



**Министерство образования Республики Беларусь
УО «Брестский государственный политехнический колледж»**

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**Контрольные задания
с программой и методическими указаниями
для учащихся заочного отделения**

**специальность: 2-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство по направлениям»**

2013



**Министерство образования Республики Беларусь
УО «Брестский государственный политехнический колледж»**

УТВЕРЖДАЮ

зам.директора по учебной работе
УО «Брестский государственный
политехнический колледж»

_____ Н.В.Ратникова
« _____ » _____ 2013 г.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ**

Контрольные задания
с программой и методическими указаниями
для учащихся заочного отделения

специальность: 2-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство по направлениям»

2013

Разработчик: *Богачук В.М.*, преподаватель учреждения образования «Брестский
государственный политехнический колледж»

Методические указания разработаны на основании рабочей учебной программы,
утвержденной директором УО «Брестский государственный политехнический колледж»
31.08.2010г.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседании
цикловой комиссии строительных дисциплин.

Протокол № ____ от «__» _____ 2013 г.

Председатель _____ Н.Ю.Бешанова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	7
2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	9
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ. 11	
Введение	11
Раздел 1. Основные положения технической эксплуатации зданий.	11
Раздел 2. Механизмы разрушения конструкционных материалов и методы их защиты.	19
Раздел 3. Техническая эксплуатация строительных конструкций зданий.	22
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	29
6. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	31
6.1 Контрольные задания по разделу 1 «Основные положения технической эксплуатации зданий»	311
6.2 Контрольные задания по разделу 2 «Механизмы разрушения конструкционных материалов и методы их защиты»	34
6.3 Контрольные задания по разделу 3 «Техническая эксплуатация строительных конструкций зданий»	366
7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	37
Задача 1. «Определение среднего и межремонтного сроков службы элементов здания».	377

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Техническая эксплуатация зданий и сооружений» является одной из системообразующих дисциплин при подготовке техников-строителей по специализации «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Программой дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и сооружений» предусматривается изучение основных закономерностей старения и износа элементов зданий и методов обеспечения нормативного срока службы жилого фонда; основных методов наиболее эффективной организации технической эксплуатации гражданских зданий.

Изучение программного материала базируется на знаниях, приобретенных учащимися при изучении дисциплин «Строительные материалы и изделия», «Гражданские и промышленные здания», «Строительные конструкции», «Инженерные сети и оборудование», «Технология строительного производства» и создает базу для изучения таких дисциплин, как, «Диагностика технического состояния зданий и сооружений», «Усиление строительных конструкций и оснований» и др.

В результате изучения дисциплины учащиеся должны

знать на уровне представления:

- национальный комплекс технических нормативных правовых документов для технической эксплуатации зданий и сооружений;

знать на уровне понимания:

- теоретические основы физико-химических явлений, связанных с разрешением конструкционных материалов;
- закономерности износа конструкций и элементов зданий;
- требования к техническому состоянию и эксплуатации строительных конструкций зданий;
- методы организации технического обслуживания;

уметь:

- пользоваться справочной литературой и технической нормативной правовой документацией;
- оценивать физический износ зданий;
- определять категорию технического состояния зданий;
- определять и оценивать параметры микроклимата помещений;
- осуществлять мероприятия по технической эксплуатации строительных конструкций зданий;
- оценивать эффективность мероприятий технической эксплуатации зданий.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочим учебным планом специальности 2-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство по направлениям» для учащихся заочной формы обучения предусмотрено выполнение домашней контрольной работы, теоретическое обучение в объеме 6 часов, 4 часов практических занятий (две работы). В целях контроля усвоения содержания дисциплины предусмотрено проведение экзамена, форма проведения которого устанавливается администрацией колледжа.

Большое значение в освоении содержания дисциплины имеет самостоятельная работа учащихся, при организации которой рекомендуется использовать настоящие методические указания, учебную литературу, технические нормативные правовые акты в области строительства и эксплуатации зданий, информационные ресурсы сети Интернет, знания, полученные при изучении смежных дисциплин, а так же практический опыт работы по специальности.

Для системного усвоения учебного материала рекомендуется прорабатывать контрольные вопросы, содержащиеся в конце каждого пункта раздела 4. Особое внимание следует уделить усвоению терминологического аппарата.

Закреплению самостоятельно изученного материала способствует выполнение домашней контрольной работы, которую необходимо делать в соответствии с требованиями раздела 5 настоящих методических указаний. Ответы на вопросы следует излагать грамотно, четко, сжато и системно, в соответствии с заданием, выделяя отличительные признаки объектов изучения; практические задания требуется выполнять подробно, поясняя их необходимыми иллюстрациями или схемами, численные значения величин следует указывать с единицами измерения в соответствии с Международной системой единиц СИ.

При выполнении домашней контрольной работы не рекомендуется ограничиваться разработкой конкретных вопросов, входящих в ее состав. Системное изучение всего материала дисциплины позволит не только повысить уровень общей профессиональной подготовки, обогатив его конкретными знаниями в области обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций в условиях эксплуатации, но и поможет успешно сдать экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		всего	в т.ч. на практические работы
	Введение	1	
	Раздел 1. Основные положения технической эксплуатации зданий		
1.1.	Содержание системы технической эксплуатации зданий	1	
1.2.	Долговечность зданий, их износ, моральное старение	6	4
1.3.	Эксплуатационные требования к зданиям, конструкциям, системам и оборудованию	2	
1.4.	Санитарно-гигиенические требования и правила пожарной безопасности при эксплуатации зданий	6	4
1.5.	Система осмотра жилых зданий. Организация текущего ремонта	8	6
1.6.	Организация капитального ремонта	2	
1.7.	Переустройство и перепланировка помещений в жилых домах	2	
1.8.	Аварийно-диспетчерское обслуживание	1	
1.9.	Содержание придомовых территорий	1	
1.10.	Типовые структуры эксплуатационных организаций	2	
	Раздел 2. Механизмы разрушения конструкционных материалов и методы их защиты		
2.1.	Защита конструкций от увлажнения и их осушение	4	2
2.2.	Защита металлических конструкций от коррозии	2	
2.3.	Защита железобетонных конструкций от коррозии	4	2
2.4.	Защита деревянных конструкций от разрушения	2	
2.5.	Защита полимерных и битумных материалов от коррозии	2	
	Раздел 3. Техническая эксплуатация строительных конструкций зданий		
3.1.	Техническая эксплуатация оснований и фундаментов	2	
3.2.	Техническая эксплуатация стен и фасадов зданий	2	
3.3.	Тепловая модернизация зданий	8	6
3.4.	Техническая эксплуатация перекрытий и полов	4	
3.5.	Техническая эксплуатация крыш и кровель	4	
3.6.	Техническая эксплуатация лестниц	1	
3.7.	Техническая эксплуатация окон, дверей, световых фонарей	1	
3.8.	Эксплуатация внутренней отделки зданий	2	
3.9.	Особенности технической эксплуатации зданий, построенных в экстремальных условиях	1	
	Обязательная контрольная работа	1	
	Раздел 4. Особенности сезонной эксплуатации зданий		
4.1.	Подготовка зданий к зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации	2	
4.2.	Особенности эксплуатации общественных зданий	2	
	ИТОГО:	76	24

3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

3.1 Основная

1. **Комков, В.А.** Техническая эксплуатация зданий и сооружений./ В.А.Комков, С.И. Рощина, Н.С. Тимахова. М., 2005г.
2. **Порывай, Г.А.** Техническая эксплуатация зданий./ Г.А. Порывай. М., 1982г.
3. **Бойко, М.Д.** Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. / М.Д.Бойко. Ленинград, 1986г.
4. **Нотенко, С.Н.** Техническая эксплуатация жилых зданий. Учебник для строительных вузов/ С.Н. Нотенко, А.Г. Ройтман, Е.Я. Сокова, А.М. Стражников, К.А. Шарлыгина, А.А. Шрейбер, М.С. Шумилов. М., 2000г.

3.2 Дополнительная

5. **Калинин, В.М.** Оценка технического состояния зданий. Учебник./ В.М.Калинин, С.Д.Сокова. М.,2006г.
6. **Коломеец, А.В.** Эксплуатация жилых зданий./ А.В.Коломеец, Э.М.Ариевич.М.,1985г.
7. **Калинин, В.М.** Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений./ В.М.Калинин, С.Д.Сокова, А.Н.Топилин.М., 2005г.

