Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Насосы, вентиляторы, компрессоры

08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»
(направленность (профиль): «Монтаж и техническое обслуживание инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения и систем вентиляции, кондиционирования воздуха гражданских зданий»)

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 06-05-2025 11:59:17 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка техника по специальности 08.02.13 - Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с современными конструкциями нагнетателей
изучение особенностей работы нагнетателей в сетях
изучение конструктивных особенностей и элементов нагнетателей
ознакомление с правилами применения нагнетателей в санитарно-технических системах, системах кондиционирования и вентиляции.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Выполнение работ по монтажу сантехнических систем и оборудования гражданских зданий;
– Выполнение работ по монтажу и техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования;
– Выполнение работ по техническому обслуживанию систем отопления, водоснабжения и водоотведения;
– Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
– Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики;
– Холодильная техника и кондиционеры;
– Основы отопления, водоснабжения и водоотведения;
– Основы вентиляции и кондиционирования воздуха;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Защита дипломного проекта (работы).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.2.: Выполнять монтаж систем отопления, водоснабжения, канализации и водостоков.

– ПК 2.2.: Выполнять монтаж систем вентиляции, кондиционирования воздуха.

– ПК 2.4.: Регулировать смонтированные системы вентиляции, кондиционирования воздуха для достижения проектных и паспортных характеристик.

– ПК 5.2.: Осуществлять монтаж систем отопления, водоснабжения, водоотведения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 09. ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 5.2.	Выполнять работы по монтажу санитарно-технических систем и оборудования с соблюдением требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности Использовать проектную и нормативную техническую документацию в области монтажа систем отопления. Читать монтажные чертежи систем отопления Проводить испытания санитарно-технических систем и оборудования Использовать графические компьютерные программы и комплексы при монтаже систем отопления Выполнять работы по монтажу систем вентиляции, кондиционирования воздуха с соблюдением требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности Использовать проектную и нормативную техническую документацию в области	Монтажные чертежи внутренних санитарно-технических систем и оборудования Требования охраны труда при монтаже санитарно-технических систем и оборудования Требования, предъявляемых к качеству выполняемых работ по монтажу систем отопления, водоснабжения, канализации и водостоков Нормативные технические документы и технологическую последовательность выполнения монтажных работ Монтажные чертежи систем вентиляции, кондиционирования

	монтажа систем вентиляции, кондиционирования воздуха. Читать монтажные чертежи систем вентиляции, кондиционирования воздуха Проводить испытания систем вентиляции, кондиционирования воздуха Использовать графические компьютерные программы и комплексы при монтаже систем вентиляции, кондиционирования воздуха отопления Разбираться в проектной и нормативной документации Обрабатывать результаты испытаний систем вентиляции, кондиционирования воздуха Определять аэродинамические характеристики воздухораспределителей, воздушных фильтров, дроссель-клапанов или многостворчатых воздушных клапанов в воздуховодах Производить регулирование аэродинамических характеристик вентиляционных сетей с помощью воздухораспределителей, дроссель-клапанов или многостворчатых клапанов в воздуховодах Оформлять техническую документацию по результатам испытаний Выполнять укрупнительную сборку узлов систем отопления, водоснабжения; Выполнять укрупненную сборку узлов внутренних санитарно-технических систем; Выполнять установку и крепление санитарно-технического оборудования и трубопроводов Выполнять слесарные	воздуха Требования охраны труда при монтаже систем вентиляции, кондиционирования воздуха Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ по монтажу систем вентиляции, кондиционирования воздуха Нормативные технические документы и технологическую последовательность выполнения монтажных работ Правила опробования, сборки и разборки, обкатки, пуска, регулирования и комплексного испытания смонтированного оборудования и систем вентиляции, кондиционирования воздуха Принципы работы смонтированного оборудования и систем вентиляции, кондиционирования воздуха Методику проведения регулирования смонтированных систем вентиляции, кондиционирования воздуха Методику проведения регулирования отдельных элементов систем вентиляции,

	операции при монтаже и ремонте санитарно-технических систем; Разбирать, ремонтировать и собирать детали и узлы систем отопления, водоснабжения, канализации, газоснабжения и водостоков; Проводить испытания смонтированных санитарно-технических систем;	кондиционирования воздуха Виды и назначение основной проектной и технической документации для производства монтажных работ; Правила выполнения слесарных работ при монтаже и ремонте санитарно-технических систем; Назначение, устройство и принцип действия систем отопления, водоснабжения, водоотведения; Технология и последовательность подготовительных и монтажных работ наружных сетей систем отопления, водоснабжения, водоотведения; Технология, последовательность подготовительных работ и особенности монтажа оборудования и трубопроводов внутренних систем отопления, водоснабжения, водоотведения; Правила проведения испытаний оборудования и трубопроводов; Правила безопасной эксплуатации монтажного оборудования;

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет с оценкой*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***68***	*68*
Лекции, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Классификация нагнетателей и область их применения (Основные понятия и определения. Принципиальные схемы основных видов нагнетателей и области их применения);

Раздел 2 Теоретические основы работы лопастных нагнетателей (Основы гидродинамики лопастных нагнетателей. Уравнение Эйлера для работы радиального нагнетателя.
Теоретические и действительные характеристики. Полная характеристика нагнетателя. Уравнение полного давления, развиваемого осевым нагнетателем.);

Раздел 3 Работа нагнетателей в сети (Характеристика сети. Способы наложения характеристик. Параллельное и последовательное включение нагнетателей. Построение суммарной характеристики.
Учет особенностей технологического процесса работы насосов
Учет особенностей технологического процесса работы вентиляторов
Учет особенностей технологического процесса работы компрессоров
Устойчивость работы нагнетателей в сети.);

Раздел 4 Регулирование нагнетателей. Способы регулирования и их сравнение. (Регулирование одиночных нагнетателей.
Регулирование нагнетателей при совместной работе. Регулирование насосов и вентиляторов в системах.);

Раздел 5 Конструкции лопастных нагнетателей (Радиальные вентиляторы. Классификация.
Осевые вентиляторы. Осевые насосы. Насосы для систем отопления.

