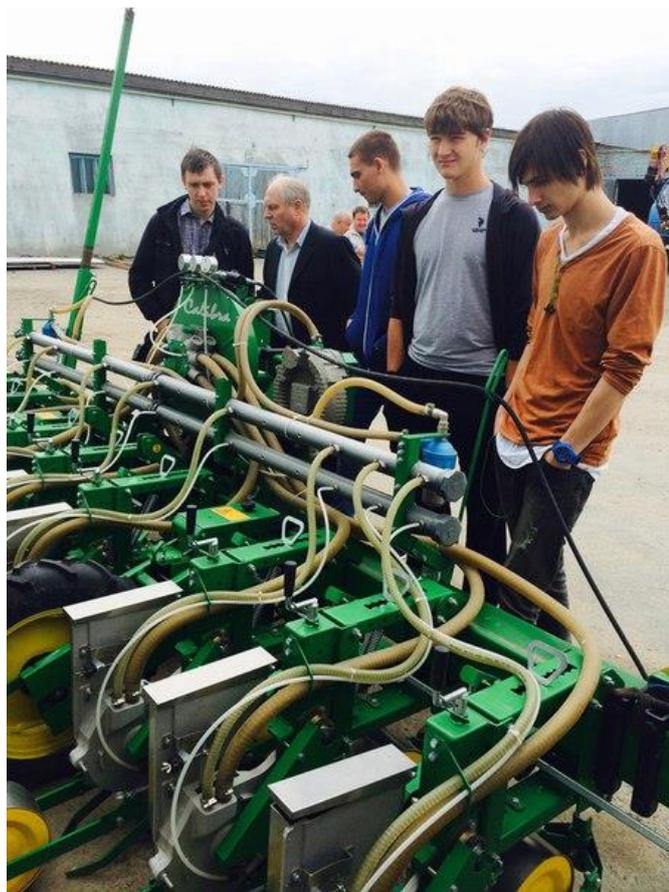


ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Строительные системы сельскохозяйственного водоснабжения

Методические указания по выполнению студентами практических и самостоятельных работ



Новосибирск 2022

УДК 631.672 (07)
ББК 40.627, Я7
С 863

Составитель: к.т.н., доцент С.М. Тулиглович.

Рецензент: Старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных машин Новосибирского ГАУ Луцик В.Г.

Методические указания по выполнению студентами практических и самостоятельных работ по дисциплине «Строительные системы сельскохозяйственного водоснабжения»/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; составитель С.М. Тулиглович – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. –20 с.

Цель методической разработки – оказать помощь студенту по выполнению практических и самостоятельных работ предусмотренных учебным планом по дисциплине «Строительные системы сельскохозяйственного водоснабжения».

При выполнении практических и самостоятельных работ студент должен проявить творческую инициативу в решении данной проблемы и уметь обосновать выводы и предложения.

Методические указания предназначены для студентов агрономического факультета, всех форм обучения по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Утверждены учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол от 30.09. 2022 г. № 2)

Введение

Самостоятельная работа студента по дисциплине «Строительные системы сельскохозяйственного водоснабжения» является частью учебного процесса, в рамках которого обучающийся приобретает соответствующие умения и навыки, необходимые будущему бакалавру по направлению подготовки 20.30.02 Природообустройство и водопользование.

Целью дисциплины является формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний и практических навыков у студентов по проектированию, строительству систем, эксплуатации сооружений и объектов сельскохозяйственного водоснабжения.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

1. получение студентами знаний в области теоретических основ водоснабжения;
2. приобретение студентами навыков проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и систем водоснабжения и обводнения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- нормы и режим водопотребления;
- строительные процессы и операции по прокладке наружных водопроводов и сооружений;
- системы и схемы водоснабжения населенных пунктов, объектов сельского хозяйства.

Уметь и обладать навыками:

- читать рабочие чертежи сооружений, детализовку водопроводной сети;
- определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий, используемых на строительстве объектов;
- пользоваться технической и справочной литературой, техническими условиями, стандартами, каталогами унифицированных деталей и конструкций для строительства объектов сельскохозяйственного водоснабжения.

Владеть:

- методиками расчета и составлять рабочие чертежи водопроводных сетей и сооружений на них;
- навыками по строительству водопроводных сетей и сооружений и их испытаний.

Выполнение практических работ определяет степень усвоения студентами изученного материала и умения применять полученные знания

при решении практических задач. Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам дисциплины. Проведение практических занятий предусматривает своей целью закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических умений по программе учебной дисциплины. При исполнении решается комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет студентам лучше усвоить темы учебной программы. Методические указания предназначены для оказания помощи студентам в организации их самостоятельной работы по выполнению практических и самостоятельных работ изучаемой дисциплины.