3.3. Технические нормативные правовые акты

8. **ТКП 45-1.04-14-2005** Техническая эксплуатация жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок проведения.
9. **ТКП 45-1.04-78-2007** Техническая эксплуатация производственных зданий и сооружений. Порядок проведения.
10. **СНБ 1.04.01-04** Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации.
11. **СНБ 1.04.02-02** Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений
12. **ТКП 45-1.02-104-2008** Проектная документация на ремонт, модернизацию и реконструкцию жилых и общественных зданий. Порядок разработки и согласования.
13. **ТКП 45-1.03-59-2008** Приемка законченных строительством объектов. Порядок проведения.
14. **ТКП 45-1.04-119-2008** Здания и сооружения. Оценка степени физического износа.
15. **ТКП 45-2.01-111-2008** Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования.
16. **ГОСТ 30494-96** Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
17. **ТКП 45-2.04-43-2006.** Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования.

18. ТКП 45-2.04-127-2009. Конструкции зданий и сооружений. Правила проектирования звукоизоляции и звукопоглощения.

19. ТКП 45-3.02-113-2009. Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования.

20. ТКП 45-3.02-114-2009. Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Правила устройства.

21. П8-04 к СНиП 3.03.01-87. Проектирование и устройство тепловой изоляции наружных стен зданий и сооружений с применением изделий из ячеистого бетона.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

Введение.

Содержание:

Жилищный фонд, общественные здания и их народнохозяйственное значение. Развитие жилищного хозяйства в РБ. Основные нормативные документы по эксплуатации зданий. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда.

Цели и задачи дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и сооружений», ее связь с другими дисциплинами.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 6-17; [8-10]

Методические указания:

При освоении содержания введения необходимо особое внимание уделить изучению технических нормативных правовых актов (далее ТНПА), регламентирующими порядок проведения технической эксплуатации зданий. Следует усвоить основные понятия, термины, определения и их значения в соответствии с ТНПА. Для того, чтобы понять цели и задачи изучаемой дисциплины и ее связь с другими дисциплинами специальности, необходимо ознакомиться с введением настоящих методических указаний.

Контрольные вопросы:

- 1. Каковы основные направления развития жилищного хозяйства в РБ?*
- 2. Какими основными ТНПА руководствуются при организации и проведении технической эксплуатации зданий?*
- 3. Какую функцию выполняют правила и нормы технической эксплуатации в обеспечении надежности и долговечности зданий?*
- 4. Какое место занимает изучение дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и сооружений» в подготовке квалифицированного специалиста в области строительства?*
- 5. Знания каких дисциплин необходимы для освоения содержания дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и сооружений» и при изучении каких дисциплин полученные знания будут востребованы?*

Раздел 1. Основные положения технической эксплуатации зданий.

Тема 1.1 Содержание системы технической эксплуатации зданий

Содержание:

Взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации. Задачи технической эксплуатации. Содержание мероприятий по технической эксплуатации зданий. Техническое обслуживание зданий. Содержание помещений и прилегающей к зданию территории. Текущий ремонт, капитальный ремонт, их принципиальное отличие. Способы выполнения эксплуатационных работ (хозяйственный и подрядный). Требования к организации эксплуатационных мероприятий.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 30-17, 85-90; [2] стр. 4-10,19-21; [4] стр. 140-157; [8-13]

Методические указания:

Одной из задач данной темы является акцентирование внимания учащихся на непосредственном влиянии принимаемых проектных, технологических решений и качества производства работ на обеспечение эксплуатационных характеристик зданий, их надежности и безопасности, что является актуальной проблемой современного строительства.

При изучении темы необходимо сформировать четкое понимание того, что система технической эксплуатации складывается из мероприятий, имеющих конкретные цели и задачи. Эффективность работы системы полностью зависит от соблюдения последовательности и своевременности выполнения составляющих ее мероприятий: содержания, технического обслуживания и текущего и капитального ремонтов.

Контрольные вопросы:

- 1. Каким образом проектные решения, технологии и качество возведения зданий влияют на его эксплуатационные характеристики?*
- 2. Каким образом опыт эксплуатации оказывает влияние на проектирование и строительство новых зданий?*
- 3. Перечислите мероприятия системы технической эксплуатации. Укажите цель и задачи проведения каждого из них.*
- 4. В чем заключается принципиальное отличие мероприятий текущего и капитального ремонтов?*
- 5. Какими способами можно осуществлять эксплуатацию зданий?*

Тема 1.2 Долговечность зданий, их износ, моральное старение.

Содержание:

Долговечность зданий и сооружений. Класс ответственности зданий. Срок службы здания и его элементов в зависимости от класса.

Факторы, вызывающие износ зданий и сооружений. Зависимость технического состояния зданий от уровня организации их эксплуатации. Нормальный и преждевременный износ элементов зданий. Методы определения физического износа. Категории технического состояния зданий. Моральный износ I и II формы. Мероприятия по устранению физического и морального износа.

Учет изменений в техническом состоянии зданий. Технический паспорт здания.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 35-46,53-61; [2] стр. 11-18,264-270; [3] стр. 70-82; [10,14]

Методические указания:

При изучении данной темы следует обратить внимание на то, что среди факторов, вызывающих износ конструкций зданий, некоторые являются причиной так называемого нормального износа, а некоторые – преждевременного. Долговечность или срок службы зданий устанавливается при их проектировании в зависимости от необходимости обеспечения требуемого уровня капитальности, класса ответственности с учетом времени, необходимого для выполнения мероприятий технической эксплуатации. Несвоевременное их выполнение или неправильная организация являются

причиной появления преждевременного износа зданий. Оценку физического износа можно производить используя многие методы. При технической инвентаризации износ определяют путем сравнения признаков физического износа, выявленных в ходе обследования, с их значениями, приведенными в [14]. Для того, чтобы получить точные сведения о фактических параметрах конструкций, пользуются методами технической диагностики, производя инструментальный контроль параметров. В зависимости от величины физического износа устанавливается категория технического состояния зданий [10].

Моральный износ зданий, в отличие от физического износа, не изменяет его технического состояния, но значительно снижает потребительские качества зданий, что проявляется в уменьшении их стоимости.

Изменения в техническом состоянии зданий необходимо отражать в документах (технический паспорт, журнал технической эксплуатации зданий).

Контрольные вопросы:

- 1. Что такое срок службы здания? Как он определяется?*
- 2. Какие факторы, действующие на здание, вызывают его износ? Какие из них являются причиной нормального износа, а какие – причиной преждевременного?*
- 3. Каким образом уровень организации технической эксплуатации способен повлиять на его долговечность?*
- 4. Что такое физический износ? В каких единицах его измеряют?*
- 5. Какими методами определяют физический износ зданий и их элементов? Какие из них являются наиболее точными, приближенными или распространенными?*
- 6. Что является причиной морального износа зданий? Можно ли его избежать?*
- 7. В каких документах ведется учет изменений в техническом состоянии зданий?*

Тема 1.3 Эксплуатационные требования к зданиям, конструкциям, системам и оборудованию.

Содержание:

Основные требования к зданиям. Общие и специальные эксплуатационные требования. Показатели эксплуатационных качеств зданий (ПЭК).

Приемка в эксплуатацию вновь построенных, капитально отремонтированных и реконструируемых зданий. Приемочные комиссии, их состав и работа. Обязанности представителя эксплуатационной организации в ходе приемки. Методы определения основных эксплуатационных требований. Инструментальные методы контроля эксплуатационных качеств.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 46-52; [3] стр. 86-90; [7] стр. 18-26; [8-10,13]

Методические указания:

Приступая к изучению темы необходимо в первую очередь ознакомиться с требованиями к техническому состоянию и эксплуатации зданий, содержащихся в ТНПА [8,10]. Эти требования являются общими для всех зданий. Для зданий, отличающихся спецификой назначения или технологией возведения (например, высотные здания, спортивные сооружения), требования содержатся в ТНПА на проектирование соответствующих типов зданий. Выполнение этих требований проверяется при приемке зданий в эксплуатацию, порядок проведения которой регламентируется [13]. Методы определения эксплуатационных качеств зданий, используемые при их приемке в эксплуатацию, аналогичны методам, используемым при оценке физического износа.

Контрольные вопросы:

- 1. Какие основные требования предъявляются к зданиям в ходе проектирования, а какие в ходе эксплуатации?*
- 2. В чем заключается отличие между общими и специальными эксплуатационными требованиями? В каких документах их отражают?*
- 3. Что такое показатели эксплуатационных качеств зданий? Каково их назначение?*
- 4. Каким образом в ходе приемки зданий в эксплуатацию проверяется выполнение общих и специальных эксплуатационных требований к зданиям?*
- 5. Какова роль представителя эксплуатационной организации при приемке зданий в эксплуатацию?*

Тема 1.4 Санитарно-гигиенические требования и правила пожарной безопасности при эксплуатации зданий.

Содержание:

Параметры микроклимата помещений (температура воздуха и поверхностей ограждающих конструкций, влажность и химический состав воздуха, воздухообмен, освещенность, звукоизоляция), их нормативные значения. Методы и средства контроля санитарно-гигиенических параметров среды в помещениях.