Осевые и центробежные компрессоры
Диаметральные вентиляторы.);

Раздел 6 Объемные нагнетатели. Поршневые машины (Принцип действия. Поршневые насосы
Поршневые компрессоры.);

Раздел 7 Ротационные машины. Насосы и компрессоры. (Описание ротационных насосов и компрессоров. Принцип действия.);

Раздел 8 Монтаж нагнетателей (Общие принципы монтажа насосов
Общие принципы монтажа вентиляторов
Общие принципы монтажа компрессоров);

Раздел 9 Пуск, наладка и эксплуатация нагнетателей (Пуск, наладка и эксплуатация вентиляторов и вентустановок. Испытания и наладка.
Пуск, наладка и эксплуатация насосов и насосных установок. Пуск, наладка и эксплуатация компрессоров. Пуск и наладка центробежного

компрессора
Пуск и наладка винтового компрессора.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Классификация нагнетателей и область их применения	2	
Раздел 2.	Теоретические основы работы лопастных нагнетателей	4	
Раздел 3.	Работа нагнетателей в сети	2	
Раздел 4.	Регулирование нагнетателей. Способы регулирования и их сравнение.	2	
Раздел 5.	Конструкции лопастных нагнетателей	2	
Раздел 6.	Объемные нагнетатели. Поршневые машины	1	
Раздел 7.	Ротационные машины. Насосы и компрессоры.	1	
Раздел 8.	Монтаж нагнетателей	2	
Раздел 9.	Пуск, наладка и эксплуатация нагнетателей	2	
Итого:		**18**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Построение характеристик сети трубопроводов, подключенной к нагнетателю; построение характеристики нагнетателя; распределение давлений в ступенях компрессора	6	
Раздел 3.	Нахождение рабочей точки нагнетателя в сети	6	
Раздел 5.	Подбор насосов для насосной установки системы горячего	6	

	водоснабжения;подбор насосов для насосной установки системы отопления.		
Итого:		**18**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	4	

Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	2	
Итого:		**32**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 2.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 3.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 4.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 5.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 6.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 7.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 8.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 9.	ОК 09.;	1. Оценка участия в работе на

	ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	лекционном занятии; 2. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 5.2.	1. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 10 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
10	не менее 8	зачтено
7	-	не зачтено

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

- 8 – 10 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- 7 и менее баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».Тест проводится в конце семестра после изучения дисциплины.

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно

9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 .Леонтьев, В. К. Насосы и воздуходувные станции: расчет насосной установки : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 142 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-18034-3. – URL: https://urait.ru/bcode/534161 (дата обращения: 18.04.2025);

2 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00813-5. – URL: https://urait.ru/bcode/538151 (дата обращения: 18.04.2025).

б) дополнительная литература:

1 Павлинова, И. И. Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — Москва : Юрайт, 2024. — 249 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18614-7. – URL: https://urait.ru/bcode/545158 (дата обращения: 18.04.2025);

2 Павлинова, И. И. Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд. — Москва : райт, 2025. — 207 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20265-6. – URL: https://urait.ru/bcode/557873 (дата обращения: 05.05.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
Для проведения практических занятий предусмотрены:
Кабинет «Материалов и изделий сантехнических устройств и систем обеспечения микроклимата», оснащенный:
оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-методических пособий «Материалы и изделия сантехнических устройств и систем обеспечения микроклимата»;
техническими средствами обучения: плазменная панель, интерактивная

доска, видеопроектор, мультимедийная доска, персональные компьютеры, видеоматериалы, наглядные демонстрационные пособия. Кабинет «Технологии работ по монтажу систем водоснабжения и водоотведения, отопления», оснащенный: оборудованием: рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся; комплекты учебно-методической, справочной, нормативной, технической документации; макеты отопительного и сантехнического оборудования; стенды трубопроводной арматуры и соединительных деталей; наглядные пособия (электронные плакаты);техническими средствами обучения: видеофильмы об устройстве и работе систем водоснабжения и водоотведения, отопления; мультимедийный проектор; интерактивная доска; компьютеры с лицензионным программным обеспечением. Кабинет «Технологии работ по монтажу систем кондиционирования воздуха и вентиляции» оснащенный: оборудованием: рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся; комплекты учебно-методической, справочной, нормативной, технической документации; макеты оборудования систем кондиционирования воздуха и вентиляции; стенды с сетевыми элементами систем, запорно-регулирующей арматурой. техническими средствами обучения: видеофильмы об устройстве и работе систем кондиционирования воздуха и вентиляции; мультимедийный проектор; интерактивная доска; компьютеры с лицензионным программным обеспечением. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

Составитель(и):

старший преподаватель Смирнова Елена Владимировна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

директор ООО «Флюгер → _____ → Е.В. Казанцева

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1 Какие устройства предназначены для перекачивания жидкости? Выберите один ответ

а) насосы
б) вентиляторы
в) компрессоры

2 Какие устройства предназначены для перекачивания воздуха? Выберите один ответ

а) насосы
б) вентиляторы
в) компрессоры

3 Какие устройства предназначены для увеличения давления в газообразных средах? Выберите один ответ

а) насосы
б) вентиляторы
в) компрессоры

4 Где устанавливаются насосы? Выберите один ответ

а) в системах вентиляции
б) в системах отопления
в) в системах горячего водоснабжения
г) нет правильного ответа

5 Где устанавливаются вентиляторы? Выберите один ответ

а) в системах вентиляции
б) в системах отопления
в) в системах горячего водоснабжения
г) нет правильного ответа