Учебный материал рекомендуется изучать в той последовательности, которая дана в методических рекомендациях: ознакомление с темами дисциплины; изучение программного материала по рекомендуемой литературе; составление ответов на вопросы самоконтроля, приведенные после каждого раздела.

Практические занятия расширяют технический кругозор, приучают студентов творчески мыслить, делать технико-экономические сравнения, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и справочной литературой.

Вопросы для самоконтроля

Раздел 1.

Тема 1.1. Введение. Предмет, методы, цели и задачи дисциплины.

При изучении введения необходимо обратить особое внимание на приоритетное значение сельскохозяйственного водоснабжения в развитии производственного потенциала государства и социальной сферы. Наиболее тщательно освоить терминологию и условные обозначения строительных систем сельскохозяйственного водоснабжения и обратить внимание на их классификацию. Место дисциплины в системе высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 *Природообустройство и водопользование*, ее связь с другими науками.

Вопросы для самоконтроля.

Почему сельскохозяйственное водоснабжение занимает приоритетное значение в развитии производственного потенциала государства и социальной сферы? Виды сельскохозяйственного водоснабжения. Разъяснить понятие заданных терминов. Дать пояснения элементов водопровода и указать условные обозначения на чертежах. Какая связь сельскохозяйственного водоснабжения с другими науками?

Тема 1.2. Использование воды для целей водоснабжения. Водопотребление. Краткая характеристика природных водных ресурсов России. Потребление воды на хозяйственно-бытовые и другие нужды. Состав потребителей воды, расчетное количество водопотребителей. Изменение состава потребителей воды по сезонам года. Нормы расходования воды для людей, животных и других потребителей воды в зависимости от различных

факторов. Суточное и годовое водопотребление. Методы определения количества потребляемой воды на различные нужды.

Вопросы для самоконтроля.

Краткая характеристика природных водных ресурсов России. Назвать состав потребителей воды, Изменение состава потребителей воды по сезонам года. Каким документом пользуются при определении норм расходования воды для людей, животных и других потребителей воды? Как определяется суточное и годовое водопотребление? Начертите схему суточного водопотребления.

Раздел 2.

Тема 2.1. Общие сведения о системах водоснабжения и режиме их работы.

Системы водоснабжения. Классификация систем водоснабжения. 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 и сельскохозяйственных предприятий, ферм, поливку улиц и зеленых насаждений. Различные виды задания режима водопотребления предприятий и населенных пунктов. Определение расчетных средних и максимальных суточных, часов и секундных расходов. Особенности режима работы системы водоснабжения при пожаре.

Вопросы для самоконтроля.

Какие бывают системы водоснабжения? Классификация систем водоснабжения. Какие факторы влияют на неравномерность расходования воды в течение суток? Виды режима потребления воды на хозяйственно-питьевые цели населения. Какие особенности режима работы системы водоснабжения при пожаре? Начертите график суточного водопотребления.

Тема 2.2. Системы подачи и распределения воды (водопроводные сети и водопроводы).

Требования к водопроводным сетям. Типы сетей. Отбор воды из водопроводной сети. Определение диаметров водопроводных линий. Определение потерь напора в трубе. Постановка задачи о расчете водопроводных сетей. Потокораспределение в кольцевых сетях. Теоретические основы поверочных гидравлических расчетов водопроводных сетей. Теория и методы внутренней увязки кольцевых сетей. Методы поверочных расчетов сетей с учетом их совместной работы с водопотребителями и при наличии нефиксированных отборов.

Вопросы для самоконтроля.

Какие предъявляются требования к водопроводным сетям? Назовите типы сетей. Как определить диаметр водопроводных линий? Как определить потери напора в трубе? Какие задачи ставятся при расчете водопроводных сетей? Как

распределяется поток в кольцевых сетях? Методы внутренней увязки кольцевых сетей. Начертите схему потокораспределения в кольцевых сетях.

Тема 2.3. Режим работы системы водоснабжения.

Режим работы отдельных сооружений систем водоснабжения. Их технологическая (функциональная) взаимная связь. Графическое изображение взаимосвязи режимов водоподачи и водопотребления. Роль насосных и очистных станций, водонапорной башни, резервуаров чистой воды в работе системы водоснабжения. Их значение в обеспечении экономичности и надежности работы системы. Связь между водопроводными сооружениями в отношении расходов и напоров. Определение регулирующих (аккумулирующих), противопожарных и аварийных объемов запасов воды в баке водонапорной башни и резервуарах чистой воды. Определение требуемого свободного напора водопроводной сети и высоты водонапорной башни. Выбор режимов водоподачи насосных станций 1-го и 2-го подъема и согласование их работы с очистными сооружениями. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения. Особенности режимов работы системы водоснабжения с несколькими водопитателями и напорно-регулирующими емкостями. Особенности работы и расчета башенных систем водоснабжения.

