

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного обучения

М.И. Нестеров
15 » 06 201_ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Уваров В.А.
16 » 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
(наименование дисциплины, модуля)

Направление подготовки(специальность):

08.03.01 «Строительство»

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
зданий, сооружений населенных пунктов

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Вид деятельности

Изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения:

заочная

(очная, заочная и др.)


Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2016


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом № 201 от 12.03.2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  (С.В. Староверов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции»

« 08 » 06 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института «Архитектурно-строительного»

« 16 » 06 2016 г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: нормативно-технические документы в области проектирования сетей и систем водоснабжения и водоотведения Уметь: определять нормативно-технические требования к проектируемым сетям и системам водоснабжения и водоотведения Владеть: навыками работы с нормативно-правовой базой в области проектирования сетей и систем водоснабжения и водоотведения
2	ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: методы расчета и проектирования сетей и систем водоснабжения и водоотведения Уметь: использовать методы расчета и проектирования сетей и систем водоснабжения и водоотведения для решения проектно-конструкторских задач Владеть: навыками расчета и проектирования сетей и систем водоснабжения и водоотведения
3	ПК-3	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: правила и требования к проектной и рабочей технической документации сетей и систем водоснабжения и водоотведения Уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: навыками разработки и оформления проектно-конструкторских работ, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Экология
5	Инженерная графика. Строительное черчение
6	Геология и механика грунтов
7	Геодезия
8	Строительное материаловедение
9	Основы гидравлики и теплотехники
10	Основы архитектуры и строительных конструкций

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выполнение ВКР

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа, 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	72	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	12	16
лекции	16	8	8
лабораторные		-	-
практические	20	8	12
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	220	58	162
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	130	58	72
Форма промежуточная аттестация	зачет (3),	3	

(зачет, экзамен)			
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет (З),	3	
	зачет с оценкой (ЗО)		
	экзамен (Э)		36

Примечание: предусматривать не менее
0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,
54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект,
36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу,
18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу,
9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	5
1. Водопотребление					
1.	Водопотребление. Общая схема системы водоснабжения объекта. Режимы потребления воды. Режимы работы системы водоснабжения. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения.	2,5	2,5		20
2. Проектирование, расчет водопроводных сетей					
1.	Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей Трассировка водопроводных сетей. Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Особенности проектирования и расчета зональных систем водоснабжения.	3	2,5		19
3. Строительные процессы при строительстве водопроводных систем					
1	Строительные процессы и их структура. Строительные операции при строительстве водопроводных сетей. Устройство водопроводных сетей. Способы производства земляных работ. Нормативные документы и производственные нормы.	2,5	3		19
ИТОГО		8	8		58

Курс 5 Семестр 10

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	5
1. Работы по прокладке трубопроводов					
2.	Комплексная механизация работ. Производство работ по устройству траншей. Смешение реагентов с водой Производство работ по прокладке	3	4		26

	трубопроводов. Производство работ по строительству сооружений на водопроводной сети.				
2. Контроль качества и безопасности строительных работ. Эксплуатация					
1.	Контроль качества выполненных работ. Особенности технологии строительства при реконструкции сооружений. Техника безопасности при строительстве водопроводных сетей. Эксплуатация водопроводной сети, ликвидация аварий.	3	5		26
3. Производственная база. Календарный план					
1	Производственная база строительства систем сельскохозяйственного водоснабжения. Календарный план строительства водопроводной сети.	2	3		20
	ИТОГО	8	12		72

Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Потребности в воде и источники их удовлетворения	Определение суммарных расходов воды объекта. Выбор режима водопотребления и подачи воды насосной станции	2	8
2	Расчет и проектирование систем водоснабжения	Вычисление объемов земляных работ по строительству трубопроводов и сооружений.	2	8
		Гидравлический расчет тупиковых водопроводных сетей	0,5	7
3		Гидравлический расчет кольцевой сети по методу В.Г.Лобачева и М.М.Андрияшева	0,5	7
		Технико-экономический расчет водопроводных сетей	0,5	7
		Детализация водопроводной сети и водопроводного колодца	0,5	7
	Производство работ. Техническая документация	Определение состава и способов производства работ при монтаже водопроводной сети из различных материалов	1	7
		Составление исполнительной документации на строительство водопроводной сети.	1	7
		ИТОГО:	8	58
семестр № 10				