6 Где устанавливаются компрессоры? Выберите один ответ

а) в системах вентиляции
б) в системах отопления
в) в системах горячего водоснабжения
г) нет правильного ответа

7 Для чего нужны лопасти нагнетателям? Выберите один ответ

а) для правильной работы двигателя
б) для перекачивания среды
в) для предотвращения вибрации

8 Бывают ли насосы, вентиляторы или компрессоры без лопастей? Выберите один ответ

а) да
б) нет

9 Обязательно ли наличие вращающихся частей в насосе, вентиляторе, компрессоре? Выберите один ответ

а) да

б) нет

10 Возможно ли установить в системе более одного насоса или вентилятора? Выберите один ответ

а) да

б) нет

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по учебной дисциплины

Раздел 2. Теоретические основы работы лопастных нагнетателей

1 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям

Практические работы считаются выполненными в полном объеме, если:

– имеются сведения о ФИО и группе выполнившего работу;

– приведены исходные данные;

– выполнены необходимые расчеты и построения в соответствии с методикой расчета.

Примерный перечень задач для решения на практических занятиях

1. Построить характеристику вентиляционной сети, если по результатам гидравлического расчета расход воздуха в сеть составил Q, м^3/ч, а общие потери давления Р, Па

Вар.	Q, м^3/ч	P_c, Па	Вар.	Q, м^3/ч	P_c, Па
1	5000	1200	13	12000	1140
2	7200	1198	14	1300	1020
3	4000	1000	15	1800	1100
4	3250	1231	16	9000	1120
5	4170	1300	17	6040	1300
6	8320	1230	18	3950	1900
7	9420	1310	19	2740	0945
8	7490	1000	20	5980	1321
9	4620	1150	21	13950	1190
10	4860	1050	22	6930	1110
11	8550	1080	23	5820	1130
12	2770	1260	24	9070	1190

2. Построить характеристику радиального вентилятора ВР-86-77, используя каталог при минимальном числе оборотов рабочего колеса и заданном диаметре рабочего колеса

Вар.	Q, $м^3/ч$	P_c, Па	тип вентилятора	D
1	1000	1900	ВР-86-77-2,5	$D_{ном}$
2	800	1600	ВР -86-77-2,5	$0,9D_{ном}$
3	600	200	ВР-86-77-2,5	$0,95D_{ном}$
4	800	220	ВР-86-77-2,5	$1,05D_{ном}$
5	2500	2400	ВР-86-77-3,15	$1,1D_{ном}$
6	2200	1600	ВР-86-77-3,15	$D_{ном}$
7	2000	2200	ВР-86-77-3,15	$0,9D_{ном}$
8	3000	3400	ВР-86-77-3,15	$0,95D_{ном}$
9	2000	2000	ВР-86-77-4	$1,05D_{ном}$
10	2000	360	ВР-86-77-4	$1,1D_{ном}$
11	6000	4000	ВР-86-77-4	$D_{ном}$
12	3000	600	ВР-86-77-4	$0,9D_{ном}$
13	3000	800	ВР-86-77-4	$0,95D_{ном}$
14	4000	1000	ВР-86-77-4	$1,05D_{ном}$
15	8000	1200	ВР-86-77-5	$1,1D_{ном}$
16	5000	500	ВР-86-77-5	$D_{ном}$
17	5500	1000	ВР-86-77-5	$0,9D_{ном}$
18	7000	1200	ВР-86-77-5	$0,95D_{ном}$
19	9000	600	ВР-86-77-6,3	$1,05D_{ном}$
20	8000	3000	ВР-86-77-6,3	$1,1D_{ном}$
21	9000	1800	ВР-86-77-6,3	$D_{ном}$
22	5000	1200	ВР-86-77-6,3	$0,9D_{ном}$
23	19000	1800	ВР-86-77-8	$0,95D_{ном}$
24	14000	1900	ВР-86-77-8	$1,05D_{ном}$
25	20000	1000	ВР-86-77-8	$1,1D_{ном}$

3. Для производственных процессов завода необходим сжатый воздух давлением P_2. Установить распределение давлений в каждой ступени, учитывая начальное давление p_1,.

Вар.	P_2, МПа	P_1, МПа	n	Вар.	P_2, МПа	P_1, МПа	n
1	18	0,1	4	13	10	0,2	5
2	20	0,2	5	14	15	0,1	3
3	16	0,1	3	15	16	0,3	4
4	22	0,3	4	16	18	0,1	2

Вар.	P_2, МПа	P_1, МПа	n	Вар.	P_2, МПа	P_1, МПа	n
5	10	0,1	2	17	20	0,2	3
6	15	0,2	3	18	16	0,1	4
7	16	0,1	4	19	22	0,1	5
8	14	0,2	2	20	10	0,2	3
9	9	0,1	2	21	15	0,1	4
10	11	0,2	2	22	20	0,3	2
11	25	0,3	4	23	16	0,1	3
12	22	0,1	4	24	22	0,2	4

Раздел 3 Работа нагнетателей в сети

1 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования

Практические работы считаются выполненными в полном объеме, если:

– имеются сведения о ФИО и группе выполнившего работу;

– приведены исходные данные;

– выполнены необходимые расчеты и построения в соответствии с методикой расчета.