Правила пожарной безопасности при отоплении зданий и пользовании электроосвещением и электронагревательными приборами.

Правила содержания подвальных и чердачных помещений, технических подполий.

Рекомендуемая литература: [2] стр. 136-152; [3] стр. 106-110; [4] стр. 161-170; [6] стр. 58-63; [7] стр. 290-320; [16]

Методические указания:

Комфортность использования жилых помещений зданий напрямую зависит от их микроклимата, параметры которого нормированы и содержатся в [16]. Контроль параметров микроклимата производится инструментально.

При изучении правил пожарной безопасности и содержания мест общего пользования необходимо в первую очередь изучить требования, содержащиеся в [8].

Контрольные вопросы:

- 1. Что такое микроклимат помещения? Каковы его параметры?*
- 2. Каким образом санитарно-гигиенические качества помещений влияют на физическое состояние находящихся в них людей? Что такое оптимальные и допустимые параметры микроклимата?*
- 3. Какими методами и средствами контроля можно определить температуру воздуха и ограждающих конструкций, влажность и состав воздуха, скорость воздухообмена в помещении, его освещенность и звукоизоляцию ограждений?*
- 4. Какие правила необходимо соблюдать при отоплении зданий, пользовании электроприборами? К каким последствиям может привести их несоблюдение?*
- 5. Какие основные правила необходимо соблюдать при эксплуатации мест общего пользования?*

Тема 1.5 Система осмотра жилых зданий. Организация текущего ремонта.

Содержание:

Система технических осмотров зданий. Цели и задачи осмотров. Виды и периодичность осмотров. Порядок проведения общих и частичных осмотров жилых и общественных зданий.

Классификация текущего ремонта и сроки его выполнения. Планирование текущего ремонта. Организация текущего ремонта. Производство текущего ремонта подрядным и хозяйственным способом.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 71, 72; [2] стр. 261-264, 277-283; [3] стр. 183-184, 185,186; [6] стр. 307-310; [7] стр. 26-31; [8-11]

Методические указания:

Порядок проведения технических осмотров, как основного мероприятия технического обслуживания, и текущего ремонта зданий регламентирован ТНПА [8,10]. Следует обратить внимание на то, что текущий ремонт зданий отличается от капитального ремонта не только своим назначением, порядком организации и проведения, но и составом выполняемых работ, который приводится в [11].

Контрольные вопросы:

- 1. Какие мероприятия проводят с целью контроля над техническим состоянием зданий?*
- 2. Каким образом, и с какой периодичностью проводятся общие технические осмотры? Кто их проводит? Как оформляются результаты?*
- 3. Кто проводит частичные технические осмотры? Каким образом устанавливается их периодичность?*
- 4. При каких обстоятельствах необходимо проводить внеплановые осмотры технического состояния зданий и их элементов?*
- 5. Какие виды текущего ремонта Вы знаете? Какой из них является основным?*
- 6. Каков порядок проведения планового текущего ремонта?*

Тема 1.6 Организация капитального ремонта.

Содержание:

Плановый капитальный ремонт. Порядок назначения зданий на капитальный ремонт. Изготовление технической документации. Инженерные обследования зданий. Подготовка объекта к капитальному ремонту. Производство капитального ремонта. Роль инженерно-технических работников эксплуатационных подразделений в организации и проведении капитального ремонта. Контроль над ходом производства работ.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 65-71; [2] стр. 273-277; [3] стр. 186-188; [8-12]

Методические указания:

Изучение данной темы необходимо начинать с проработки ТНПА в области технической эксплуатации зданий. Основные положения о порядке проведения капитального ремонта содержатся в [8]. Состав и порядок разработки проектной документации на капитальный ремонт содержится в [11,12].

Контрольные вопросы:

1. Почему основным видом капитального ремонта является плановый капитальный ремонт?
2. Каков порядок проведения планового капитального ремонта?
3. Для каких объектов капитального ремонта изготовление проектно-сметной документации осуществляют в две стадии, а для каких в одну?
4. Каков порядок выбора подрядной организации для производства работ по капитальному ремонту здания?
5. Кто готовит здания к проведению капитального ремонта? Какие работы при этом проводят?
6. Каковы функции эксплуатационной организации в ходе производства работ и приемке зданий после капитального ремонта в эксплуатацию?

Тема 1.7 Переустройство и перепланировка помещений в жилых домах.

Содержание:

Виды переустройства жилых зданий.

Основные требования к проектированию и производству работ по изменению планировки помещений, надстройке и перестройке зданий, повышению степени благоустройства жилых домов. Порядок оформления и выдачи разрешений на переустройство и перепланировку. Контроль над производством работ. Приемка работ по переустройству.

Подготовка и организация сноса зданий.

Рекомендуемая литература: [2] стр. 296-302; [8,10,11]

Методические указания:

При изучении темы необходимо сформировать четкое понимание отличия видов переустройства зданий. Порядок организации, проведения и приемки работ различен для каждого вида переустройства.

Контрольные вопросы:

- 1. Какие виды работ выполняют при реконструкции зданий, а какие при его модернизации?*
- 2. Каков порядок проведения и приемки работ при реконструкции зданий?*
- 3. Каков порядок проведения и приемки работ при частичной перепланировке помещений в многоквартирных жилых домах?*
- 4. Каков порядок проведения и приемки работ при модернизации зданий?*
- 5. В каких случаях необходимо осуществлять снос зданий? Каков порядок его проведения?*

Тема 1.8 Аварийно-диспетчерское обслуживание.

Содержание:

Структура диспетчерских служб. Обязанности старшего диспетчера и диспетчера. Порядок оформления поступающих заявок и передачи их на исполнение. Взаимоотношение диспетчерских и аварийных служб со специализированными подразделениями, эксплуатирующими инженерные системы, устройства зданий и инженерные коммуникации.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 26-29; [2] стр. 283-296; [3] стр. 95-100; [8]

Методические указания:

Для управления инженерными системами и оборудованием зданий и устранения внезапно возникающих неисправностей его элементов, т.е. работ относящихся к непредвиденному текущему ремонту, в эксплуатационных организациях создаются диспетчерские службы. Основные требования к организации и составу работ диспетчерской службы содержатся в [8]. Для централизованного устранения неисправностей и аварий, возникающих в жилищном фонде и на объектах коммунального и социально-культурного назначения, создаются городские аварийно-технические службы. Между службами должна быть организована взаимосвязь.

Контрольные вопросы:

- 1. Какую функцию выполняют диспетчерские службы эксплуатационных организаций?*
- 2. Из каких работников формируется штат диспетчерской службы?*
- 3. Каков порядок оформления заявок на выполнение ремонтных работ? Кто их выполняет? Кто и как контролирует выполнение?*
- 4. Какие работы выполняют аварийные службы? Как осуществляется их связь с диспетчерскими службами и специализированными организациями?*

Тема 1.9 Содержание придомовых территорий.

Содержание:

Требования по содержанию прилегающей к зданию территории. Работы, выполняемые по содержанию зданий и прилегающих территорий. Организация работ.

Рекомендуемая литература: [6] стр. 63-67; [4] стр. 334-366; [8,10]

Методические указания:

Основные требования к содержанию прилегающей к зданию территории содержатся в [8] и [10]. Следует обратить внимание на то, что целью проведения работ по содержанию прилегающих к зданиям территорий является проведение работ по созданию нормальных проектных условий эксплуатации и их поддержанию.

Контрольные вопросы:

- 1. Каковы основные требования к содержанию территорий?*
- 2. Кто выполняет работы по содержанию территорий? Какие это работы?*
- 3. Каким образом организован процесс выполнения работ по содержанию зданий и прилегающих к ним территорий?*

Тема 1.10 Типовые структуры эксплуатационных организаций.

Содержание:

Система управления жилищно-коммунальным хозяйством Республики Беларусь. Структура штатов жилищно-эксплуатационных организаций в зависимости от размеров эксплуатируемой площади. Штаты эксплуатационных организаций, эксплуатирующих общественные здания. Организация эксплуатации зданий других видов собственности. Новые формы организации технической эксплуатации жилых зданий.

Ремонтно-строительные организации. Взаимосвязь жилищно-эксплуатационных организаций со специализированными ремонтно-строительными организациями.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 20-26; [2] стр. 154-165; [4] стр. 14-23

Методические указания:

При изучении данной темы следует обратить внимание на то, что способ организации технической эксплуатации и штат эксплуатационной организации зависит от формы собственности на эксплуатируемое здание (государственная, муниципальная, кооперативная, частная и т.д.). Одной из новых форм организации технической эксплуатации является товарищество собственников (см. [4]). Независимо от форм собственности контроль над технической эксплуатацией жилого фонда осуществляется органами исполнительной власти.

