

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Методические указания
для подготовки к зачету
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Пенза 2016

УДК 628-048.37(075.8)

ББК 38.761-09я73

Р36

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук, доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» Е.А. Титов (ПГУАС)

Р36 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения: методические указания для подготовки к зачету по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»/ М.А. Сафронов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 12 с.

Приведены вопросы по подготовке к зачету по дисциплине «Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения», а также система тренинга и самопроверки знаний.

Методические указания подготовлены на кафедре «Водоснабжение и водоотведение» и предназначены для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016

© Сафронов М.А., 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью изучения дисциплины «Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» является овладение студентами следующими компетенциями:

- знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, образцов продукции, выпускаемой предприятием;
- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения;
- владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов, оборудования;
- способностью организовать профилактические осмотры и текущий ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования.

В результате изучения дисциплины «Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» обучающийся должен:

Знать:

- ГОСТ, СНиП, СП, ТУ, указания для проектирования и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, очистных сооружений и их конструктивных элементов, методы оптимальной реновации водопроводных и водоотводящих сетей и сооружений на них.

Уметь:

- проектировать реконструкцию схем водоснабжения и водоотведения;
- проектировать восстановление различных систем водоснабжения и водоотведения;
- рационально использовать существующие сети и сооружения и разрабатывать планы производства строительных работ на реконструкцию инженерных сетей и сооружений;
- проектировать комплексы сооружений инженерных сетей и сооружений, отдельных элементов их, предусматривать пути реконструкции инженерных сетей и сооружений и интенсификации их работы;
- применять современные и прогрессивные инженерные решения по реконструкции инженерных сетей и сооружений;

Владеть:

- методами расчета инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения и адаптировать их в условиях реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения,
- последними достижениями науки и техники в области водоснабжения и водоотведения, строительных материалов и конструкций для оптимизации принимаемых технических решений и минимума материальных затрат на реконструкцию.

Иметь представление о:

- нормативных документах по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, нормативных сроках выхода на ремонты сооружений и оборудования, нормативах химико-технологического контроля.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Подготовка студента к сдаче зачета по учебной дисциплине складывается из работы по:

- подготовке к лекционным занятиям;
- подготовке к практическим занятиям;
- подготовке к текущему контролю знаний;
- изучению учебного материала, предусмотренного рабочей программой.

При изучении дисциплины рекомендуется внимательно просмотреть весь теоретический материал по рассматриваемой конкретной теме, выделить основные принципиальные закономерности, законы и описывающие их формулировки и уравнения.

Основное внимание следует обратить на расчётные схемы, графики и поясняющие рисунки и схемы.

Полезно составить краткий конспект по основным теоретическим положениям. Следует обратить внимание на размерность физических величин и единицы измерения параметров.

На вопросы отвечать кратко, но не в ущерб ясности и полноте изложения, употребляя правильную терминологию.

Самостоятельное решение задач требует не только знаний теории вопроса, но и умений правильно применять расчётные формулы и зависимости.

По ходу решения задачи необходимо давать краткие пояснения справочных данных с указанием их источника.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Тема 1. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения

1. Обзор развития систем и сооружений водоснабжения.
2. Необходимость реконструкции, ее техническая и экономическая целесообразность.
3. Направления реконструкции систем водоснабжения в Российской Федерации.
4. Реконструкция водозаборных сооружений из подземных источников.
5. Реконструкция водозаборных сооружений из поверхностных источников.
6. Реконструкция насосных станций I подъема.
7. Реконструкция насосных станций II подъема.
8. Обследование и анализ работы действующих очистных сооружений.
9. Обоснование необходимости реконструкции существующих водопроводных очистных сооружений (ВОС). Выбор технологической схемы реконструируемых сооружений.
10. Интенсификация процесса коагуляции.
11. Реконструкция сооружений по смешению реагентов с водой.
12. Реконструкция камер хлопьеобразования.
13. Оптимизация работы отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка.
14. Реконструкция фильтровальных сооружений.
15. Реконструкция сооружений по обеззараживанию природной воды.
16. Прочистка водопроводных трубопроводов.
17. Методы бестраншейной реконструкции трубопроводных систем.