Примерный перечень задач для решения на практических занятиях

1. Подобрать вентилятор для вентиляционной сети, найти рабочую точку и определить запас по давлению, если по результатам гидравлического расчета расход воздуха в сеть составил Q, $м^3/ч$, а общие потери давления Р, Па

Вар.	Q, $м^3/ч$	P_c, Па	Вар.	Q, $м^3/ч$	P_c, Па
1	5000	1200	13	12000	1140
2	7200	1198	14	1300	1020
3	4000	1000	15	1800	1100
4	3250	1231	16	9000	1120
5	4170	1300	17	6040	1300
6	8320	1230	18	3950	1900
7	9420	1310	19	2740	0945

8	7490	1000	20	5980	1321
9	4620	1150	21	13950	1190
10	4860	1050	22	6930	1110
11	8550	1080	23	5820	1130
12	2770	1260	24	9070	1190

2. Определить оптимальный диаметр рабочего колеса нагнетателя, работающего в вентиляционной сети, если по результатам гидравлического расчета расход воздуха в сеть составил Q, м^3/ч, а общие потери давления Р, Па

Вар.	**Q, м^3/ч**	**P_c, Па**	**Вар.**	**Q, м^3/ч**	**P_c, Па**
1	5000	1200	13	12000	1140
2	7200	1198	14	1300	1020
3	4000	1000	15	1800	1100
4	3250	1231	16	9000	1120
5	4170	1300	17	6040	1300
6	8320	1230	18	3950	1900
7	9420	1310	19	2740	0945
8	7490	1000	20	5980	1321
9	4620	1150	21	13950	1190
10	4860	1050	22	6930	1110
11	8550	1080	23	5820	1130
12	2770	1260	24	9070	1190

Раздел 5 Конструкции лопастных нагнетателей

1 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям

Практические работы считаются выполненными в полном объеме, если:

– имеются сведения о ФИО и группе выполнившего работу;

– приведены исходные данные;

– выполнены необходимые расчеты и построения в соответствии с методикой расчета.

Примерный перечень задач для решения на практических занятиях

1. В центральном тепловом пункте установлены циркуляционные насосы системы горячего водоснабжения конструкции «ИНЛАЙН» серии FC-FCT в количестве 3 шт, из которых 2 рабочих, один резервный. Требуется построить суммарную характеристику двух совместно работающих насосов и определить рабочую точку, если известно, что напор циркуляционного насоса должен быть равен $H_ц$, м.вод.ст., общий циркуляционный расход воды в системе Q, $м^3/ч$.

Вар.	**Q, $м^3/ч$**	**$H_ц$, м.вод.ст**	**Вар.**	**Q, $м^3/ч$**	**$H_ц$, м.вод.ст**
1	15	15	13	25	42
2	16	19	14	26	44
3	17	21	15	27	49
4	18	22	16	28	50
5	19	24	17	29	55
6	20	34	18	30	60
7	21	29	19	31	63
8	22	33	20	32	69
9	23	36	21	33	72
10	24	39	22	34	76
11	19	42	23	29	24
12	20	44	24	30	34

2. В систему отопления, характеризуемую параметрами: полные потери напора Н, м.вод.ст.; производительность G, м3/ч включены последовательно два насоса типа e-SV™. Требуется построить суммарную характеристику двух совместно работающих насосов и определить рабочую точку.

Вар.	**Q, $м^3/ч$**	**H, м.вод.ст**	**Вар.**	**Q, $м^3/ч$**	**H, м.вод.ст**
1	2	60	13	3,1	140
2	1,9	63	14	3,2	145
3	2,4	77	15	3,3	150
4	2,2	63	16	3,4	160

5	2,1	93	17	3,5	170
6	2,4	89	18	3,6	114
7	2,5	106	19	3,7	154
8	2,6	110	20	3,8	89
9	2,8	132	21	3,9	106
10	1,9	1,9	22	4,0	110
11	2,4	2,4	23	4,1	132
12	2,1	54	24	4,2	140

Раздел 9 Пуск, наладка и эксплуатация нагнетателей

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Продолжите следующее предложение. Нагнетатели это…

а) насосы
б) вентиляторы
в) компрессоры
г) воздуходувки
д) гидравлические машины

2 Продолжите следующее предложение. Гидравлические машины это…

а) насосы
б) вентиляторы
в) компрессоры
г) воздуходувки
д) все перечисленное

3 По принципу действия нагнетатели классифицируются на:

а) центробежные и вихревые,
б) зубчатые и пластинчатые
в) объемные и динамические,
г) поршневые и осевые
д) струйные и лопастные

4 Динамические (лопастные) нагнетатели работают по принципу

а) не силового воздействия на перемещаемую среду
б) силового воздействия на перемещаемую среду

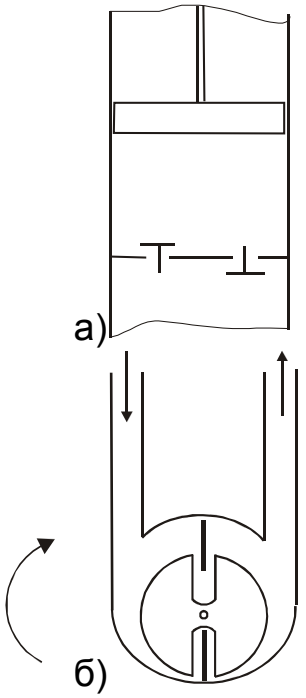
в) поршневого воздействия на перемещаемую среду
г) силового воздействия на окружающую среду

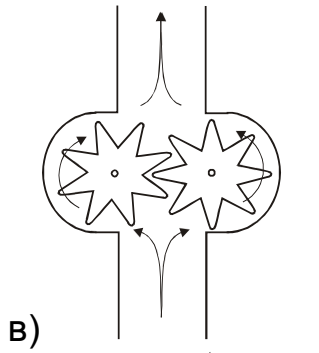
5 Продолжите следующее предложение. Струйные аппараты для перемещения жидкостей…
а) являются нагнетательными
б) не являются нагнетательными
в) являются объемными
г) не являются объемными

6 Продолжите следующее предложение. Центробежные (радиальные) нагнетатели бывают…
а) прямоточные
б) смерчевые
в) дисковые
г) все перечисленное

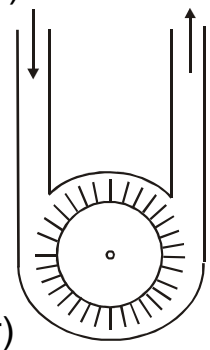
7 По виду привода нагнетатели классифицируются:
а) электрические
б) пневматические
в) паровые
г) ручные
д) все перечисленное

8 На каком рисунке показан пластинчатый нагнетатель?