Контрольные вопросы:

- 1. Какова структура управления жилищно-коммунальным хозяйством Республики Беларусь?*
- 2. Кто осуществляет контроль над эксплуатацией жилищного фонда Республики, города, района?*
- 3. Из каких работников формируется штат жилищно-эксплуатационной службы?*
- 4. Кто осуществляет техническую эксплуатацию жилых зданий других форм собственности?*
- 5. Кто входит в штат эксплуатационной службы общественных зданий? Кто руководит их работой?*

Раздел 2. Механизмы разрушения конструкционных материалов и методы их защиты.

Тема 2.1 Защита конструкций от увлажнения и их осушение.

Содержание:

Виды увлажнения конструкций (капельно-жидкое, капиллярное, гигроскопическое, конденсационное). Основные источники увлажнения (строительная, атмосферная, технологическая или бытовая, грунтовая влага). Механизм и последствия увлажнения конструкций. Методы защиты конструкций от увлажнения и их осушения. Особенности устранения сырости в подвалах и заглубленных сооружениях.

Рекомендуемая литература: [3] стр. 123-137; [8,10]

Методические указания:

Влага является наиболее сильным фактором разрушения конструкций зданий, ее влияние усиливается, если в ней содержатся агрессивные примеси и происходят колебания температуры. Поэтому важно сформировать понимание причин и механизмов увлажнения элементов зданий, для того, чтобы выбирать наиболее эффективные способы защиты. Без выявления и устранения источников или причин увлажнения конструкций принятые меры по их осушению становятся бесполезными.

Контрольные вопросы:

- 1. Каковы негативные последствия увлажнения конструкций?*
- 2. Каким образом происходит процесс увлажнения материала конструкций при воздействии на него атмосферной, бытовой и грунтовой влаги?*
- 3. Какие строительные процессы способствуют накоплению в конструкциях строительной влаги?*
- 4. Что является причиной появления конденсационной влаги? Каким образом можно этого избежать?*
- 5. Какими способами можно осуществить осушение конструкций? Будут ли они эффективны при защите от грунтовой влаги?*
- 6. Какими конструктивными мерами здания защищают от воздействия атмосферной влаги?*

Тема 2.2 Защита металлических конструкций от коррозии.

Содержание:

Факторы, способствующие коррозии металлоконструкций. Виды коррозионных разрушений стали. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлоконструкций от коррозии в атмосферных условиях (легирование, неметаллические покрытия, металлизация, пассивационная защита, обработка коррозионной среды). Методы защиты металлоконструкций от почвенной коррозии (защитные покрытия, протекторная и катодная защита).

Рекомендуемая литература: [1] стр. 146-148; [2] стр. 27-44; [3] стр. 138-151; [5] стр. 110-134; [15]

Методические указания:

Действие коррозии на строительные конструкции зависит от материала самой конструкции и от агрессивности окружающей среды. Необходимо учесть, что коррозионные процессы наиболее интенсивно протекают в жидкой среде, поэтому наиболее распространенным видом коррозии является электрохимическая коррозия. Следует внимательно изучить механизм ее протекания, т.к. знание физико-химической природы коррозионных процессов позволяет осознанно выбирать способы защиты. Важное значение при устройстве защитных покрытий имеет технология и качество их устройства, поэтому следует изучить нормы проектирования защиты строительных конструкций от коррозии [15].

Контрольные вопросы:

- 1. В чем заключается отличие химической и электрохимической коррозий? Какая из них наиболее распространена? Почему?*
- 2. Какой из методов защиты конструкций от коррозии является наиболее эффективным? Почему он редко применяется в строительстве?*
- 3. Какие из методов защиты металлических строительных конструкций применяются наиболее часто? Приведите конкретные примеры.*
- 4. От чего зависит долговечность наносимых на конструкции защитных покрытий? Каким образом ее можно обеспечить?*
- 5. Каким образом от коррозии защищают металлические конструкции, находящиеся в грунте? Какой из способов наиболее эффективный?*

Тема 2.3 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.

Содержание:

Виды разрушения. Причины разрушения бетонных и железобетонных конструкций. Механизм и последствия коррозии. Методы защиты: снижение агрессивности среды, повышение стойкости конструкций, устройство защитных покрытий; подавление и отвод коррозионных токов.

Защита конструкций из естественных каменных материалов от коррозии.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 148-151; [2] стр. 44-55; [3] стр. 151-169; [5] стр. 95-110; [15]

Методические указания:

Бетонные, железобетонные и каменные конструкции подвергаются воздействию различных факторов физического и химического характера. Вид протекающего коррозионного процесса зависит от местоположения конструкции и свойств окружающей среды. Наибольшее разрушающее действие на материал конструкций оказывает водная среда. Необходимо обратить внимание на то, что интенсивность коррозии зависит от структуры материала, степени и вида его увлажнения, а так же от химического состава водной среды. Те же факторы следует учитывать при выборе способа защиты конструкций от коррозии, которую необходимо выполнять в соответствии с [15].

Контрольные вопросы:

- 1. Какие процессы происходят в цементном камне при взаимодействии его с кислотой, щелочью?*

2. О каком коррозионном процессе говорят белые высолы на поверхности бетонной конструкции?
3. Какие коррозионные процессы вызывают соли, растворенные в воде?
4. Какие качества бетонной смеси обеспечивают его коррозионную стойкость?
5. Какими конструктивными мерами можно обеспечить долговечность бетонных и железобетонных конструкций?

Тема 2.4 Защита деревянных конструкций от разрушения.

Содержание:

Эксплуатационные качества древесины в конструкциях. Признаки разрушения деревянных конструкций. Условия и механизм разрушения. Методы защиты деревянных конструкций от гниения, от разрушения грибами, от разрушения жуками. Защита деревянных конструкций от огня.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 151-155; [2] стр. 59-66; [3] стр. 170-179; [5] стр. 142-142; [15]

Методические указания:

При изучении данной темы следует обратить внимание на то, что для обеспечения долговечности деревянных конструкций необходимо не только производить их защитную обработку, но в первую очередь правильно выбирать конструктивные решения, защищать от увлажнения в процессе строительства, создавать и поддерживать нормальные условия эксплуатации. Выбор химических препаратов для защиты деревянных конструкций зависит от вида среды, в которой они эксплуатируются. Надо учесть, что такая обработка должна проводиться периодически, т.к. химические вещества, содержащиеся в них, с течением времени нейтрализуются.

Контрольные вопросы:

1. Какие конкретно условия эксплуатации деревянных конструкций приводят к их заражению грибами?
2. Какие породы древесины меньше всего подвержены гниению? Почему?
3. Какими конструктивными мерами можно обеспечить долговечность деревянных конструкций?
4. Какими препаратами повышают биостойкость деревянных конструкций? По каким критериям их выбирают?
5. Каким образом можно обеспечить огнестойкость деревянных конструкций?

Тема 2.5 Защита полимерных и битумных материалов от коррозии.

Содержание:

Факторы, способствующие разрушению полимерных конструкций. Виды коррозии полимеров. Способы обеспечения нормативного срока службы полимерных конструкций.

Коррозия битумных материалов. Причины и виды коррозии. Способы защиты битумных материалов от преждевременного разрушения.

Рекомендуемая литература: [2] стр. 55-59; [5] стр. 134-140; [15]

Методические указания:

Полимеры подвергаются деструкции под действием различных факторов, при этом изменяются их физические и химические свойства. Воздействовать на процесс коррозии полимерных конструкций в процессе эксплуатации практически невозможно. Поэтому необходимо правильно выбирать материал полимерной конструкции, обладающий большей стабильностью к воздействию среды, в которой он будет эксплуатироваться, и поддерживать проектные условия эксплуатации – состав, температуру, влажность, режим освещения и радиационного облучения.

Контрольные вопросы:

1. Почему долговечность полимерных конструкций в первую очередь зависит от вида полимера, из которого они изготовлены?
2. Каким образом можно обеспечить проектные условия эксплуатации полимерных конструкций? В чем они заключаются? От чего зависят?
3. Что является причиной разрушения битумных материалов? Как его можно избежать?
4. Какими конструктивными мерами можно обеспечить долговечность битумных гидроизоляционных материалов?

Раздел 3. Техническая эксплуатация строительных конструкций зданий.

Тема 3.1 Техническая эксплуатация оснований и фундаментов.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации оснований и фундаментов. Эксплуатация элементов покрытий территории домовладений. Влияние нарушений исправности покрытий и вертикальной планировки территорий на состояние оснований и подземных элементов зданий и сооружений. Техническая эксплуатация оснований и фундаментов. Причины, вызывающие неисправности. Способы их предупреждения.