Тема 2. Реконструкция систем и сооружений водоотведения

1. Обзор развития систем и сооружений водоотведения.
2. Направления реконструкции систем водоотведения в Российской Федерации.
3. Прочистка водоотводящих трубопроводов.
4. Трубы для восстановления и реконструкции инженерных сетей.
5. Реконструкция канализационных насосных станций.
6. Обеспечение надежной работы напорных водоводов.
7. Регулирующие резервуары.
8. Реконструкция решеток.
9. Реконструкция песколовков канализационных очистных сооружений (КОС).
10. Реконструкция отстойников КОС.
11. Основные концепции реконструкции аэротенков.
12. Основные методы реконструкции биофильтров.

13. Реконструкция сооружений по доочистке сточных вод.
14. Реконструкция сооружений по обеззараживанию сточных вод.
15. Реконструкция илоуплотнителей.
16. Интенсификация работы аэробных стабилизаторов.
17. Анаэробное сбраживание осадка в метантенках.
18. Реконструкция сооружений по обезвоживанию осадков.

3. СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Перечислить направления реконструкции и интенсификации работы биологических фильтров для очистки сточных вод:

- а) замена объемной загрузки на плоскостную;
- б) переход от метода неполной биологической очистки к методу полной биологической очистки;
- в) увеличение высоты рабочего слоя загрузки.

2. Для интенсификации работы существующих первичных канализационных отстойников необходимо:

- а) построить дополнительно к существующим отстойникам еще несколько отстойников;
- б) построить преаэраторы перед первичными отстойниками;
- в) чаще удалять осадок из отстойников.

3. Интенсификация работы аэротенков может осуществлена путем:

- а) увеличения количества аэротенков;
- б) использования физико-химических методов воздействия на активный ил;
- в) увеличения времени аэрации.

4. Реконструкция канализационных отстойников осуществляется следующим образом:

- а) увеличением времени отстаивания;
- б) увеличением скорости движения рабочего потока сточной воды в зоне отстаивания;
- в) путем оборудования существующих отстойников полочными секциями или трубчатыми элементами – вставками для создания режима тонкослойного отстаивания.

5. При большой перегрузке очистных канализационных сооружений по расходу сточных вод необходимо осуществить дополнительное строительство:

- а) песколовок;
- б) первичных отстойников;
- в) новой очереди канализационных очистных сооружений.

6. Назвать наиболее эффективный вариант реконструкции илоуплотнителей:

а) дополнительное строительство гравитационных илоуплотнителей к уже существующим;

б) переоборудование существующих гравитационных илоуплотнителей во флотационные илоуплотнители;

в) отказаться от вертикальных илоуплотнителей существующих и построить новые илоуплотнители радиального типа.

7. При ужесточении требований к качеству очищенных сточных вод при сбросе их в водоем необходимо:

а) увеличить время обеззараживания очищенных стоков;

б) построить дополнительно сооружения по доочистке стоков;

в) увеличить время отстаивания в первичных и вторичных отстойниках.

8. Назовите новые методы обеззараживания воды с использованием реагентов:

а) хлорирование с использованием Cl_2 ;

б) использование NaClO ;

в) озонирование с использованием O_3 .

9. Назвать приемы интенсификации работы метантенков:

а) увеличить температуру сбраживания осадка с 33°C до 53°C ;

б) увеличить суточную дозу загружаемого осадка;

в) увеличить количество минеральных веществ, содержащихся в сбраживаемом осадке.

10. Назовите флокулянт нового поколения, применяемый для очистки воды:

а) активная кремниевая кислота;

б) ПАА;

в) праестол – 853 ВС.

11. Назовите процесс, который входит в новые водоочистные технологии:

а) отстаивание;

б) биосорбция;

в) фильтрование.

12. Назовите высокоэффективный коагулянт, который начал широко применяться в России в последнее десятилетие:

а) FeCl_3 ;

б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;

в) ПОХА (полиоксихлорид алюминия).

13. Укажите наиболее перспективный способ прокладки водопроводной сети города с насыщенной подземной инженерной инфраструктурой:

а) открытый;

б) бестраншейный.

14. Водопотребление города возросло в 2 раза. Предложите вариант реконструкции сооружений водоподготовки:

- а) строительство новой очереди водопроводных очистных сооружений;
- б) строительство дополнительно к существующим отстойникам еще несколько сооружений;
- в) строительство дополнительно к существующим скорым фильтрам еще несколько сооружений.