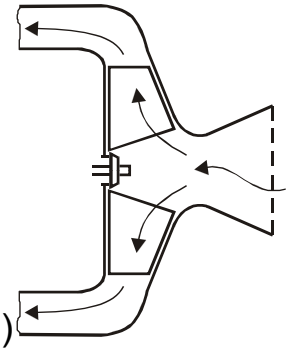




в)



г)



д)

9 Укажите, каким основным требованиям должны удовлетворять нагнетатели, используемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции

а) соответствие фактических параметров работы (p, L, N) заданным расчетным параметрам

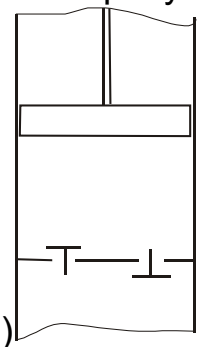
б) возможность регулирования подачи и давления в определенных пределах, а также устойчивость и надежность в работе

в) простота монтажа и бесшумность в работе

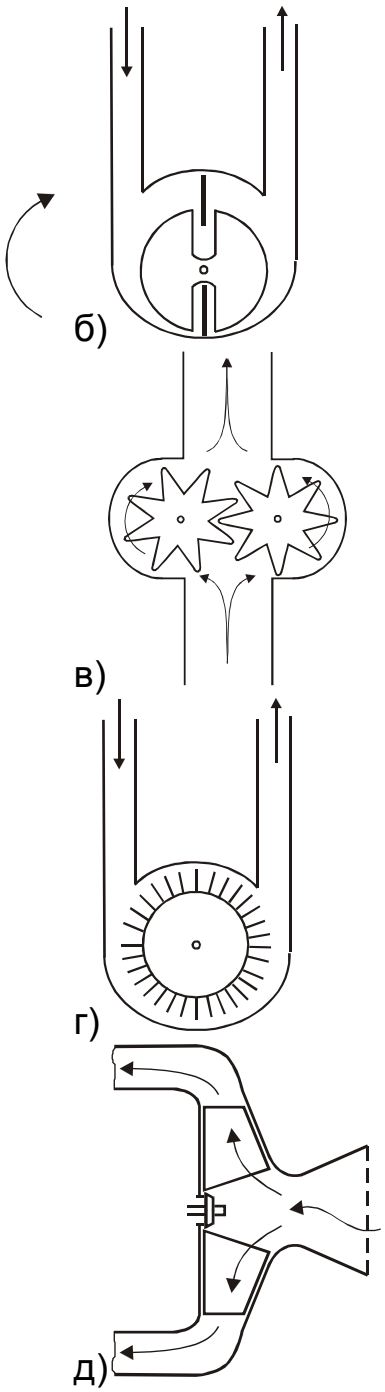
г) коррозионная устойчивость и пожаробезопасность,

д) взрывозащищенность

10 На каком рисунке показана схема поршневого насоса?



а)



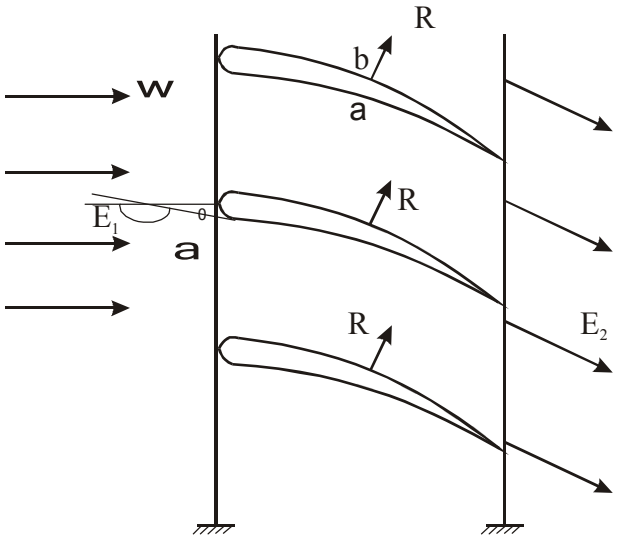
10 Пусть имеется неподвижная решетка аэродинамических профилей несимметричного сечения, изображенная на рисунке. С чем связано изменение направления движения жидкости при обтекании потоком решетки аэродинамических профилей?