1	Календарный план, сметная и техническая документация	Составление календарного плана строительства водопроводной сети	2	11	
		Ознакомление с документами, применяемыми на строительстве систем сельскохозяйственного водоснабжения	1	10	
		Ознакомление со сметной документацией в проектах строительства объектов сельскохозяйственного водоснабжения.	2	10	
		Определение сметной стоимости строительства водопровода	2	10	
2	Технология монтажа. Подбор количества рабочих и комплекта машин	Ознакомление с технологией монтажа водоразборных колонок, пожарных гидрантов	2	11	
		Составление разбивочного чертежа исполнительной геодезической схемы водопровода: план и профиль с использованием проектных материалов.	2	10	
		Определение необходимого количества рабочих, подбор комплекта машин.	1	10	
			ИТОГО:	12	72
			ВСЕГО:		130

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

(Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины. Можно привести отдельный перечень для текущего и промежуточного контроля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Водоснабжение и водоотведение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и назначение земляных сооружений. 2. Основные конструктивные элементы земляных сооружений. 3. Основные способы разработки грунтов и применяемые машины. 4. Разбивочные работы. 5. Обратная засыпка грунтом траншей, приямков и пазух котлованов. 6. Производство земляных работ в зимнее время. 7. Классификация систем водоснабжения. 8. Кольцевые водопроводные сети. 9. Расчет кольцевой разводящей сети. Трассировка сети, определение расходов на участках сети. 10. Тупиковые водопроводные сети. 11. Зонирование систем водоснабжения. 12. Водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения. 13. Резервуары чистой воды. Назначение. Конструкция. Элементы их расчета. 14. Напорно-регулирующие сооружения систем водоснабжения. 15. Предохранительная арматура, примеры, назначение, материалы, область применения. 16. Материал труб и область применения труб и фасонных частей. 17. Защитно-регулирующая арматура, примеры, назначение, материал, область применения. 18. Глубина заложения и правила укладки труб. 19. Защита стальных труб от коррозии. 20. Испытание водопровода и сдача его в эксплуатацию. 21. Фасонные части, назначение, материал, область применения. 22. Акведуки, назначение и область применения. 23. Конструкции водопроводных сетей и ее элементы. 24. Упоры на сети. Назначение, размещение на сети. 25. Колодцы на сети. Назначение, материал, размеры. 26. Способы соединения трубопроводов систем водоснабжения. 27. Водопроводная арматура, классификация, назначение,

		область применения и материал. 28. Компенсаторы на сети, назначение, размещение на сети.
2	Свойства воды, качество, дезинфекция.	29. Дюкеры, назначение область применения. 30. Физические свойства воды. Стандарты. 31. Химические свойства воды. Стандарты. 32. Бактериологическая зараженность воды. 33. Основные элементы очистки воды. 34. Подземные воды и сооружения для их захвата. 35. Прокладка, испытание и дезинфекция водопроводных сетей.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

В ходе освоения дисциплины студентами выполняется курсовой проект «Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения». Курсовой проект состоит из трех частей:

1. Введение.
2. Исходные данные.
3. Расчет сети водоснабжения. Построение профилей сети водоснабжения.
4. Расчет систем водоотведения. Построения профилей систем канализации.
5. Заключение
6. Список литературы

Объем проекта: 5-6 листа чертежей и пояснительная записка 25-30 стр. с необходимыми расчетами и кратким описанием применяемых конструктивно-технических решений.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Тема расчетно-графического задания: расчет водонапорной башни
Выполнение РГЗ включает в себя расчет водопотребления, разработку схем подключения башни, подбор запорной арматуры.