Вопросы для самоконтроля.

Режим работы отдельных сооружений систем водоснабжения. Нарисуйте графическое изображение взаимосвязи режимов водоподачи и водопотребления. Значение сооружений систем водоснабжения в обеспечении экономичности и надежности работы системы. Какая связь между водопроводными сооружениями в отношении расходов и напоров? Как распределяют запасы воды в баке водонапорной башни и резервуарах чистой воды? Назовите режимы водоподачи насосных станций 1-го и 2-го подъема и согласование их работы с очистными сооружениями? Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения. Начертите систему сооружений водоснабжения населенного пункта из поверхностного источника.

Раздел 3.

Тема 3.1. Использование вычислительных машин (компьютеров) для расчета системы подачи и распределения воды.

Постановка задачи о технико-экономическом расчете системы подачи и распределения воды. Вид функции стоимости и ее анализ. Методы технико-экономического расчета сетей при заданных значениях расхода воды в линиях сети. Сочетание технико-экономических расчетов с поверочными гидравлическими расчетами сетей. Зонирование систем водоснабжения. Экономический эффект зонирования. Некоторые особенности проектирования и устройства зонных систем.

Вопросы для самоконтроля.

Как ставятся задачи при технико-экономическом расчете системы подачи и распределения воды? Какие методы используются при технико-

экономическом расчете сетей при заданных значениях расхода воды в линиях сети? На что влияет зонирование систем водоснабжения? Особенности проектирования и устройства зонных систем. Начертите систему зонирования водоснабжения населенного пункта.

Тема 3.2. Общие вопросы проектирования водоводов и водонапорных сетей.

Типы водоводов и водопроводных сетей. Тупиковые, кольцевые, комбинированные сети и их преимущества и недостатки. Принципы трассировки водопроводных линий. Учет требований надежности функционирования систем подачи и распределения воды. Методы обеспечения требуемой надежности. Схемы питания сетей. Модель отбора воды из сетей. Особенности подачи воды магистральными и распределительными линиями кольцевой водопроводной сети. Расчетные режимы отбора воды из сети. Условная расчетная схема отбора воды из сети. Расчетные участки; путевые и узловые отборы воды; расчетные расходы воды по участкам сети. Связь между путевыми и узловыми отборами воды. Принцип определения диаметров труб водопроводных линий и потерь напора в них. Выражение величины приведенных затрат для водопроводных линий (водоводов) при подаче воды насосами и при гравитационной подаче по напорному водоводу. Формулы для расчета экономически выгодных диаметров труб. Формулы и таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб из различных материалов. Учет возможного изменения гидравлического сопротивления труб в процессе эксплуатации.

Вопросы для самоконтроля.

Какие бывают типы водоводов и водопроводных сетей? Преимущества и недостатки тупиковых, кольцевых и комбинированных сетей. Назовите методы обеспечения требуемой надежности водопроводных сетей. Для каких целей применяют расчетные участки, путевые и узловые отборы воды, расчетные расходы воды по участкам сети? Какая связь между путевыми и узловыми отборами воды? Привести формулу для расчета экономически выгодных диаметров труб. Назовите таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб из различных материалов. Начертите схему тупиковой, кольцевой и комбинированной сетей водопровода.

Тема 3.3. Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводной сети.

Свойства водопроводных сетей. Задачи гидравлического расчета кольцевых водопроводных сетей. Предварительное потокораспределение в кольцевых сетях с учетом требований надежности. Теоретические основы гидравлических расчетов водопроводных сетей. Теория и практические методы внутренней увязки кольцевых сетей (В.Г.Лобачева, М.М.Андряшева 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.

Вопросы для самоконтроля.

Назовите свойства водопроводных сетей. Укажите параметры для постановки задач по гидравлическому расчету кольцевых водопроводных сетей. Назовите практические методы внутренней увязки кольцевых сетей. Как производится подбор марки насосов? Особенности расчета разветвленных сетей. Начертите схему для гидравлического расчета кольцевых водопроводных сетей.

Тема 3.4. Водоводы. Гидравлический расчет водоводов.

Классификация водоводов. Расчетный расход по водоводам. Напорные водоводы: самотечные и нагнетательные. Водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения: в локальных сетях и централизованных системах водоснабжения сельскохозяйственных предприятий, в групповых водопроводах, в пастбищных водопроводах. Нагнетательные водоводы. Особенности и область применения. Режим работы. Гидравлический расчет нагнетательных водоводов. Зонирование нагнетательных водоводов. Обеспечение надежности работы нагнетательных водоводов с помощью запасных резервуаров и переключений. Коэффициент использования системы. Групповые нагнетательные водопроводы. Способы присоединения водопотребителей к магистральным водоводам. Пастбищные нагнетательные водопроводы. Особенности расчета нагнетательных водоводов. Гравитационные (самотечные) водоводы. Напорные и безнапорные, их свойства. Гравитационные напорные водоводы. Расчетные напоры. Возможность возникновения вакуума. Методы устранения избыточных напоров и вакуума. Управление работой гравитационных напорных водоводов. Расчетные расходы и определение диаметров труб самотечно-напорных водоводов. Гидравлический расчет самотечных напорных водоводов, простых и разветвленных, с одним и несколькими резервуарами. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам: аварийные запасы воды, дублирование. Переключения на водоводах, их расчет. Применение вычислительных машин для расчета и проектирования систем подачи и распределения воды. Задачи оптимизации систем подачи и распределения воды, 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.

