запас должен быть выше, чтобы компенсировать неопределенность в прогнозе.

2) *Неопределенность времени доставки.* Если у требуемых материалов достаточно большой срок поставки, то поставка может произойти иногда раньше, а иногда позже запланированного срока. Эти колебания также должны быть покрыты страховым запасом.

Для расчета страхового запаса пользуются следующей формулой:

$$Z_c = Q_{cp} \cdot D_c, \quad (16.1)$$

где Q_{cp} – средний объем расхода материала; D_c – дни страховки.

Для расчета точки заказа пользуются следующей формулой:

$$T_z = Z_c + Q_{cp} \tau, \quad (16.2)$$

где τ – время доставки.

б) Условие задачи

Найти точку заказа для 5 страховых дней, если средний ежедневный расход электроламп составляет 50 шт. Средний срок поставки 10 дней

с) Варианты ответов

(?) 250 шт

(?) 550 шт

(?) 450 шт

(?) 650 шт

(!) 750 шт

д) Указание или анализ (подсказка)

Эксплуатационная организация должна планировать свою деятельность и пополнять материальные запасы не тогда, когда остатки достигли страхового запаса, а заранее за X дней до этого. Например, если срок поставки 10 дней, то заказать материалы необходимо за 10 дней до того, как остатки опустятся до страхового запаса.

е) Полное решение задачи

Для расчета страхового запаса воспользуемся формулой (16.1):

$$Z_c = Q_{cp} \cdot D_c = 50 \cdot 5 = 250 \text{ шт.}$$

Для расчета точки заказа воспользуемся формулой (16.2):

$$T_z = Z_c + Q_{cp} \cdot \tau = 250 + 50 \cdot 10 = 750 \text{ шт.}$$

Ответ: $T_z = 750$ шт.

ф) Задания для самостоятельного решения

Найти страховой запас и точку заказа горюче-смазочных материалов (ГСМ) по исходным данным, представленным в табл. 16.1. Номер варианта индивидуального задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 16.1

Исходные данные

Вариант	D_c , дн.	Q_{cp} , л	τ , дн
0	7	40	5
1	7	55	7
2	7	34	11
3	5	22	8
4	5	67	19
5	5	48	25
6	10	18	30
7	10	35	4
8	5	48	25
9	11	18	33