5.4. Перечень контрольных работ

не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие / Б.Ф. Подпоринов, С.В. Староверов, А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 256 с.
2. Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: метод. указ. к выполнению курсовой работы. / сост.: А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов. - Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 90 с.
3. Владыченко Г.П. Технология строительства водопроводных и канализационных сооружений : учебное пособие / Г.П. Владыченко, Б.Ф. Белецкий. Киев: Вища школа, 1983.
4. Водоотведение и водоснабжение : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 379 с.
5. Водоснабжение и водоотведение : учеб. для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 472 с.
6. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Том первый / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова.- М.: Изд. АСВ, 2004.- 288 с.
7. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Том второй / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова.- М.: Изд. АСВ, 2004.- 496 с.
8. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Том третий / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова.- М.: Изд. АСВ, 2004.- 256 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 131 с.
2. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: ГУП ЦПП, 1996. – 85 с.
3. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
4. ГОСТ 21.206-93 Условные обозначения трубопроводов.
5. ГОСТ 21.601-79 Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.
6. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугуных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб / Ф.А. Шевелев. – Изд. 5-е, доп. – М.: Стройиздат, 1973. – 112 с.
7. СП 3.01.01-85*. Организация строительного производства.
8. СП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. М.: Стройиздат, 1987.
9. СП Ш.4-80. Техника безопасности в строительстве.
10. ГОСТ 21.206-93 Условные обозначения трубопроводов.
11. ГОСТ 21.601-79 Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.

Практические занятия: аудитория, оснащенная демонстрационными макетами элементов внутренних инженерных систем и наружных сетей.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой ТГВ _____ В. А. Уваров
подпись, ФИО

Директор АСИ _____ В. А. Уваров
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Директор института _____

подпись, ФИО

Внесены изменения в:

6.1. Перечень основной литературы

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Сети и сооружения систем водоснабжения и водоотведения» - Инженерные сети и оборудования водоснабжения и населенного пункта: методические указания / С. В. Староверов. - Белгород БГТУ им В Г Шухова, 2018. – 21 с.
2. Основы возведения инженерных сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения учебное пособие / С. В. Староверов. - Белгород БГТУ им В Г Шухова, 2018. – 14 с.
3. Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине: «Сети и сооружения систем водоснабжения и водоотведение» - Расчет водонапорной башни : методические указания / С. В. Староверов. - Белгород БГТУ им В Г Шухова, 2018. – 32 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Дисциплина «Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла подготовки студентов по направлению «Строительство» профиля «Водоснабжение и водоотведение».

Целью курса является изучение принципов выбора источников водоснабжения и рационального использования водных ресурсов, методов подготовки воды для хозяйственно-бытовых и производственных нужд, схем подачи и распределения воды, правил проектирования систем водоснабжения, реконструкции, ремонта и эксплуатации водопроводного комплекса.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

1. изучение основных направлений и перспектив развития систем водоснабжения, водозаборных сооружений и водопроводных очистных сооружений;

2. изучение элементов этих систем, современного оборудования и освоение методов их расчета и проектирования;

3. изучение требований к проектированию эксплуатации и реконструкции систем, сооружений и оборудования систем водоснабжения.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов и выполнения расчетно-графического задания. Формой итогового контроля в седьмом семестре является зачет. В восьмом семестре предусматривается выполнение курсового проекта, проведение опросов. Формой итогового контроля в восьмом семестре является экзамен.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях по практическим работам, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

В учебниках и справочных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на вопросы, содержащихся в методических пособиях по курсу. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным работам и методическим указаниям для студентов заочного отделения. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Водопотребление

Потребление воды на хозяйственно-питьевые, производственные, противопожарные и другие нужды. Нормы расходования воды. Методы определения количества потребляемой воды на различные нужды. Требования к качеству воды для различных видов потребителей.

Общая схема системы водоснабжения объекта

Систему водоснабжения городов выбирают на основании данных о водопотребителях, требуемого объема водопотребления и сведениях об имеющихся источниках водоснабжения. Система водоснабжения населенного пункта должна обеспечивать водозабор, очистку и подачу воды потребителям в необходимых количествах и требуемого качества с соблюдением требований надежности. Система водоснабжения – комплекс инженерных сооружений, включающий водозаборы, с помощью которых осуществляют захват воды из природных источников; насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения и потребления; очистные сооружения для улучшения качества воды; водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортирования воды к местам потребления и ее распределения; башни и резервуары, играющие роль регулирующих и запасных емкостей. В зависимости от местных природных условий и характера потребления воды, а также экономических соображений схема водоснабжения и составляющие ее элементы могут сильно изменяться. Большое влияние на схему водопровода оказывает принятый источник водоснабжения; его характер, мощность, качество воды в нем, расстояние от снабжаемого водой объекта и т.п.