Техническая эксплуатация подвальных помещений, прямков, входов в подвалы.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 107-115; [2] стр. 166-181; [3] стр. 39-44, 193-202, 233-245; [6] стр. 71-75; [8,10]

Методические указания:

Требования к техническому состоянию оснований и фундаментов зданий содержатся в ТНПА [8,10]. Основными задачами технической эксплуатации оснований являются предупреждение их увлажнения и промерзания, т.к. их последствиями могут явиться необратимые процессы деформаций грунтов оснований, следовательно и конструкций здания.

Контрольные вопросы:

1. Какую роль исправность отмолок и сохранение вертикальной планировки придомовых территорий играет в обеспечении эксплуатационных качеств зданий? Что происходит при их повреждении?

2. *Какие эксплуатационные мероприятия обеспечивают сохранение надежности оснований и фундаментов?*
3. *Какие последствия вызывают деформации оснований? Можно ли восстановить их эксплуатационные свойства?*

Тема 3.2 Техническая эксплуатация стен и фасадов зданий.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации стен и фасадов зданий. Мероприятия по технической эксплуатации стен зданий (каменных, деревянных, крупнопанельных). Виды износа, повреждений и разрушений, причины, их вызывающие и методы предупреждения.

Мероприятия по технической эксплуатации фасадов зданий. Виды неисправностей карнизов, эркеров, балконов и других элементов фасадов. Причины, их вызывающие. Методы определения неисправностей. Способы предупреждения преждевременного износа элементов фасада.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 115-122, 140-146; [2] стр. 181-199; [3] стр. 44-47, 203-211; [6] стр. 75-94; [8,10]

Методические указания:

Требования к техническому состоянию стен и фасадов зданий содержатся в ТНПА [8,10]. Повреждения стен зданий могут происходить как от силовых воздействий, так и под влиянием внешней среды. Характер их проявления зависит от конструктивного решения и материала конструкций. Для проведения эффективной эксплуатации стен важно научиться определять причины их повреждений по внешним признакам.

Контрольные вопросы:

1. *Какие факторы, воздействующие на стены зданий, вызывают их преждевременный износ?*
2. *Почему эксплуатационные качества крупнопанельных зданий в первую очередь определяются качеством стыков между панелями?*
3. *Какие эксплуатационные мероприятия необходимо осуществлять для обеспечения долговечности деревянных стен?*
4. *Что является основной причиной повреждения элементов фасадов зданий?*
5. *Какие действия должны предпринять работники эксплуатационной организации при обнаружении опасных деформаций в стенах или элементах фасадов?*

Тема 3.3 Тепловая модернизация зданий.

Содержание:

Необходимость тепловой модернизации зданий. Выбор системы утепления (внутренней, штукатурной, вентфасада). Порядок назначения зданий на тепловую модернизацию. Изготовление и состав технической документации. Подготовка и производство работ. Контроль над ходом производства работ. Приемка объектов в эксплуатацию.

Рекомендуемая литература: [3] стр. 47-50; [4] стр. 299-305; [8,10,17-21]

Методические указания:

Значительное количество топлива, идущего на отопление зданий, расходуется на компенсацию теплопотерь ограждающих конструкций, поэтому актуальной задачей является снижение их до минимума путем утепления зданий. Выбор системы утепления определяется многими факторами от эффективности и требований пожарной безопасности до сохранения архитектурного облика здания, но следует учитывать, что работы по утеплению зданий должны проводиться в комплексе: утепление стен, чердачных и надподвальных перекрытий, замена заполнений проемов и т.д. Поэтому работы по утеплению зданий относятся к капитальному ремонту. Организация и проведение таких работ должны осуществляться в соответствии с [8,10-13,17,19-21].

Контрольные вопросы:

- 1. По какому показателю происходит оценка теплозащитных свойств зданий?*
- 2. Почему здания необходимо утеплять?*
- 3. Как правильно сделать выбор системы утепления? Какие факторы на него влияют?*
- 4. К какому виду мероприятий технической эксплуатации необходимо отнести тепловую модернизацию зданий?*
- 5. Какой вид износа ликвидируют при утеплении зданий?*
- 6. Каков порядок проведения тепловой модернизации? Отличается ли он от организации работ при капитальном ремонте?*

Тема 3.4 Техническая эксплуатация перекрытий и полов.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации перекрытий и полов. Мероприятия по технической эксплуатации перекрытий в зависимости от их конструкции (деревянных перекрытий, перекрытий по металлическим балкам, сборных железобетонных перекрытий). Основные неисправности перекрытий, признаки их появления. Причины, вызывающие преждевременный износ перекрытий.

Мероприятия по эксплуатации полов. Причины, вызывающие их преждевременный износ.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 122-130; [2] стр. 199-206; [3] стр. 58-62, 227-230; [6] стр. 94-111; [8,10]

Методические указания:

Основные требования к техническому состоянию перекрытий и полов содержатся в ТНПА [8,10]. Перекрытия воспринимают действующие на них постоянные и временные нагрузки, а так же выполняют функцию горизонтальных диафрагм жесткости здания, поэтому в процессе эксплуатации необходимо обеспечивать сохранение их несущей способности, контролировать прогибы и места опирания перекрытий на стены. Особого внимания требует сохранение тепло-, звуко- и гидроизоляционных свойств перекрытий, а так же обеспечение их герметичности над встроенными помещениями.

Контрольные вопросы:

- 1. Какие основные дефекты характерны для деревянных перекрытий? Какими мероприятиями можно обеспечить их долговечность?*
- 2. По каким признакам можно судить о перегрузке перекрытий? Каковы в этом случае действия эксплуатационной организации?*
- 3. Какие причины могут вызвать уменьшение величины опирания перекрытий на стены?*
- 4. Какие мероприятия обеспечивают долговечность покрытий пола (дощатого, паркетного, линолеумного, плиточного и т.д.)?*

Тема 3.5 Техническая эксплуатация крыши и кровель зданий.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации крыш и кровель. Мероприятия по технической эксплуатации крыш и кровель в зависимости от их конструкции и материала покрытия. Причины, вызывающие преждевременный износ элементов крыш. Влияние температурно-влажностного режима чердачных помещений на износ элементов крыш. Методы обеспечения нормального температурно-влажностного режима. Мероприятия по эксплуатации чердачных помещений.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 132-135; [2] стр. 208-214; [3] стр. 50-58,211-217; [6] стр. 115-133; [8,10]

Методические указания:

Требования к техническому состоянию крыш и кровель содержатся в ТНПА [8,10]. Конструктивное решение крыш предопределяет особенности их работы под действием нагрузок и эксплуатационные характеристики. От материала несущих элементов зависит характер возможных повреждений и состав работ по поддержанию конструкции в исправном состоянии. Особое внимание в зимний период эксплуатации уделяют температурно-влажностному режиму чердачных помещений, предупреждению образования конденсата на несущих конструкциях, переохладения чердачных перекрытий и образования сосулек на свесах крыш.

Контрольные вопросы:

- 1. Перечислите особенности скатных/плоских крыш, предопределяющие их эксплуатационные свойства.*
- 2. Почему совмещенные крыши имеют низкие эксплуатационные свойства?*
- 3. Какие мероприятия необходимо проводить для поддержания хорошего технического состояния кровельных покрытий?*
- 4. Каким образом обеспечивают нормальный температурно-влажностный режим чердачных помещений?*
- 5. Что является причиной появления на свесах крыши сосулек? Можно ли предупредить их появление?*
- 6. Какие мероприятия необходимо проводить на скатных крышах в течение первых лет эксплуатации?*

Тема 3.6 Техническая эксплуатация лестниц.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации лестниц. Мероприятия по эксплуатации железобетонных, деревянных и каменных лестниц. Причины, вызывающие преждевременный износ.

Эксплуатация лестничных клеток, обеспечение их теплоизоляции, освещенности и вентиляции.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 135-138; [2] стр. 214-216; [6] стр. 146-150

Методические указания:

При организации технической эксплуатации лестниц необходимо в первую очередь контролировать техническое состояние несущих элементов: прогибы маршей и площадок, места опирания и заделки в гнездах стен, крепление ограждений. Лестницы являются путями эвакуации людей из здания в чрезвычайных ситуациях, поэтому особое внимание должно уделяться соблюдению требований пожарной безопасности. Восстановление эксплуатационных качеств лестниц и лестничных клеток производится при текущих ремонтах.

