

# НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ, КОМПРЕССОРЫ

## Аннотация рабочей программы дисциплины

для подготовки бакалавров по направлению 270800 – «Строительство»,  
профиль - 270800.62-07 «Водоснабжение и водоотведение»

### Цель преподавания дисциплины.

Подготовка специалиста способного на практике эксплуатировать, а также осуществлять рациональный выбор нагнетателей для систем водоснабжения и водоотведения.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час. (4 ЗЕ), аудиторных занятий - 54 час. (лекции – 18 час., лабораторные занятия -18 час., практические занятия - 18 час.), самостоятельная работа – 90 час.

### Содержание дисциплины.

*Общие сведения о нагнетателях.* Гидравлические машины. Классификация нагнетателей, используемых для перемещения жидкостей и газов. Их роль в системах тепло-газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные рабочие параметры нагнетателей.

*Динамические насосы.* Центробежные насосы. Конструкция, принцип действия. Основы теории центробежных насосов. Треугольники скоростей рабочего колеса. Уравнение Эйлера. Действительный напор насоса и его зависимость от конструктивных форм. Основы теории подобия центробежных насосов. Типизация насосов по коэффициенту быстроходности. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействия на детали и работу насоса. Меры борьбы с возникновением и последствиями кавитации в лопастных насосах. Кавитационные испытания насосов. Критический и допустимый кавитационные запасы. Характеристики центробежных насосов. Пересчет характеристик на другое число оборотов. Обрезка рабочих колес. Особенности конструкции, эксплуатационные параметры и области применения осевых и вихревых насосов. Струйные нагнетатели. Конструкция, принцип действия. Расчет эксплуатационных параметров. Условия пуска лопастных насосов.

*Объёмные насосы.* Поршневые насосы, их классификация. Подача поршневых насосов. Закон движения поршня насоса с кривошипным приводом. Степень неравномерности подачи. Графики подачи. Давление в насосе в период всасывания и нагнетания. Высота установки насоса. Основы теории расчета воздушных колпаков. Клапаны поршневых насосов. Особенности конструкции, принцип действия, эксплуатационные параметры шестеренных, кулачковых, пластинчатых и водокольцевых насосов.

*Компрессоры.* Классификация компрессоров. Поршневые компрессоры. Термодинамические основы работы компрессора. Расход, мощность и КПД компрессора. Действительный рабочий процесс в одноступенчатом компрессоре. Многоступенчатое сжатие. Регулирование подачи поршневых компрессоров. Основные элементы компрессорной установки. Поршневые вакуум-насосы. Ротационные компрессоры. Турбокомпрессоры.

*Вентиляторы.* Классификация вентиляторов. Центробежные вентиляторы. Характеристики центробежных вентиляторов (подача, давление, расходуемая мощность и КПД). Регулирование подачи. Осевые вентиляторы.

*Работа нагнетателя в сети.* Характеристика сети. Построение характеристики простого и сложного трубопроводов. Давление нагнетателя работающего в сети. Метод наложения характеристик, рабочая точка. Работа нагнетателя на сеть с постоянным давлением или разряжением. Регулировка подачи нагнетателей. Совместная работа нагнетателей. Параллельное, последовательное и смешанное включение нагнетателей.

*Насосные станции.* Классификация насосных станций по назначению, конструктивным признакам, условиям использования, надежности, подаче и напору. Состав гидроузлов насосных станций. Схемы гидроузлов насосных станций на оросительных системах при заборе воды из открытых источников и подаче воды в каналы. Схемы гидроузлов насосных станций, подающих воду в закрытые оросительные сети (ЗОС). Схемы гидроузлов осушительных насосных станций. Насосные станции и установки для забора подземных вод. Блочно-комплектные насосные станции (БКНС). Передвижные насосные станции и установки. Энергоснабжение насосных станций. Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций: назначение, состав. Выбор основных насосов. Регулирование подачи насосных станций. Двигатели для привода насоса. Вспомогательное оборудование насосных станций.

### **Перечень рекомендуемой литературы**

#### Основная

1. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учеб. Пособие – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012. – 432 с.
2. Минко В.А., Юров Ю. И. , Овсянников Ю. Г. Нагнетатели в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Учебное пособие - ISBN 5-94178-115-6 - Старый Оскол: ООО ТНТ, 2006. - 583 с.
3. Овсянников Ю.Г., Алифанова А.И., Никитенко Б.Л. Работа нагнетателей на сеть. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине “Насосы, вентиляторы, компрессоры” для студентов специальности 270109 - Теплогазоснабжение и вентиляция. – Белгород: Изд-во БГТУ им В.Г. Шухова, 2005. – 56 с.
4. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок: Учебное пособие / Чебаевский В. Ф., Вишневский К. П., Накладов Н. Н. – М.: Колос, 2000. – 376 с.

#### Дополнительная литература

1. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы. Учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция", 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1987.
2. Шлипченко З.С. Насосы, компрессоры и вентиляторы. – Киев: Техніка, 1976.
3. Вахвахов Г.Г. Работа вентиляторов в сети. - М.: Стройиздат, 1987.

4. Васильев Б.А., Грецов Н.А. Гидравлические машины. - М.: Агро-промиздат, 1988. - (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).
5. Дурнов П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. - Киев; Одесса: Выща шк., Головное издательство, 1985.
6. Калинушкин М.П. Вентиляторные установки: Учеб. пособие для строит. вузов. 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая. шк., 1979.
7. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы: Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1998.
8. Насосы и насосные станции: Учебник / Чебаевский В. Ф., Вишневский К. П., Накладов Н. Н., Кондратьев В. В.: Под ред. Чебаевского В. Ф. – М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.