Режимы потребления воды

Режим потребления воды на хозяйственно-питьевые цели населения. Неравномерность расходования воды во времени и факторы ее определяющие. Понятие о коэффициентах суточной и часовой неравномерности и определение их

значений. Взаимосвязь значений коэффициентов неравномерности и режима водопотребления. Табличное и графическое отражение режима водопотребления. Режим расходования воды на производственные и бытовые нужды промышленных предприятий, поливку улиц и зеленых насаждений. Различные виды задания режима водопотребления промпредприятий и населенных пунктов. Определение расчетных средних и максимальных суточных, часовых и секундных расходов.

Режимы работы системы водоснабжения

Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения. При проектировании вновь строящихся систем водоснабжения их расчет и выбор параметров всех элементов системы производятся исходя из предполагаемого водопотребления на рассматриваемую очередь развития. Величина и режим водопотребления назначается также в соответствии с этими правилами. В силу большой неопределенности конкретных градостроительных решений, структуры промышленности, хозяйственно-бытового сектора, норм водопотребления и т.п., проектные решения не могут полностью отражать предстоящие условия работы системы водоснабжения. Эти решения скорее носят предполагаемые режимы работы системы. Поэтому даже детально проработанные проекты с позиции технико-экономического обоснования не могут гарантировать оптимальную работу системы в реальных условиях эксплуатации.

Трассировка водопроводных сетей

Типы водоводов и водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к ним. Принципы трассировки водопроводных линий. Учет требований надежности функционирования систем подачи и распределения воды. Методы обеспечения требуемой надежности. Модели отбора воды из сетей. Особенности подачи воды магистральными и распределительными линиями кольцевой водопроводной сети. Расчетные режимы отбора воды из сети. Расчетные схемы отбора воды из сети. Принципы определения диаметров труб водопроводных линий и потерь напора в них. Выражение величины экономических затрат для водопроводных линий (водоводов) при подаче воды насосами и при гравитационной подаче по напорному водоводу. Определение экономически выгодных диаметров труб. Потери напора в трубопроводах. Формулы и таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб из различных материалов. Учет возможного изменения гидравлического сопротивления труб в процессе эксплуатации. Задачи оптимизации СПРВ, решаемые с применением ЭВМ. Возможности повышения экономичности и надежности систем подачи и распределения воды благодаря применению ЭВМ. Этапы решения задач расчета системы подачи и распределения воды.

Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей

Свойства водопроводных сетей. Задачи гидравлического расчета кольцевых водопроводных сетей. Предварительное потокораспределение в кольцевых сетях с учетом требования надежности. Теоретические основы гидравлических расчетов водопроводных сетей. Теория и практические методы внутренней увязки

кольцевых сетей (В.Г. Лобачева, М.М. Андрияшева и др.). Численные методы поверочных расчетов сетей с учетом их совместной работы с водопотребителями, аккумуляторами воды и при наличии нефиксированных отборов. Анализ и использование результатов расчета сети для определения рабочих давлений, пьезометрических отметок и свободных напоров в ее отдельных точках. Выбор режима работы водопотребителей. Подбор марки насосов. Особенности расчета разветвленных сетей. Особенности расчета гравитационных водоводов. Расчет водовода. Определение числа переключений на водоводах по допустимому снижению подачи воды при аварии. Защита водоводов от гидравлического удара.

Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей

Основы теории технико-экономического расчета водопроводных сетей. Вопросы о возможности нахождения значений наивыгоднейших диаметров труб кольцевой сети при заданном или заданном потокораспределении. Практические методы нахождения наивыгоднейших диаметров труб при заданном потокораспределении.