Вопросы для самоконтроля.

Классификация водоводов. Какую роль играют водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения? Режим работы нагнетательных водоводов. Для каких целей используют групповые нагнетательные водопроводы? Каким образом производится защита водоводов от гидравлического удара? Какими методами устраняются избыточные напоры и вакуум в системах сельскохозяйственного водоснабжения? Как решаются

задачи оптимизации систем подачи и распределения воды с применением ЭВМ? Начертите систему группового нагнетательного водопровода.

Тема 3.5. Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей.

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

Вопросы для самоконтроля.

Назовите принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Какие существуют практические методы нахождения наивыгоднейших диаметров труб при заданном потокораспределении? Начертите систему водопроводных сетей при заданном потокораспределении.

Тема 3.6. Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения.

Область применения зонных систем водоснабжения. Техно-экономические обоснования зонирования. Основные типы зонных систем водоснабжения. Сооружения, необходимые при устройстве зонных систем. Станции подкачки. Станции регулирования (напорно-регулирующие узлы).

Вопросы для самоконтроля.

Область применения зонных систем водоснабжения. Какие основные типы зонных систем применяются в сельскохозяйственном водоснабжении? Какие сооружения необходимы при устройстве зонных систем? Начертите зонную систему, применяемую в сельскохозяйственном водоснабжении.

Раздел 4.

Тема 4.1. Устройство водопроводной сети и водоводов.

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 сетей. Детализация. Техно-экономическое обоснование выбора материала и класса прочности труб. Размещение трубопроводов и арматуры в поперечном и продольном профиле улиц и проездов. Глубина заложения и укладка водопроводных труб. Арматура и сооружения на сети. Различные виды арматуры, применяемой при устройстве водоводов и водопроводной сети: задвижки, поворотные затворы, противоударные и обратные клапаны, гидранты, водовыпуски и другие. Колодцы на сети, их конструкция. 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 распределения многолетнемерзлых грунтов, просадочных грунтов, зоны повышенной

сейсмичности и другие. Оборудование для защиты водоводов от воздушных пробок и гидравлического удара. Оборудование, необходимое для эксплуатации водоводов. Тепловой режим и глубина заложения водоводов. Промывка, дезинфекция и испытание построенных трубопроводов. Сдача их в эксплуатацию. Задачи технической эксплуатации сетей и водоводов. Ликвидация аварий на водопроводных линиях.

Вопросы для самоконтроля.

Назовите основные виды труб, стандарты, сортаменты и их характеристика? Мероприятия применяемые по защите металлических трубопроводов от коррозии. Какие бывают способы соединения труб? Как обозначается детализировка водопроводной сети на схемах и ее состав? Как определяется глубина заложения и производится укладка водопроводных труб? Какая арматура и сооружения применяются на водопроводной сети? Для каких целей применяют упоры и их типы? Назовите способы перехода водопроводных линий через препятствия. Особенности устройства водопроводных сетей и водоводов в особых условиях. Назовите оборудование, необходимое для эксплуатации водоводов. Какие мероприятия проводятся при сдаче водоводов в эксплуатацию? Какие задачи ставят для проведения технической эксплуатации сетей и водоводов? Начертите систему устройства водопроводной сети и водоводов.

Тема 4.2. Водоприемные сооружения.

Сооружения для приема воды из поверхностных источников. Классификация речных водоприемников. Речные водоприемники берегового типа. Примеры речных приемников берегового типа. Речные водоприемники руслового типа. Плавающие водоприемные сооружения (насосные установки). Водоприемные ковши. Особенности приема воды из рек с недостаточной глубиной. Прием воды из горных рек. Прием воды из водохранилищ и озер. Прием воды из морей и устройство морских водоприемников. Сооружения для приема подземных вод. Трубчатые колодцы. Фильтры трубчатых колодцев. Расчет одиночных трубчатых колодцев (скважин). Расчет взаимодействующих трубчатых колодцев. Схемы водозаборных сооружений при использовании трубчатых колодцев. Шахтные колодцы. Горизонтальные водосборы. Водосборы инфильтрационного типа. Сооружения для каптажа родниковых вод.

Вопросы для самоконтроля.