а) изменением давления

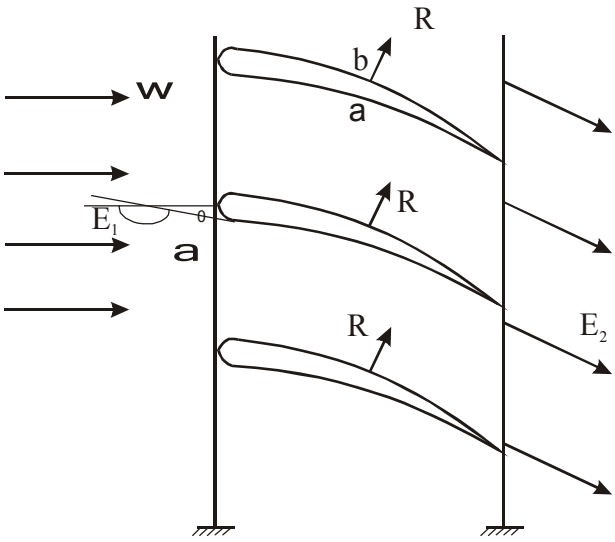
б) изменением расхода

в) изменением скорости

г) изменением направления движения

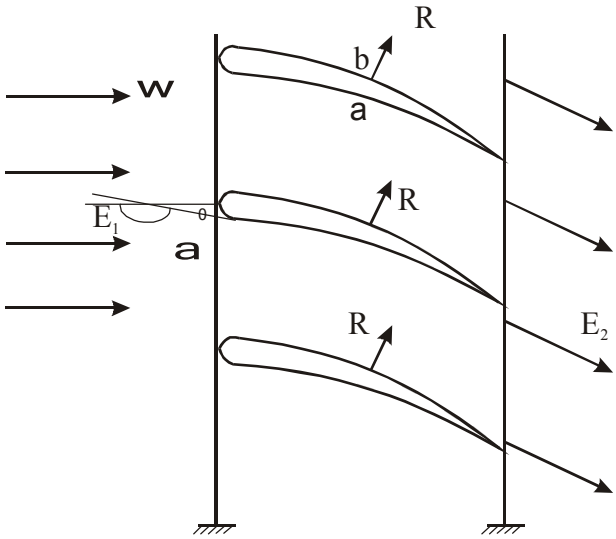


11 Пусть имеется неподвижная решетка аэродинамических профилей несимметричного сечения, изображенная на рисунке. На каждый профиль решетки действует сила давления, которая дает результирующую **R**. Каким образом определяется суммарная сила воздействия потока на решетку?



а) суммой всех сил, действующих на поток
б) суммой всех сил, действующих на каждый профиль
в) суммой всех скоростей, действующих на каждый профиль
г) разностью всех сил, действующих на поток
д) разностью всех сил, действующих на каждый профиль

12 Пусть имеется неподвижная решетка аэродинамических профилей несимметричного сечения, изображенная на рисунке. Суммарная сила воздействия потока на решетку **R** работы не производит до тех пор, пока решетка неподвижна, и энергия, которой обладает поток жидкости до решетки $\mathbf{E_1}$, равна энергии потока за решеткой $\mathbf{E_2}$. Но стоит только убрать связи и дать возможность решетке перемещаться с некоторой переносной скоростью **u**, как сразу же произойдет работа. Как изменится энергия потока за решеткой?



а) не изменится
б) увеличится
в) уменьшится

13 Продолжите следующее предложение. Энергия, передаваемая потоку рабочим колесом, определяется…

а) значениями абсолютных скоростей на входе и выходе из межлопастного пространства,

б) значениями относительных скоростей на входе и выходе из межлопастного пространства,

в) значениями окружных скоростей на входе и выходе из межлопастного пространства,

г) все перечисленное,

д) ничего из перечисленного.

14 Продолжите следующее предложение. Переносное движение, вызванное вращением рабочего колеса в лопастных нагнетателях, и несимметричное расположение профиля по отношению к жидкости вызывают…

а) появление сил реакции между профилем и жидкостью
б) появление сил реакции между профилем и лопатками
в) появление сил реакции между корпусом и жидкостью
г) появление сил реакции между корпусом и лопатками
д) появление сил реакции между профилем и корпусом

15 При работе каких сил в нагнетателе осуществляется передача энергии жидкости?

а) Сил трения между жидкостью и рабочим колесом
б) Сил тяжести жидкости и рабочего колеса
в) Реактивных сил вращения профилей
г) Электрических сил двигателя
д) Сил реакции между профилем и жидкостью

16 Продолжите следующее предложение. При работе сил реакции между профилем и жидкостью осуществляется…

а) передача энергии жидкости
б) передача давления жидкости
в) передача энергии нагнетателю
г) передача энергии рабочему колесу
д) передача энергии лопаткам рабочего колеса

17 Продолжите следующее предложение. Относительное движение скорости и, следовательно, ее непрерывное нагнетание возникает в результате…
а) трения между жидкостью и рабочим колесом
б) работы сил реакции между жидкостью и профилем лопаток
в) работы реактивных сил вращения профилей
г) вращения электрического двигателя
д) работы вязких сил жидкости

18 Продолжите следующее предложение. Продольную составляющую реакции тела на поток называют…
а) подъемной силой
б) силой лобового сопротивления
в) реактивной силой
г) силой относительного движения

19 Скорость движения потока относительно вращающегося рабочего колеса называется:
а) относительной скоростью
б) окружной скоростью
в) абсолютной скоростью
г) радиальной скоростью
д) скоростью закручивания

20 Что называют сетью?
а) систему трубопроводов и отдельных агрегатов, в которой соединение отдельных участков может быть параллельным,
б) систему трубопроводов и отдельных агрегатов, в которой может быть нескольких последовательно соединенных участков,
в) систему трубопроводов и отдельных агрегатов, в которой участки соединены последовательно и параллельно
г) систему трубопроводов и отдельных агрегатов, присоединенных к нагнетателю,
д) систему трубопроводов и отдельных агрегатов, не присоединенных к нагнетателю.

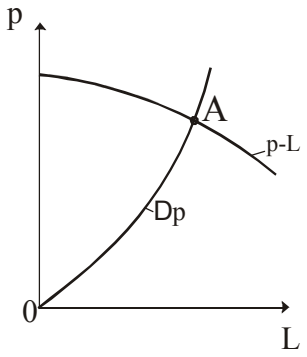
21 Продолжите следующее предложение. Простые сети состоят из…
а) системы трубопроводов и отдельных агрегатов, не присоединенных к нагнетателю
б) системы трубопроводов и отдельных агрегатов, присоединенных к нагнетателю

в) одного или нескольких последовательно соединенных участков
г) одного или нескольких трубопроводов и отдельных агрегатов

22 $$\Sigma\Delta p_W = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \rho \frac{c_i^2}{2} + \sum_{j=1}^{m} \zeta_j \rho \frac{c_j^2}{2} = \left(\sum_{i=1}^{n} \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \frac{1}{\omega_i^2} + \sum_{j=1}^{m} \frac{\zeta_j}{\omega_j^2} \right) \rho L^2 = KL^2$$

Данное уравнение принято называть:
а) Теоремой Эйлера,
б) Теоремой Н. Е. Жуковского,
в) характеристикой сети,
г) характеристикой нагнетателя,
д) суммарным гидравлическим сопротивлением.