Контрольные вопросы:

- 1. Что является причиной потери прочности и жесткости элементов лестниц?*
- 2. Какие элементы лестниц осматриваются наиболее внимательно при проверке их технического состояния?*
- 3. Какие требования предъявляются к эксплуатации лестничных клеток? Почему они всегда должны оставаться свободными?*
- 4. Каким образом обеспечивается нормальный температурно-влажностный режим лестничных клеток?*

Тема 3.7 Техническая эксплуатация окон, дверей, световых фонарей.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации окон, дверей и световых фонарей. Мероприятия по эксплуатации окон, дверей и световых фонарей. Основные причины, вызывающие преждевременный износ оконных и дверных устройств, методы их обнаружения и предупреждения.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 138-140; [2] стр. 216-218; [3] стр. 62-64, 230,231; [6] стр. 133-146; [8,10]

Методические указания:

Основные требования к техническому состоянию окон, дверей и световых фонарей зданий содержатся в ТНПА [8,10]. Следует обратить внимание на то, что окна, как и стены зданий, являются ограждающими конструкциями, поэтому к ним предъявляются теплотехнические требования. Но, с другой стороны, в жилых зданиях предусмотрена естественная система вентиляции, при которой приток свежего воздуха в помещения происходит путем инфильтрации, т.е. через неплотности проемов. Поэтому перед работниками эксплуатационных организаций стоит сложная задача: с одной стороны

обеспечить герметичность заполнений оконных проемов, а с другой обеспечить работу системы вентиляции зданий.

Контрольные вопросы:

- 1. В чем заключаются эксплуатационные требования к заполнениям оконных и дверных проемов?*
- 2. Каким образом материал заполнений проемов влияет на их эксплуатационные свойства?*
- 3. Что является причиной появления дефектов окон и дверей в процессе их эксплуатации? Каким образом их можно избежать?*
- 4. Как можно улучшить теплозащитные качества и звукоизоляционные свойства заполнений проемов в наружных стенах?*

Тема 3.8 Эксплуатация внутренней отделки зданий.

Содержание:

Требования к техническому состоянию и эксплуатации внутренней отделки зданий. Мероприятия по эксплуатации внутренней отделки стен и перегородок. Основные дефекты внутренней отделки зданий и причины их возникновения. Способы устранения дефектов.

Рекомендуемая литература: [3] стр. 231,232; [6] стр. 150-153

Методические указания:

Как правило, повреждения внутренней отделки зданий является следствием разрушения основных конструкций зданий, отделочным слоем которых она является, а так же следствием небрежной эксплуатации. Увлажнение конструкций зданий бытовой, грунтовой и атмосферной влагой так же может быть причиной разрушения отделочного слоя. Для проведения эффективной эксплуатации внутренней отделки зданий необходимо уметь определять характер и причины повреждений и выбирать вид и материал отделки соответственно условиям ее эксплуатации.

Контрольные вопросы:

- 1. Какие виды внутренней отделки стен зданий вы знаете? Какие дефекты она может приобретать в процессе эксплуатации?*
- 2. Какие факторы являются причиной потери эксплуатационных свойств отделочных покрытий?*
- 3. В чем заключаются мероприятия по созданию и поддержанию нормальных условий эксплуатации внутренней отделки?*

Тема 3.9 Особенности технической эксплуатации зданий, построенных в экстремальных условиях.

Содержание:

Понятие об экстремальных районах и условиях. Особенности технического обслуживания зданий, построенных на вечномерзлых грунтах. Особенности технического обслуживания зданий, построенных на просадочных грунтах. Особенности технического обслуживания зданий, построенных в сейсмоопасных районах. Особенности технического обслуживания зданий повышенной этажности.

Рекомендуемая литература: [3] стр. 245-251

Методические указания:

Эксплуатация зданий, построенных в экстремальных условиях и районах, требует знания персоналом эксплуатационной организации особенностей района строительства, принятых в процессе возведения здания конструктивных и технологических решениях. Необходимо осуществлять контроль над равномерностью осадок зданий, проводить мероприятия, направленные на сохранение проектного режима грунтов оснований и т.д.

Контрольные вопросы:

- 1. Какие условия строительства и эксплуатации зданий считаются экстремальными?*
- 2. Каким образом осуществляют контроль над равномерностью осадок зданий? Каковы действия работников эксплуатационной организации при обнаружении деформаций зданий?*
- 3. Каким образом сохраняют вечномерзлое состояние грунтов оснований зданий?*
- 4. Каковы действия работников эксплуатационных служб при землетрясении?*
- 5. В чем заключаются особенности эксплуатации зданий повышенной этажности?*

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашняя контрольная работа выполняется по варианту, номер которого соответствует двум последним цифрам зачетной книжки. Домашняя контрольная работа, выполненная не по своему варианту, не рассматривается и возвращается учащемуся.

Домашняя контрольная работа состоит из теоретической и практической частей. Теоретическая часть включает в себя три задания, которые соответствуют основным разделам программы. Практическая часть состоит из одной задачи. Перед выполнением каждого задания рекомендуется ознакомиться с его содержанием, изучить методические указания по данному разделу и проработать контрольные вопросы. При решении и оформлении задачи следует руководствоваться примером, приведенным в разделе 7.

Домашняя контрольная работа выполняется на листах формата А4, сшитых и пронумерованных. При оформлении работы допускается использование ЭВМ. В тексте работы необходимо указывать номера и содержание заданий, условие задачи. Работа должна содержать список использованных для ее выполнения источников.

Домашняя контрольная работа должна быть оформлена аккуратно, написана разборчивым подчерком или набрана на компьютере. Ответы на теоретические вопросы необходимо выполнять по форме, указанной в задании; решение задачи должно содержать необходимые пояснения, иллюстрации или схемы, численные значения величин следует указывать с единицами измерения в соответствии с Международной системой единиц СИ. Для замечаний рецензента следует оставлять поля шириной 25-30 мм и чистый лист в конце работы.

Домашняя контрольная работа, выполненная неаккуратно, неразборчивым подчерком, не в полном объеме или с ошибками возвращается учащемуся для доработки.

Таблица 1. Варианты заданий теоретической части контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.9
	3.1	3.11	3.4	3.14	3.7	3.17	3.10	3.3	3.13	3.6
1	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20
	2.8	2.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
	3.2	3.12	3.5	3.15	3.8	3.1	3.11	3.4	3.14	3.7
2	1.21	1.22	1.23	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.9	2.8	2.7
	3.3	3.13	3.6	3.16	3.9	3.2	3.12	3.5	3.15	3.8
3	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17
	2.6	2.7	2.8	2.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
	3.4	3.14	3.7	3.17	3.10	3.3	3.13	3.6	3.16	3.9
4	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.1	1.2	1.3	1.4
	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5
	3.5	3.15	3.8	3.1	3.11	3.4	3.14	3.7	3.17	3.10
5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14
	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.1	2.2	2.3	2.4
	3.6	3.16	3.9	3.2	3.12	3.5	3.15	3.8	3.1	3.11
6	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.1
	2.3	2.2	2.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3
	3.7	3.17	3.10	3.3	3.13	3.6	3.16	3.9	3.2	3.12
7	1.11	1.10	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2
	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.1	2.2
	3.8	3.1	3.11	3.4	3.14	3.7	3.17	3.10	3.3	3.13
8	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21
	2.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1
	3.9	3.2	3.12	3.5	3.15	3.8	3.1	3.11	3.4	3.14
9	1.22	1.23	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.9
	3.10	3.3	3.13	3.6	3.16	3.9	3.2	3.12	3.5	3.15

Примечание: первая цифра номера задания соответствует порядковому номеру раздела, вторая цифра – порядковому номеру вопроса в соответствующем разделе.

6. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

6.1 Контрольные задания по разделу 1

«Основные положения технической эксплуатации зданий»

1.1. Изучите цели и задачи технической эксплуатации, виды и содержание мероприятий по ее проведению, заполните таблицу.

№ п/п	Мероприятия технической эксплуатации зданий	Цель проведения	Виды выполняемых работ	Способы выполнения работ	Исполнители
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1.2. Изучите взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации зданий. Заполните таблицу, используя конкретные примеры (4-5 примеров) для ее иллюстрации.

№ п/п	Принятое решение, характеристика или конструкция	Проектирование	Строительство	Эксплуатация
1.	2.	3.	4.	5.

1.3. Изучите факторы, вызывающие износ конструкций зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Фактор, вызывающий износ	Характер воздействия	Характер повреждений	Вид износа (нормальный или преждевременный)
1.	2.	3.	4.	5.

1.4. Изучите способы определения физического износа конструкций, заполните таблицу.

№ п/п	Название способа	Методы определения износа	Степень точности и объективности оценки	Область применения
1.	2.	3.	4.	5.

1.5. Изучите формы морального износа зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Форма морального износа	Определение	Способ оценки	Характеристика
1.	2.	3.	4.	5.

1.6. Изучите назначение категорий технического состояния зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Категория	Физический износ, %	Характеристика состояния здания	Мероприятия по восстановлению эксплуатационных свойств
1.	2.	3.	4.	5.