Особенности проектирования и расчета зональных систем водоснабжения

Область применения зонных систем водоснабжения. Техничко-экономические обоснования зонирования. Основные типы зонных систем водоснабжения. Сооружения, необходимые при устройстве зонных систем. Станции подкачки. Станции регулирования (напорно-регулирующие узлы). Экономическая и техническая оценка устройства зонных систем водоснабжения

Устройство водопроводных сетей

Основные виды труб, стандарты, сортаменты и их характеристика. Металлические трубы: стальные, чугунные. Мероприятия по защите металлических трубопроводов от коррозии. Неметаллические трубы: асбестоцементные, железобетонные, пластмассовые. Трубы из других материалов. Способы соединения труб. Проектирование водоводов и сети. Детализировка. Техничко-экономическое обоснование выбора материала и класса прочности труб. Размещение трубопроводов и арматуры в поперечном и продольном профиле улиц и проездов. Арматура и сооружения на сети. Различные виды арматуры, применяемой при устройстве водоводов и водопроводной сети. Колодцы на сети и их конструкции. Туннели (коллекторы) проходные и непроходные. Упоры и их типы. Способы перехода водопроводных линий через препятствия. Особенности устройства водопроводных сетей и водоводов в особых условиях: зоны распространения многолетнемерзлых грунтов, просадочных грунтов, зоны повышенной сейсмичности и др.

Строительные процессы и их структура. Строительные операции при строительстве водопроводных сетей.

Строительными процессами называются производственные процессы, протекающие на строительной площадке и имеющие конечными целями возведение, реконструкцию, восстановление, ремонт, разборку, передвижку

зданий или сооружений. В любом строительном процессе участвуют предметы и орудия труда. С помощью орудий труда рабочие воздействуют на предмет труда; для этой цели применяются различные механизированные инструменты и строительные машины. Во многих строительных процессах рабочие применяют вспомогательные устройства и приспособления, как например, леса и подмости, лифты, навесные лестницы и т. д.

При устройстве современных систем водоснабжения и водоотведения прокладывают напорные и безнапорные (самотечные) трубопроводы из различных видов труб.

Расположение трубопроводов в плане в целях экономии труб должно быть оптимально. По возможности их необходимо прокладывать по кратчайшему направлению при минимальном количестве искусственных сооружений (переходов, дюкеров), с тем, чтобы трубопроводы было легче эксплуатировать и ремонтировать. При прокладке подземных водоводов и сетей необходимо соблюдать установленные минимальные расстояния как между ними (при параллельной укладке), так и до других подземных и надземных сооружений и коммуникаций. Источник статьи: www.sbh.ru

Расположение трубопроводов в профиле и виды их прокладки. Расположение трубопроводов в профиле, т.е. по высоте или глубине, зависит от принятого вида их прокладки - открытого, скрытого или закрытого. Открытым способом трубы укладывают по существующим или специально возводимым конструкциям (стенам, опорам, эстакадам) или в проходных и в полупроходных каналах и коллекторах. Доступ для осмотра таких труб возможен как в процессе прокладки, так и их эксплуатации. Скрытая прокладка труб осуществляется в траншеях и непроходных каналах. Доступ к трубам возможен только в период строительства, а при эксплуатации — после разрытия грунта или вскрытия конструкций каналов. Закрытым способом трубы укладывают без разработки грунта — прокалыванием, продавливанием, горизонтальным бурением, щитовой или штольневой проходкой.

Технология строительства трубопроводов во многом зависит от их назначения и вида прокладки, от материала труб, их длины, диаметра, толщины стенок, наличия и вида изоляции, а также от обеспеченности строительства монтажными элементами (трубными секциями, плетями) и др. Особенности монтажа трубопроводов состоят в том, что их монтируют из отдельных элементов (труб) сравнительно небольшой длины, в связи с чем приходится устраивать большое количество стыков (от 60 до 500 на 1 км трубопровод), что увеличивает трудоемкость и стоимость работ. Для снижения этих показателей осуществляют предварительное укрупнение труб в отдельные изолированные звенья или секции из двух, трех и большего числа труб. При этом трудоемкость монтажных работ сокращается в 2-4 раза. Монтаж трубопроводов сопряжен с необходимостью соединения труб или их секций в непрерывную нитку. Соединения труб бывают: сварные, клеевые, раструбные, фланцевые и муфтовые. Сваркой соединяют стальные, пластмассовые и стеклянные трубы, обеспечивая высокопрочные, плотные и жесткие стыки. Пластмассовые и стеклянные трубы соединяют также склеиванием. Раструбные соединения применяют для чугунных, керамических, железобетонных и пластмассовых труб. На фланцах (надвижных или приваренных) болтами соединяют различные трубы с прокладкой между

фланцами резины, паронита и др. На муфтах соединяют металлические и неметаллические трубы. Общим недостатком устройства раструбных, фланцевых и муфтовых соединений является их высокая трудоемкость при больших затратах ручного труда.