23 Как определяется рабочий режим сети?
а) путем вычитания характеристики сети Δp и характеристики вентилятора p-L,
б) путем сложения характеристики сети Δp и характеристики вентилятора p-L.
в) путем пересечения теоретической и действительной характеристик сети,
г) путем пересечения теоретической и действительной характеристик вентилятора,
д) путем пересечения характеристики сети Δp и характеристики вентилятора p-L.



24 Что определяет точка А, показанная на рисунке?
а) рабочий режим сети
б) нерабочий режим сети
в) характеристику сети
г) характеристику нагнетателя

25 $$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 = (K_1 + K_2 + K_3)L^2 = K_c L^2$$

Данное уравнение определяет:
а) уравнение Эйлера
б) потери давления в нагнетателе,
в) потери в сети

г) суммарную характеристику последовательно соединенных участков сети

д) суммарную характеристику параллельно соединенных участков сети

26 Чтобы графически сложить последовательно соединенные участки сети, необходимо:

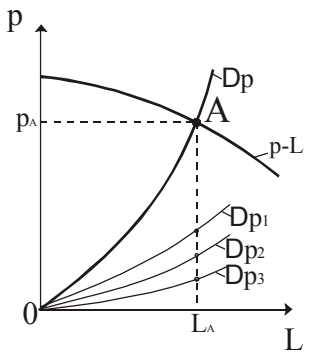
а) складывать значения давления ***p*** при одинаковых расходах ***L***,

б) складывать значения расхода L при одинаковых значениях давления ***p***,

в) складывать значения давления ***p*** при разных расходах ***L***,

г) складывать значения расхода L при разных значениях давления ***p***

д) вычитать значения давления ***p*** при одинаковых расходах ***L***,



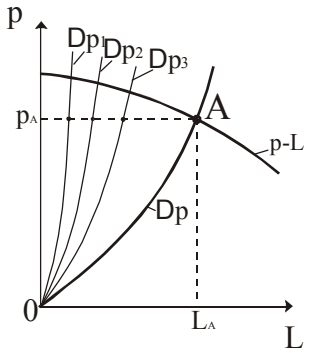
27 Какое графическое действие показано на рисунке?

а) параллельное сложение характеристик нагнетателя

б) параллельное сложение характеристик сети

в) последовательное сложение характеристик нагнетателя

г) последовательное сложение характеристик сети



28 Какое графическое действие показано на рисунке?

а) параллельное сложение характеристик нагнетателя

б) параллельное сложение характеристик сети

в) последовательное сложение характеристик нагнетателя

г) последовательное сложение характеристик сети

29 На практике нередки случае смешанного соединения отдельных участков сети. Что необходимо делать для получения суммарной характеристики такой сети?

а) последовательно складывать характеристики участков сети

б) параллельно складывать характеристики участков сети

в) предварительно определять характеристику каждой группы участков соединенных параллельно, а затем полученные характеристики складывать с остальными так, как это делается при последовательном соединении

г) предварительно определяют характеристику каждой группы участков соединенных последовательно, а затем полученные характеристики складывают с остальными так, как это делается при параллельном соединении

30 Какова главная цель регулирования нагнетателя?

а) изменение давления нагнетателя до нужной величины

б) изменение подачи нагнетателя до нужной величины

в) подбор электродвигателя

г) подбор типоразмера нагнетателя

31 Что выполняют при количественном методе регулирования нагнетателя?

а) увеличивают сопротивление сети с помощью задвижки или дросселя,

б) изменяют частоту вращения нагнетателя,

в) изменяют геометрические параметры нагнетателя,

г) применяют направляющие аппараты,

д) изменяют характеристику нагнетателя и его подачу,

32 Что выполняют при качественном методе регулирования нагнетателя?

а) увеличивают сопротивление сети с помощью задвижки или дросселя,

б) изменяют частоту вращения нагнетателя,

в) изменяют геометрические параметры нагнетателя,

г) применяют направляющие аппараты,

д) изменяют характеристику нагнетателя и его подачу,

33 Где устанавливают лопастные направляющие аппараты для качественной регулировки лопастных нагнетателей?

а) перед всасывающими отверстиями

б) после всасывающих отверстий

в) перед нагнетательными отверстиями

г) после нагнетательных отверстий

34 Какие нагнетатели можно регулировать количественным способом?

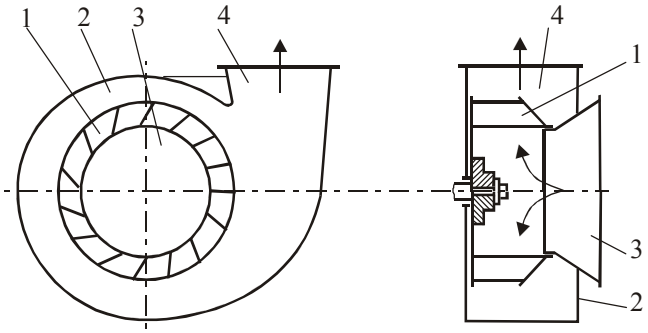
а) поршневые

б) лопастные

в) пластинчатые

г) струйные

35 Какой нагнетатель изображен на рисунке?