1.7. Изучите мероприятия по устранению морального и физического износа зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Вид износа	Методы определения	Форма учета	Способы предупреждения	Мероприятия по устранению
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1.8. Изучите эксплуатационные требования, предъявляемые к зданиям, заполните таблицу.

№ п/п	Требование	Методы определения	Форма учета	Способы предупреждения	Мероприятия по устранению
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1.9. Изучите порядок приемки зданий в эксплуатацию, заполните таблицу.

№ п/п	Состав приемочной комиссии	Цели и задачи	Способы проверки эксплуатационных качеств	Функции представителя эксплуатационной организации	Результат
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1.10. Изучите санитарно-гигиенические требования при эксплуатации зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Параметр микроклимата	Нормативное значение	Оптимальное значение параметра	Допустимое значение параметра	Влияние на организм человека	Средства контроля	Методы определения
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

1.11. Изучите противопожарные требования при эксплуатации зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Источник пожарной опасности	Требования по эксплуатации	Мероприятия по обеспечению безопасности	Исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.

1.12. Изучите правила содержания подвальных и чердачных помещений, технических подполий, заполните таблицу.

№ п/п	Вид помещения	Требования по эксплуатации	Последствия невыполнения мероприятий по эксплуатации	Исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.

1.13. Изучите порядок проведения технических осмотров зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Вид осмотра	Цель проведения	Время проведения или периодичность	Состав комиссии	Содержание работ	Отчетная документация
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

1.14. Изучите порядок проведения текущего ремонта зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Вид ремонта	Цель проведения	Периодичность и сроки выполнения	Порядок назначения	Вид документации	Приемка работ	Способ производства работ и исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

1.15 Изучите порядок проведения капитального ремонта, заполните таблицу.

№ п/п	Вид ремонта	Цель проведения	Порядок назначения	Вид технической документации	Мероприятия по подготовке объекта к капремонту	Контроль над производством работ	Приемка работ	Способ производства работ и исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

1.16. Изучите порядок перепланировки и переустройства жилых домов, заполните таблицу.

№ п/п	Вид переустройства	Цель проведения	Вид документации	Порядок оформления документации	Контроль над выполнением работ	Сроки выполнения	Приемка работ	Способ производства работ и исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

1.17 Изучите порядок сноса зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Цель сноса	Порядок назначения	Мероприятия по подготовке	Способы производства работ	Исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1.18.Изучите порядок организации аварийно-диспетчерского обслуживания, заполните таблицу.

№ п/п	Структура АДС	Функции АДС	Порядок оформления заявок	Сроки выполнения	Контроль	Способ производства работ и исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

1.19.Изучите мероприятия по содержанию придомовых территорий, заполните таблицу.

№ п/п	Требования к содержанию	Мероприятия по содержанию	Организация работ	Исполнитель
1.	2.	3.	4.	5.

1.20.Изучите типовые структуры эксплуатационных организаций. Изобразите структуру системы управления жилищно-коммунальным хозяйством Республики Беларусь.

1.21.Изучите типовые структуры эксплуатационных организаций. Изобразите структуру штатов жилищно-эксплуатационных организаций городского жилищного фонда.

1.22.Изучите типовые структуры эксплуатационных организаций. Изобразите структуру штатов эксплуатационных организаций общественных зданий.

1.23.Изучите типовые структуры эксплуатационных организаций. Изобразите структуру штатов жилищно-эксплуатационных организаций негосударственных форм собственности.

6.2 Контрольные задания по разделу 2 «Механизмы разрушения конструкционных материалов и методы их защиты»

2.1.Изучите виды и источники увлажнения строительных конструкций зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Источник увлажнения	Механизм увлажнения	Вид увлажнения	Способ защиты
1.	2.	3.	4.	5.

2.2.Изучите способы осушения конструкций и устранения сырости, заполните таблицу.

№ п/п	Вид осушения	Механизм осушения	Используемые материалы и оборудование	Область применения
1.	2.	3.	4.	5.

2.3. Изучите виды коррозии металлических конструкций и методы их защиты, заполните таблицу.

№ п/п	Вид коррозии	Разновидность коррозии	Механизм коррозии	Способ защиты конструкций	Эффективность и область применения
1.	2.	3.	4.	5.	6.

2.4. Изучите виды коррозии бетонных конструкций и методы их защиты, заполните таблицу.

№ п/п	Вид коррозии	Механизм коррозии	Последствия коррозии	Способ защиты конструкций	Эффективность и область применения
1.	2.	3.	4.	5.	6.

2.5 Изучите виды коррозии железобетонных конструкций и методы их защиты, заполните таблицу (см. п.2.4).

2.6. Изучите виды коррозии естественных каменных материалов, заполните таблицу (см. п.2.4).

2.7. Изучите виды коррозии деревянных конструкций, заполните таблицу.

№ п/п	Признаки разрушения	Причины разрушения	Условия возникновения	Механизмы разрушения	Методы защиты
1.	2.	3.	4.	5.	6.

2.8. Изучите виды коррозии полимерных конструкций, заполните таблицу.

№ п/п	Признак разрушения	Причина разрушения	Вид коррозии	Механизм разрушения	Способ защиты
1.	2.	3.	4.	5.	6.

2.9. Изучите виды коррозии битумных материалов, заполните таблицу.

№ п/п	Причина коррозии	Вид коррозии	Способ защиты	Область применения
1.	2.	3.	4.	5.

6.3 Контрольные задания по разделу 3 «Техническая эксплуатация строительных конструкций зданий»

3.1. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации оснований зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Требования по эксплуатации	Содержание мероприятий	Последствия невыполнения мероприятий по эксплуатации	Способ восстановления свойств
1.	2.	3.	4.	5.

3.2. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации подземной части зданий, заполните таблицу (см.п.3.1).

3.3. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации стен зданий, заполните таблицу.

№ п/п	Вид конструкции	Требования по эксплуатации	Причины преждевременного износа	Мероприятия по обеспечению эксплуатационных качеств
1.	2.	3.	4.	5.

3.4. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации фасадов зданий, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.5. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации перекрытий, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.6. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации полов, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.7. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации лестниц, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.8. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации плоских крыш, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.9. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации скатных крыш, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.10. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации кровель плоских крыш, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.11. Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации кровель скатных крыш, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.12.Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации окон и световых фонарей, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.13.Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации дверей, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.14.Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации внутренней отделки зданий, заполните таблицу (см.п.3.3).

3.15.Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации зданий, построенных на просадочных грунтах, заполните таблицу.

№ п/п	Особенности конструктивного решения зданий	Контролируемые параметры	Мероприятия по обеспечению эксплуатационных качеств
1.	2.	3.	4.

3.16.Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации зданий, построенных на вечномёрзлых грунтах, заполните таблицу (см.п.3.15).

3.17.Изучите требования к техническому состоянию и мероприятия по эксплуатации зданий, построенных в сейсмоопасных районах, заполните таблицу (см.п.3.15).

7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1. «Определение среднего и межремонтного сроков службы элементов здания».

Теоретические сведения:

В процессе эксплуатации строительные конструкции испытывают силовые воздействия и одновременно подвергаются агрессивному воздействию окружающей среды, в результате чего они интенсивно изнашиваются. Происходит потеря эксплуатационных свойств, восстановление которых производится в процессе эксплуатации методами технического обслуживания, текущего и капитального ремонта.

В практике эксплуатации элементов зданий и их инженерных систем применяют два принципиально отличных друг от друга метода организации технического обслуживания и ремонта.

Первый метод предусматривает проведение периодических осмотров для определения технического состояния элементов здания и необходимости их ремонта. В этом случае объем и сроки проведения эксплуатационных мероприятий могут быть установлены только после осмотров конструктивных элементов и инженерных систем.

Система технической эксплуатации зданий, организованная на основе данного метода имеет существенные недостатки. Планирование ремонтов по этой системе производится на основе данных о состоянии строительных конструкций и оборудования, полученных в результате осмотра зданий. В этом случае точность планов ремонта и их соответствие действительной потребности полностью зависят от квалификации работника, обследующего здание, т.е. является субъективной. Для постановки здания на ремонт необходимо минимально допустимое время для проектирования и подготовки к производству работ. За этот период может значительно измениться техническое состояние элементов здания и полученные в ходе осмотра данные, использованные для составления проектной документации, окажутся устаревшими.

Второй метод организации технического обслуживания и ремонта предусматривает выполнение ремонтных и наладочно-регулирующих работ в заранее запланированные сроки, предупреждающие отказ конструктивных элементов и инженерных систем. Такой метод технической эксплуатации зданий называется системой планово-предупредительных ремонтов.