Назовите сооружения для приема воды из поверхностных источников. Особенности приема воды из поверхностных источников. Назовите сооружения для приема подземных вод. Начертите систему для приема воды из поверхностных источников и подземных вод.

Тема 4.3. Регулирующие и запасные емкости.

Классификация регулирующих (аккумулирующих) и запасных емкостей, область применения. Виды запасных и регулирующих емкостей. Водонапорные башни. Железобетонные водонапорные башни. Стальные

водонапорные башни. Кирпичные и деревянные водонапорные башни. Водонапорные колонны. Резервуары. Железобетонные резервуары. Оборудование резервуаров трубопроводами, арматурой, камерами переключения. Влияние емкости на стоимость и степень бесперебойности работы систем водоснабжения. Пневматические водонапорные установки переменного и постоянного давления. Конструктивное оформление пневматических установок.

Вопросы для самоконтроля.

Классификация и виды запасных и регулирующих емкостей. Какое оборудование применяется для резервуаров? Как влияют емкости на стоимость и степень бесперебойности работы систем водоснабжения? Начертите систему запасных и регулирующих емкостей.

Тема 4.4. Водоснабжение промышленных предприятий.

Потребление воды на производственные нужды промышленности. Особенности систем производственного водоснабжения. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Процессы охлаждения воды в охладителях. Водохранилища-охладители. Брызгальные устройства. Градирни. Потери воды в охладителях. Водный режим в системах оборотного водоснабжения. Охладители. Выбор типа охладителей. Конденсаторы паровых турбин. Водопотребление тепловой электростанции. Системы водоснабжения тепловых электростанций.

Вопросы для самоконтроля.

Как производится потребление воды на производственные нужды промышленности? Какие особенности имеют системы производственного водоснабжения? Назовите охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Водный режим в системах оборотного водоснабжения. Начертите систему оборотного водоснабжения промышленных предприятий.

Тема 4.5. Водоснабжение предприятий черной металлургии.

Рудники, рудообогатительные и агломерационные фабрики. Коксохимические заводы. Металлургические заводы. Доменные цехи. Цехи очистки доменного газа. Сталеплавильные цехи. Прокатные цехи. Испарительное охлаждение металлургических печей.

Вопросы для самоконтроля.

Как осуществляется водоснабжение предприятий черной металлургии? Начертите систему оборотного водоснабжения предприятий черной металлургии.

Тема 4.6. Основы сельскохозяйственного водоснабжения.

Системы водоснабжения поселков. Системы водоснабжения животноводческих промышленных комплексов и ферм. Системы пастбищного водоснабжения. Системы полевого водоснабжения. Нормы водопотребления. Требования к качеству воды.

Вопросы для самоконтроля.

Назовите основы сельскохозяйственного водоснабжения. Начертите системы водоснабжения животноводческих промышленных комплексов и ферм, пастбищного водоснабжения, полевого водоснабжения. Какие требования к качеству воды применяются для сельскохозяйственного водоснабжения?

Тема 4.7. Специальные вопросы сельскохозяйственного водоснабжения.

Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий. Виды потребителей, относящихся к числу сельскохозяйственных предприятий. Централизованные, децентрализованные и комбинированные системы. Степень централизации и ее влияние на экономические показатели. Групповые водопроводы как пример централизованного водоснабжения. Водоснабжение малых населенных пунктов, фермерских хозяйств. Полевое водоснабжение.

Вопросы для самоконтроля.

Как осуществляется водоснабжение сельскохозяйственных предприятий? Какие виды потребителей относятся к числу сельскохозяйственных предприятий? Какие применяются системы водоснабжения сельскохозяйственных предприятий? Начертите системы водоснабжения малых населенных пунктов, фермерских хозяйств, полевого водоснабжения.

Тема 4.8. Обводнение территорий.

Природные условия обводняемых территорий. Повышение водообеспеченности: регулирование местного стока, увеличение запасов подземных вод, межбассейновое перераспределение водных ресурсов. Обводнительно – оросительные системы. Экстенсивное, ограниченное и полное обводнение. Водоснабжение пастбищ. Использование лиманов, как один из приемов орошения и обводнения территорий.

Вопросы для самоконтроля.

Как осуществляется повышение водообеспеченности территорий? Преимущества обводнительно – оросительных систем. Какие применяются системы обводнения территорий? Как осуществляется водоснабжение пастбищ? Назовите преимущества лиманов для обводнения территорий. Начертите системы экстенсивного, ограниченного и полного обводнения территорий

Тема 4.9. Водоснабжение строительных площадок.

Использование воды в строительстве. Нормы и режимы водопотребления. Требования к качеству воды для отдельных строительных процессов. Схемы водоснабжения строительных площадок, их особенности, увязка с системой постоянного водоснабжения строящегося объекта. Применение установок заводского изготовления для временного водоснабжения.