15. В связи со строительством новых жилых зданий в микрорайоне произошло изменение соотношения требуемого и гарантийного напоров жилого дома. Оно стало – $H_{тр} > H_{гар}$; $H_{тр} = 42$ м; $H_{гар} = 28$ м. Примите правильное инженерное решение для обеспечения потребителей водой в любое время суток:

- а) установить повысительные насосы;
- б) установить повысительные насосы и водонапорные баки;
- в) установить водонапорные баки.

16. Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:

- а) повышения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенки;
- б) снижения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенки;
- в) увеличения концентрации растворенного кислорода.

17. Интенсификация первичного отстаивания предусматривается, когда концентрация взвешенных веществ в стоках более:

- а) 150 мг/л;
- б) 200 мг/л;
- в) 300 мг/л.

18. Для интенсификации первичного отстаивания проектируются:

- а) биокоагуляторы;
- б) метантенки;
- в) аэротенки.

19. Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:

- а) увеличения количества секций аэротенков;
- б) увеличения дозы активного ила в зоне аэрации;
- в) увеличения концентрации органических веществ в стоках, поступающих в аэротенк.

20. Интенсифицировать работу аэротенков можно путем:

- а) совершенствования гидродинамического режима работы сооружения;
- б) увеличения количества коридоров в секции аэротенка;
- в) увеличения количества секций аэротенков.

21. Интенсифицировать работу аэрофильтров можно за счет:

- а) повышения органических веществ в стоках, поступающих в биофильтры;

б) повышения ферментативной активности микроорганизмов биопленки за счет воздействия ультразвуком;

в) увеличения количества биофильтров.

22. Интенсифицировать работу метантенков можно:

а) путем перехода от мезофильного режима сбраживания к термофильному;

б) увеличением количества метантенков;

в) увеличением дозы загружаемого осадка в метантенк.

23. Облицовка внутренних поверхностей трубопроводов цементно-песчаным покрытием при восстановлении их пропускной способности выполняется при температуре окружающего воздуха:

а) менее +5°C;

б) более +5°C;

в) от 0°C до 5°C.

24. Механический способ прочистки трубопроводов заключается в том, что:

а) движение скребкового снаряда осуществляется за счет создания необходимого давления воды сзади скребкового снаряда относительно его движения;

б) разрушение и снятие отложений с внутренней поверхности трубопроводов осуществляется водяной струей под высоким давлением;

в) через трубу проталкивается посредством троса и лебедки механическое прочистное устройство.

25. Какой способ реконструкции инженерных систем и сооружений требует больших капитальных затрат:

а) экстенсивный;

б) интенсивный.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров [Текст] / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2015.
2. Абрамов, Н.Н. Водоснабжение [Текст]: учебник для вузов / Н.Н. Абрамов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Интеграл, 2014.
3. Орлов, В.А. Водоснабжение [Текст]: учебник / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015.
4. Фрог, Б.Н. Водоподготовка [Текст]: учебник для вузов / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014.
5. Воронов, Ю.В. Водоотведение [Текст]: учеб. издание / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, Е.А. Пугачев. – М.: АСВ, 2014.
6. Орлов В.А. Бестраншейные технологии [Текст]: учебник / В.А. Орлов, И.С. Хантаев, Е.В. Орлов. – М.: АСВ, 2011.
7. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Е.Н. Белоконов, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2012.
8. Татура, А.Е. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Текст]: учеб. пособие / А.Е. Татура. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003.
9. Краснов, В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений [Текст]: учеб. пособие / В.И. Краснов. – М.: ИНФРА-М, 2008.
10. Саломеев, В.П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения [Текст]: моногр. / В.П. Саломеев. – М.: АСВ, 2009.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	5
3. СИСТЕМА ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ.....	6
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА....	Ошибка! Закладка не определена.

Учебное издание

Сафронов Максим Александрович

**РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

Методические указания
для подготовки к зачету
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Р е д а к т о р Н.Ю. Шалимова
В е р с т к а Н.В. Кучина

Подписано в печать 13.09.2016. Формат 60х84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 0,7. Уч.-изд.л. 0,75. Тираж 80 экз.
Заказ № 575.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.