Периодичность проведения капитального и текущего ремонтов конструкций и оборудования, наладка инженерных систем обуславливаются сроком их службы. Жилой дом можно рассматривать как систему, состоящую из отдельных конструкций, инженерных устройств и оборудования, каждый из которых имеет свой срок службы T_x . Как показывает опыт, сроки службы одних и тех же конструкций так же различны. Это различие вызывается множеством причин: нарушением технологии изготовления материалов для конструкций и самих конструктивных элементов, несоблюдением правил складирования и хранения строительных материалов и деталей, а также их транспортировки к месту монтажа, особые приемы монтажа, различные для каждой бригады, особенности эксплуатации и т.д. В технических условиях на изготовление, хранение, транспортировку, монтаж конструкций имеются допуски, нормирующие отклонения от действующих стандартов, которые на практике также не всегда выдерживаются.

Перечисленные причины не дают возможность заранее определить срок службы конкретного элемента здания. Поэтому на практике пользуются усредненными значениями сроков службы конструкций и инженерных систем. Для их определения применяют методы математической статистики.

Сущность этих методов состоит в следующем. Путем натурных обследований определяют сроки службы большого числа (не менее 50) одного и того же типа элемента здания. При этом обращают внимание на то, чтобы условия эксплуатации обследуемых элементов были примерно одинаковыми. Полученные результаты записывают в табличной форме.

Таблица 1.1

x_i								
m_i								

где x_i – зафиксированные сроки службы элемента в результате натуральных обследований, мес.;

m_i – число элементов, имеющих данный срок службы.

В математической статистике приведенная выше таблица называется рядом распределения величины x_i . Она дает возможность определить среднее значение этой величины:

$$T_x = \sum_{i=1}^m \frac{x_i \cdot m_i}{m} \quad (1.1)$$

где T_x – усредненный срок службы данного элемента;

x_i – возможные конкретные значения сроков службы элемента здания, зафиксированные в результате обследования;

m_i – число элементов, имеющих данный срок службы;

m – общее число обследованных элементов.

В конкретных случаях фактические сроки службы имеют отклонения от своего среднего значения, как в большую, так и в меньшую сторону.

В математической статистике для определения численных значений возможных событий введено понятие статистической вероятности. Если произведена серия из K обследований, в каждом из которых могло быть отмечено событие A , состоящее в обнаружении вышедшего из строя (отказавшего) элемента, или такое событие не установлено, то статистической вероятностью этого события в данной серии обследования называют отношение числа обследований m_i , в котором появилось интересующее нас событие A , к общему числу обследованных элементов. Математически эта зависимость выражается следующим образом:

$$p_i = \frac{m_i}{m}; \quad (1.2)$$

где p_i – статистическая вероятность появления данного события;

m_i – число элементов, в которых обнаружено данное событие;

m – общее число обследованных элементов.

Вероятность противоположного события, т.е. того, что интересующее нас событие не произойдет, обозначается q и определяется из выражения

$$p + q = 1 \quad (1.3)$$

Подставив выражение (1.2) в выражение (1.1) получим

$$T_x = \sum_{i=1}^m x_i \cdot p_i \quad (1.4)$$

Для полного представления о возможных значениях сроков службы данного элемента недостаточно знать только его среднее значение. При определении сроков ремонта элементов здания за меру отклонения конкретного значения срока службы от его среднего значения принимают дисперсию D_x , которую определяют по формуле

$$D_x = \sum_{i=1}^m (x_i - T_x)^2 \cdot p_i \quad (1.5)$$

где p_i – статистическая вероятность конкретного значения срока службы;

x_i – возможные значения сроков службы данного элемента;

T_x – среднее значение срока службы данного элемента.

Дисперсия имеет размерность квадрата срока службы. Для характеристики рассеяния сроков службы удобнее пользоваться величиной, размерность которой совпадает с размерностью сроков службы. Для этого из дисперсии извлекают квадратный корень. Полученное значение называется средним квадратичным отклонением срока службы

$$\sigma_x = \sqrt{D_x} \quad (1.6)$$

Вероятность того, что конкретное значение срока службы элемента здания отклонится от своего среднего значения, имеет практические пределы, вне которых появление отказа данного элемента маловероятно. На практике принято, что конкретные значения срока службы элементов зданий не могут выйти за пределы $T_x \pm 3\sigma_x$. Вероятность попадания срока службы за пределы $T_x \pm 3\sigma_x$ равна 0,0044, т.е. маловероятна.

Таким образом, значения сроков службы элементов здания, хотя и являются случайными величинами, подчиняются определенному закону распределения так, что можно заранее установить с некоторой вероятностью их наибольшее и наименьшее значение.

Для предупреждения отказа элементов здания необходимо обеспечить выполнение ремонтных работ в сроки, соответствующие началу роста вероятности отказа. Математическое выражение для определения этого момента:

$$T_{рем} \geq T_x - 3\sigma_x \quad (1.7)$$

где $T_{рем}$ – межремонтный срок службы элемента здания;

T_x – среднее значение срока службы, определяемое по формуле (1.4);

σ_x – среднеквадратичное отклонение сроков службы, определяемое по формуле (1.6).

Производство ремонтных работ раньше этого срока и позже него нецелесообразно. В первом случае ремонтные работы связаны с неиспользованием эксплуатационных возможностей элементов здания; во втором случае производство работ будет связано с наличием неисправностей в здании, что не допустимо. Следовательно, основой правильной технической эксплуатации зданий должна быть система плано-предупредительных ремонтов. Сроки ремонтных работ устанавливаются в зависимости от долговечности элемента, имеющего наименьший межремонтный срок службы, который определяется по формуле (1.7). При этом в каждый очередной ремонт этого элемента одновременно будут ремонтироваться другие элементы, срок службы которых к данному моменту будет соответствовать межремонтному сроку. Таким образом, каждый очередной плановый ремонт зданий предусматривает ремонт комплекса элементов; в этом случае для каждого очередного ремонта комплекс ремонтируемых элементов будет отличаться от предыдущего.

Варианты заданий:

Исходные данные для решения задачи принимаются на основе исходных данных примера решения, при этом к каждой цифре строки x_i необходимо прибавить число, соответствующее предпоследней цифре шифра, а к каждой цифре строки m_i - число, соответствующее последней цифре.

Пример решения задачи:

Условие задачи: Определить величину межремонтного периода конструктивного элемента здания по данным натурных обследований выборки конструктивных элементов подобного типа, представленных в виде таблицы.

x_i	122	123	125	130	134	138	139	140
m_i	2	6	12	16	15	13	7	1

Решение:

Определяем общее число обследованных элементов

$$m = \sum_{i=1}^n m_i = 2 + 6 + 12 + 16 + 15 + 13 + 7 + 1 = 72$$

По формуле (1.2) вычисляем статистическую вероятность конкретных значений сроков службы обследованного элемента здания. Например,

$$p_1 = \frac{m_1}{m} = \frac{2}{72} = 0,028.$$

Результаты вычислений помещаем в таблицу.

x_i	122	123	125	130	134	138	139	140
m_i	2	6	12	16	15	13	7	1
p_i	0,028	0,083	0,17	0,22	0,21	0,185	0,09	0,014

Вероятность того, что ожидаемое событие произойдет (т.е. конструкция выйдет из строя) равна 1. Поэтому выполним проверку

$$0,028 + 0,083 + 0,17 + 0,22 + 0,21 + 0,185 + 0,09 + 0,014 = 1$$

Рассчитаем величину среднего срока службы элемента по формуле (1.4).

$$T_x = \sum_{i=1}^m x_i \cdot p_i = 122 \cdot 0,028 + 123 \cdot 0,083 + 125 \cdot 0,17 + 130 \cdot 0,22 + 134 \cdot 0,21 + 138 \cdot 0,185 + 139 \cdot 0,09 + 140 \cdot 0,014 = 131,7 \approx 132 \text{ мес.}$$

Рассчитаем величину дисперсии по формуле (1.5).

$$D_x = (122 - 132)^2 \cdot 0,028 + (123 - 132)^2 \cdot 0,083 + (125 - 132)^2 \cdot 0,17 + (130 - 132)^2 \cdot 0,22 + (134 - 132)^2 \cdot 0,21 + (138 - 132)^2 \cdot 0,185 + (139 - 132)^2 \cdot 0,09 + (140 - 132)^2 \cdot 0,014 \approx 43,5$$

Определяем среднеквадратическое отклонение срока службы.

$$\sigma_x = \sqrt{43,5} \approx 6,6$$

Определяем величину межремонтного срока службы элемента здания по формуле (1.7).

$$T_{рем} \geq 132 - 3 \cdot 6,6 = 112,2 \text{ мес.}$$

Вывод: для предупреждения отказов рассмотренных элементов здания необходимо обеспечить выполнение ремонтных работ в сроки, соответствующие началу роста вероятности отказа, т.е. через 112 месяцев.