Вопросы для самоконтроля.

Какие особенности в использовании воды для строительства? Какие требования применяются к качеству воды для отдельных строительных процессов? Начертите схемы водоснабжения строительных площадок. Как производится увязка строящегося объекта с системой постоянного водоснабжения.

Тема 4.10. Охрана природных источников воды.

Охрана природных вод от загрязнения сточными водами. Защита природных водоемов от истощения и загрязнения. Зоны санитарной охраны.

Вопросы для самоконтроля.

Как осуществляется охрана природных вод от загрязнения сточными водами? Какими способами производится защита природных водоемов от истощения и загрязнения? Для чего устраиваются зоны санитарной охраны. Начертите схемы зон санитарной охраны подземного водоисточника.

Задачи по составлению систем водоснабжения.

В задачах 1-10 начертить общую схему водоснабжения для сельскохозяйственных объектов и дать обоснование выбора типа водозаборного сооружения и других элементов схемы с учетом конкретных условий.

Задача 1. На территории сельскохозяйственного населенного пункта находится поверхностный водоисточник — река с устойчивыми крутыми берегами, воды которой могут быть использованы для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Подача воды насосной станцией к потребителю только после предварительной очистки регулируется водонапорной башней. Рельеф местности диктует проектирование разводящей водопроводной сети с проходной башней.

Задача 2. На территории поселка находится поверхностный источник водоснабжения — река с пологими берегами, полностью обеспечивающая потребность поселка в воде в течение года. Подача воды к потребителю после осветления, обесцвечивания и обеззараживания осуществляется насосной станцией и регулируется водонапорной башней с контррезервуаром.

Задача 3. Для водоснабжения села в качестве водоисточника использованы артезианские воды, залегающие на глубине 26 м и отвечающие по качеству требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения. Подача воды к потребителю осуществляется насосной станцией и регулируется водонапорной башней, причем рельеф местности диктует проектирование разводящей водопроводной сети с проходной башней.

Задача 4. Для водоснабжения сельскохозяйственного населенного пункта в качестве водоисточника использован мощный подземный напорный водный пласт, залегающий на глубине 50 м. Анализ воды показал повышенное содержание в ней железа. Подача воды к потребителю

осуществляется насосной станцией, причем, рельеф местности диктует проектирование разводящей водопроводной сети с контррезервуаром.

Задача 5. Для водоснабжения сельскохозяйственного объекта использованы подземные грунтовые воды, залегающие на глубине 7 м водоносным пластом небольшой мощности. Вода к объекту потребления после предварительной очистки подается насосной станцией.

Задача 6. Водохозяйственными расчетами определена возможность использования озера в целях сельскохозяйственного водоснабжения. Так как вода в озере не отвечает требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения, планируется ее предварительная очистка и затем подача к потребителю насосной станцией.

Задача 7. Для водоснабжения поселка использованы воды реки с крутыми берегами из слабых грунтов. Качество воды не отвечает требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения, в связи с этим производится ее очистка. Система водоснабжения планируется с механическим водоподъемом при помощи насосной станции. Рельеф местности диктует проектирование разводящей водонапорной сети с проходной водонапорной башней.

Задача 8. Для водоснабжения сельскохозяйственного поселка в качестве водоисточника использована река с пологими берегами, воды которой не отвечают требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения. Подача воды к потребителю осуществляется насосной станцией и регулируется водонапорной башней, причем, рельеф местности диктует проектирование разводящей водонапорной сети с проходной башней.

Задача 9. Планируется строительство современного сельскохозяйственного объекта, на территории которого отсутствуют поверхностные водоисточники, способные полностью обеспечить в течение года потребителя водой. В качестве водоисточника рекомендуется использовать подземные артезианские воды, залегающие на глубине 19 м. Анализ воды показал содержание в ней сероводорода. Система водоснабжения с.-х. объекта намечена с механическим водоподъемом, где подача воды к потребителю осуществляется насосной станцией и регулируется водонапорной башней с контррезервуаром.

Задача 10. В качестве водоисточника для сельскохозяйственного населенного пункта использованы артезианские подземные воды, залегающие на глубине 48 м мощным водоносным пластом. По качеству вода отвечает требованиям хозяйственно-питьевого снабжения. Система водоснабжения сельскохозяйственного населенного пункта выполнена с механическим водоподъемом, где подача воды к потребителю осуществляется насосной станцией. Рельеф местности диктует проектирование разводящей водопроводной сети с проходной башней.