Процесс прокладки трубопроводов заключается в установке и сборке на трассе монтажных узлов — труб (или их секций, плетей), фасонных частей, компенсаторов и арматуры - в проектное положение. При этом чем крупнее монтажный узел, тем меньше монтажных стыков и легче сборка трубопровода. Узлы комплектуют и испытывают на трубозаготовительных заводах или базах, где их покрывают изоляцией или окрашивают.

Способы производства земляных работ.

Процесс производства земляных работ в общем случае состоит из рыхления, отрыва и выемки (разработки) грунта, перемещения его к месту разгрузки в насыпь или в отвал и укладки грунта с разравниванием и уплотнением. В настоящее время в сельском строительстве применяют три способа разработки грунта: механический, гидромеханический и взрывной.

Механический способ заключается в отделении части грунта резаньем при помощи зубьев ковша, ножом или резцом; гидромеханический — в размыве грунта струей воды под давлением до 300 МПа из гидромонитора или всасывании грунта землесосом из-под воды; взрывной способ заключается в разрушении грунта путем взрыва, а при необходимости также и в перемещении земляных масс в нужном направлении силой газов, образующихся при сгорании взрывчатых веществ (взрыв на выброс). Каждый из этих способов имеет свою область применения.

Машины для разработки грунта резаньем делят на следующие группы: землеройные экскаваторы выбирают грунт за счет движения рабочего органа — ковша. По характеру рабочего процесса экскаваторы делят на машины периодического (циклического) действия — одноковшовые и машины непрерывного действия - многоковшовые; машины и оборудование для гидромеханизации выполняют разработку, транспортирование и укладку грунта при помощи энергии потока воды.

В сельском строительстве разработку грунтов ведут в основном одноковшовыми экскаваторами, бульдозерами, скреперами и автогрейдерами. Выбор способов производства земляных работ зависит от размеров и объемов земляных сооружений, свойств грунтов, наличия грунтовых вод и других условий. Разработка грунтов одноковшовыми экскаваторами. Одноковшовый экскаватор — самоходная машина с одним ковшом, предназначенный для разработки грунтов с последующим перемещением и выгрузкой их в отвал или в транспортные средства. Экскаваторы классифицируют по признакам: назначению и виду рабочего оборудования; ходового и силового оборудования.

Нормативные документы и производственные нормы.

Настоящим Положением устанавливается единая система разработки, утверждения, применения и пересмотра производственных норм расхода материалов в строительстве с целью обеспечения экономного и рационального использования материальных ресурсов.

Производственные нормы расхода материалов - это разработанный методами технического нормирования и утвержденный в установленном порядке предельно допустимый расход материалов на производство единицы продукции заданного качества при прогрессивном уровне техники, технологии и организации строительного производства и применении материалов, качество которых соответствует требованиям стандартов и нормативных документов.

Производственные нормы нельзя устанавливать на основе фактических затрат материалов по данным статистической или бухгалтерской отчетности.

Производственные нормы расхода материалов применяются непосредственно в строительномонтажных организациях и на предприятиях строительной индустрии и предназначаются для: определения нормативной потребности в материальных ресурсах, необходимых для выполнения заданного объема работ (выпуска продукции); обеспечения строительных участков, бригад, отдельных рабочих материальными ресурсами в соответствии с нормативной потребностью; определения экономии или перерасхода материалов путем сопоставления фактического и нормативного их расходов на выполненный объем работ (выпуск продукции); премирования работников строительномонтажных организаций и предприятий стройиндустрии за экономию материальных ресурсов; обеспечения контроля за правильностью списания материалов на себестоимость строительномонтажных работ (выпуска продукции); проведения анализа производственнохозяйственной деятельности организаций с целью усиления контроля за рациональным и экономным расходованием материалов.