Определения

(краткий терминологический словарь)

Аванкамера	Сборный резервуар, расширенная часть магистрального канала перед насосной станцией.
------------	---

Автоматический водосброс	Водослив с гребнем на отметке нормального подпертого уровня в составе гидроузлов, при повышении уровня в верхнем бьефе вода переливается через гребень водослива без участия людей.
Акведук	Мост, поддерживающий лоток (трубопровод), который является частью водовода, предназначен для переброски воды через реку, овраг.
Автоматизация водораспределения	Процесс распределения воды, поступающей в систему водоснабжения из источника через головные сооружения с помощью технических средств автоматики и телемеханики.
Автоматизированная система контроля качества воды	Комплекс технических средств, измеряющих во времени и пространстве физические, химические и биологические качества воды, передающих информацию на центральный пункт управления и предупреждающих о нарушении норм водопользования.
Активный ил	Образуется при биологической очистке сточных вод в аэротенках в виде хлопьев, аккумулирующих большое количество микроорганизмов, интенсивно окисляющих органические загрязняющие вещества.
Анализ воды	Процедура определения свойств воды: химические, физические, токсикологические и микробиологические.
Аэрация воды	Насыщение воды кислородом.
Влажность воздуха	Содержание водяного пара в атмосфере.
Аэротенк	Сооружение для биологической очистки сточных вод с помощью аэробных бактерий.
Водозабор	Забор воды из реки, озера или водохранилища для различных целей в открытый или закрытый водовод.
Водозаборное сооружение	ГТС предназначенное для забора воды из водоема для хозяйственных целей.
Водовод	Водопрпускное гидротехническое сооружение (ГТС) осуществляющее транспортирование воды в заданном направлении.
Водораспределение	Забор воды из водоисточника в соответствии с установленным лимитом, транспортировка и распределение ее между водопотребителями.
Водоснабжение	Обеспечение нужд населения водой питьевого качества.
Водонапорная башня	Емкость для хранения воды на искусственной опоре для суточного регулирования расчетных расходов и напоров водопроводной сети.
Водообеспечение	Методы и способы изыскания водоисточников, регулирования стока, забора воды и подача ее потребителям.
Водоотведение	Отвод сточных вод с помощью инженерных сооружений.
Водоподача	Подвод воды к пунктам ее потребления.

Водоподготовка	Технологический процесс изменения состава примесей воды для ее использования в соответствии с требованиями потребителей.
Водоподъемная установка	Один из основных узлов системы местного водоснабжения: здания, полевого стана и т.д.
Водопойный пункт	Комплекс инженерных сооружений для поения скота на пастбищах.
Водохранилище	Водоем вместимостью >1 млн. м ³
Гидротехнические изыскания	Комплекс полевых, камеральных и лабораторных работ для определения условий строительства, работы и эксплуатации ГТС.
Государственный учет вод	Систематическое определение и фиксация в установленном порядке количества и качества водных ресурсов, имеющих на данной территории.
Групповой водопровод	Название системы водоснабжения для подачи воды в поселки, фермы, полевые станы.
Грунтовые воды	Подземные воды первого от поверхности земли постоянного водоносного горизонта.
Дезинфекция воды в системах водоснабжения	Способ уничтожения возбудителей инфекционных болезней человека, животных и растений.
Дюкер	Напорный водовод, который устраивают на каналах при встрече препятствий, проходящих на отметках, близких к отметкам трассы канала.
Закрытая сеть	Система подземных трубопроводов или полостей в грунте для водоснабжения.
Загрязнение вод	Прямое или косвенное поступление в результате человеческой деятельности веществ, тепла в воду, воздух или землю, которые могут быть опасны для здоровья человека, качества водных экосистем.
Иловая площадка	Очистное сооружение в виде загражденных земляными валиками земельных участков с разводящими трубами и лотками для обезвоживания и накопления ила, выпадающего из сточных вод или перегнившего в метантенках.
Иловые пруды	Инженерные сооружения для обработки жидких осадков сточных вод из первичных и вторичных отстойников, применяемые вместо иловых площадок.
Емкость для воды	В сельскохозяйственном водоснабжении подразделяют по назначению (регулирующие, запасные) и по способу подачи воды в сеть (напорные, безнапорные).
Жесткость воды	Одно из свойств воды, определяемое содержанием в ней растворенных солей, щелочноземельных металлов - кальция, магния и т.д.
Канал	Искусственное русло правильной формы с уклоном дна в сторону отвода воды и с безнапорным течением, устраиваемое в грунте.