Помимо указанного, производственные нормы применяются для расчета нормативной потребности в материалах на стадии проектирования, при разработке нормативно-технической документации и инженерной подготовке производства, определении экономической эффективности проектных решений, разработке планов оргтехмероприятий, внедрения новой техники и сметных норм расхода материалов.

Комплексная механизация работ

Комплексная механизация земляных работ предусматривает осуществление всех процессов производства земляных работ: выемку, транспортирование, разгрузку, укладку в насыпь (отвал), планировку и уплотнение грунта комплектом машин, соответствующих производительности ведущей машины.

Копание в выемке и погрузку грунта в транспорт выполняют экскаваторы, транспортирование и выгрузку грунта в насыпи — автосамосвалы, планирование грунта — бульдозеры, уплотнение грунта в начале работы — кулачковые катки, а затем (при необходимости) гладкие катки;

рыхление грунта, затем набор, транспортирование, выгрузка и планирование грунта выполняют скреперы, уплотнение — гладкие катки. В комплект машин комплексной механизации также входят машины для выполнения подсобных работ, например, машина для зачистки дна котлована.

Выбор варианта и комплекта машин фиксируют в проекте организации строительства на основании технико-экономических расчетов.

Комплексное производство земляных работ должно осуществляться на основании технологической карты, в состав которой входят; технологическая схема; описание рабочих процессов в порядке технологической

последовательности с указанием объема работ по каждому процессу; расчет потребности в машинах с указанием марок, машин и числа машино-смен; трудоемкость в чел.-днях и состав звеньев рабочих; ведомость необходимых материально-технических ресурсов (материалов, инструментов, оборудования) и календарный график.

Производство работ по устройству траншей

Траншея — это временная выемка, устраиваемая для укладки труб и других инженерных сетей, а также возведения ленточных фундаментов. Траншеи разрабатываются с вертикальными стенками (с креплением стенок или без них), с откосами и смешанного профиля.

Траншеи с вертикальными стенками без крепления устраивают в грунтах естественной влажности с ненарушенной структурой, при отсутствии грунтовых вод и небольшой глубине — 1...2 м, иногда до 3,5 м (при использовании траншейных экскаваторов). В этом случае во избежание осыпания или оползания грунта рекомендуется вслед за отрывкой производить работы по укладке труб, устройству фундаментов и т. п.

Устойчивость вертикальных стенок траншей большой глубины (10 м и более) может быть обеспечена при использовании специального глинистого раствора, которым заполняется траншея во время ее отрывки.

Траншеи с откосами разрабатывают при тех же условиях, что и котлованы. Крутизну откосов устанавливают в зависимости от глубины и строительных свойств грунта по СНиПам.

Траншеи смешанного профиля устраивают при значительной их глубине и наличии грунтовых вод.

Производство работ по строительству сооружений на водопроводной сети

Все работы по строительству водопровода выполняются по проекту производства работ, утверждённому главным инженером строительной организации. Начало и условия строительных работ определяются орденом на производство работ. До начала работ по строительству водопровода производятся следующие подготовительные работы: разбивка трассы водопровода на местности; устройство подъездных и монтажных дорог к месту строительства; ограждение строительной зоны; разводка по трассе электроэнергии для строительных нужд; подвеска существующих пересекаемых подземных коммуникаций; завоз строительных конструкций, водопроводных труб и прочих материалов для строительства. Указанная последовательность работ осуществляется в соответствии с захватами строительных зон.

Основные работы по строительству водопровода: устройство траншей сети водопровода и котлованов для строительства водопроводных колодцев; прокладка сети водопровода.


Контроль качества выполненных работ Особенности технологии строительства при реконструкции сооружений

Технология и организация строительного производства при реконструкции

Утверждение рабочей программы без изменений

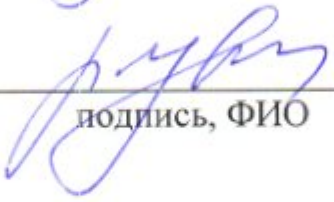
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института


_____ В.А. Уваров


подпись, ФИО


Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

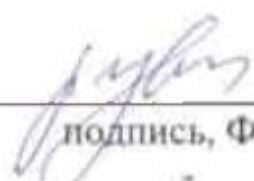
Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров

Директор института _____



подпись, ФИО

В.А. Уваров