Канализационная сеть	Система трубопроводов, каналов или лотков и сооружений на них для сбора и отведения сточных вод с определенной территории.
Канализационное сооружение	Инженерное сооружение, входящее в систему канализации населенных мест и промышленных предприятий, в т. ч. в канализационную сеть сточных вод, дождевую сеть, сооружения для механической и биологической очистки сточных вод, обработки их осадка, обеззараживания очищенных вод.
Канализационные очистные станции	Комплекс канализационных сооружений для очистки сточных вод, необходимых для достижения требуемой степени очистки.
Канализация	Система сооружений для приема и удаления загрязненных сточных вод за пределы населенных мест или промышленных предприятий и их обезвреживания для предотвращения воды, почвы, воздуха.
Качество воды	Совокупность определенных свойств воды для удовлетворения конкретных запросов и требований потребителей.
Коагулянт	Реагент (химическое вещество), применяемое в процессе водоподготовки для осветления и обесцвечивания воды.
Магистральный канал	Главный канал оросительной или осушительной системы, к которому приключаются каналы меньшего порядка.
Маловодье	Период наступления маловодных лет или маловодных сезонов с низким стоком.
Мелиорация	Совокупность организационно-хозяйственных и гидротехнических мероприятий по коренному улучшению земель. Это изменение природных условий путей регулирования водного и воздушного режимов почвы в благоприятном для растений направлении.
Мероприятия мелиоративные	Система мер, направленных на коренное улучшение неблагоприятных природных свойств сельскохозяйственных угодий, почв, ландшафтов.
Мутность воды	Весовое содержание взвешенных наносов в единице объема смеси воды с наносами.
Нормы качества воды	Установленные значения показателей качества воды для конкретных видов водопользования.
Обводнение земель	Совокупность водохозяйственных мероприятий, удовлетворяющих хозяйственно-бытовым и производственным потребностям в воде всех потребителей, находящихся на данной обводняемой территории.
Обводнение пастбищ	Совокупность гидротехнических мероприятий по обеспечению водой пастбищ в безводных и маловодных районах для культурно-бытовых и хозяйственных целей.

Обеззараживание вод	Способы обработки воды для обеспечения эпидемической безопасности.
Оборотное водоснабжение	Система водоснабжения на предприятиях, обеспечивающая многократный оборот одной и той же воды в технологии производства.
Охрана вод	Система водохозяйственных мероприятий, обеспечивающая возможности удовлетворения текущих и перспективных потребностей общества в воде, осуществляемая путем управления водными ресурсами и допускающая только такие качественные их изменения, которые направлены на улучшение социально-экономических условий жизни общества.
Пруд	Водоем небольшого размера вместимостью до 1 млн. м ³
Расход воды	Объем воды, протекающей в 1 секунду через поперечное живое сечение водотока.
Сброс веществ в водный объект предельно допустимый (ПДС)	Максимальное количество веществ в сточных водах, допускаемое для сброса в водный объект в данном пункте в единицу времени и не нарушающее норму качества воды в заданном контрольном створе.
Система водохозяйственная	Совокупность взаимосвязанных природных вод в естественном и зарегулированном состоянии, а также инженерных сооружений по забору, транспортировке, подготовке, распределению воды, сетей водопровода, канализации и очистных сооружений.
Система обводнения пастбищ	Пастбищное содержание сельскохозяйственных животных является одним из самых эффективных способов роста их продуктивности и получения дешевой высококачественной продукции.
Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов	Систематизированные материалы исследований и проектных разработок по современному состоянию и перспективному развитию комплексного использования, охраны водных ресурсов и борьбы с вредным воздействием вод, увязанных с перспективами развития всех отраслей народного хозяйства.
Туннель	Гидротехническое, водопроводящее сооружение, устраиваемое в толще пород без вскрышных работ.
Утилизация осадка сточных вод	Использование в качестве органических удобрений в земледелии, получение качественного мыла, технических жиров и смазок, получение тепловой, механической и электрической энергии.
Фильтр для очистки воды	Устройство, позволяющее осветлять воду, т.е. удалять взвешенные вещества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов Н.Н., « Водоснабжение» (текст):учебник для вузов Н.Н. Абрамов.-3-е изд. перераб. и доп.-Москва:Интеграл, 2014, - 440 с.
2. Карамбиров Н.А. Сельскохозяйственное водоснабжение. - М. Агропромиздат,1986, - 352с.
3. Оводов В.С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение. – М. Колос, 1984, - 480 с.
4. [Орлов В.А.](#), Водоснабжение: Учебник/ В.А. [Орлов](#), Л.А. Квитка-Москва: [Инфра-М](#), 2022.- 443 с. (высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-010620-5/-Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850355>.
5. Сомов М.А., Водоснабжение: Учебник/ М.А. Сомов, Л.А. Квитка/ - Москва: ИНФРА-М, 2021.-287 с.- (среднее профессиональное образование). -ISBN 978-16-009068-9/-Текст: электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248683>.
- 6.Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие, 7-изд. М.: Стройиздат, 1995.
- 7.СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. № 635/14).

Тулиглович Сергей Михайлович,

Строительные системы сельскохозяйственного водоснабжения

Методические указания по выполнению студентами практических и самостоятельных работ

Печатается в авторской редакции

Отпечатано на агрономическом факультете
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 333. Тел. /факс
(383)267-36-10. E-mail: agro_dek@ngs.ru