а) осевой вентилятор,
б) вентилятор общего назначения,
в) радиальный вентилятор,
г) пылевой вентилятор,
д) дымосос.

36 Вентиляторы, у которых колеса правильно вращаются по часовой стрелке при наблюдении со стороны всасывания, называют:
а) радиальными,
б) реверсивными,
в) спиральными,
г) левыми,
д) правыми.

37 Вентиляторы, у которых колеса правильно вращаются против часовой стрелки при наблюдении со стороны всасывания, называют:
а) радиальными,
б) реверсивными,
в) спиральными,
г) левыми,
д) правыми.

38 Что происходит при обратном (неправильном) вращении колес радиальных вентиляторов?
а) реверсирование (изменение направления подачи воздуха)
б) производительность вентиляторов резко уменьшается, и происходит реверсирование (изменения направления подачи воздуха)
в) производительность вентиляторов резко уменьшается, но реверсирования, т.е. изменения направления подачи воздуха не происходит
г) ничего не происходит

39 Какое вращение колес радиальных вентиляторов называют правильным?
а) по часовой стрелке
б) против часовой стрелки
в) по ходу разворота спиральных корпусов

г) против хода разворота спиральных корпусов

40 Как принято называть вентиляторы, применяемые для удаления древесных стружек, металлической пыли от станков и т.д.?

а) пылевые вентиляторы
б) дымососы
в) коррозионностойкие вентиляторы
г) дутьевые вентиляторы
д) мельничные вентиляторы

41 Как принято называть вентиляторы, приспособленные для перемещения дымовых газов?

а) пылевые вентиляторы
б) дымососы
в) коррозионностойкие вентиляторы
г) дутьевые вентиляторы
д) мельничные вентиляторы

42 Как принято называть вентиляторы, выполняемые из материалов, стойких к агрессивным смесям?

а) пылевые вентиляторы
б) дымососы
в) коррозионностойкие вентиляторы
г) дутьевые вентиляторы
д) мельничные вентиляторы

43 Как принято называть вентиляторы, предназначенные для подачи воздуха в топочные камеры котлоагрегатов?

а) пылевые вентиляторы
б) дымососы
в) коррозионностойкие вентиляторы
г) дутьевые вентиляторы
д) мельничные вентиляторы

44 Как принято называть вентиляторы, предназначенные для пневматического транспорта неагрессивной угольной пыли в системах пылеприготовления котлоагрегатов, работающих на пылевидном топливе?

а) пылевые вентиляторы
б) дымососы
в) коррозионностойкие вентиляторы
г) дутьевые вентиляторы
д) мельничные вентиляторы

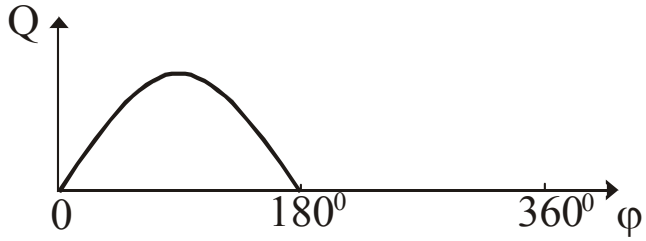
45 Что является рабочим органом, непосредственно совершающим работу вытеснения в объемных нагнетателях?

а) лопастное колесо
б) зубчатое колесо
в) поршень (плунжер)

г) лопатка

д) пластины (шиберы)

46 Сколько цилиндров имеет поршневой насос, график которого показан на рисунке?



а) один

б) два

в) три

г) четыре

д) пять

47 Какое положение оси поршневого компрессора обеспечивает лучшие условия работы элементов поршневого уплотнения?

а) горизонтальное

б) вертикальное

в) угловое

г) наклонное

д) комбинированное

48 Какими бывают поршневые компрессоры в зависимости от расположения осей цилиндра?

а) вертикальные

б) горизонтальные

в) наклонные

г) угловые

д) комбинированные

49 Продолжите следующее предложение. По числу рядов цилиндров поршневые компрессоры подразделяются на…

а) однорядные

б) одноступенчатые

в) многорядные

г) многоступенчатые

50 Что называют объемным нагнетателем?

а) гидравлическую машину с рабочим органом, совершающим поступательное движение,

б) гидравлическую машину, преобразующую приложенную к его входному звену (валу) работу внешних сил в механическую энергию потока жидкости,

в) гидравлическую машину, в которой осуществляется преобразование кинетической энергии потока в потенциальную,

г) гидравлическую машину, работа в которой происходит под воздействием давления, создаваемого другими нагнетателями,

д) гидравлическую машину с колесом барабанного типа с загнутыми вперед лопатками.

51 Что такое «воздушный колпак»?

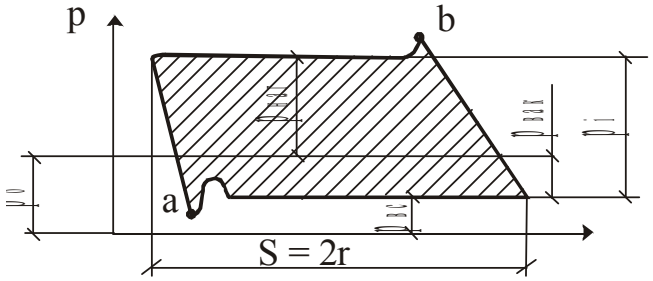
а) специальный трубопровод, в котором находится воздух,

б) напорная линия, в которой находится воздух,

в) закрытый резервуар с жидкостью, в верхней части которого г) находится воздух.

д) рабочая камера, в которой находится воздух,

е) органически связанная с кожухом часть конструкции,



52 Индикаторная диаграмма работы поршневого насоса, изображенная на рисунке, показывает:

а) работу по поднятию столба жидкости во всасывающем трубопроводе,

б) работу по поднятию жидкости в напорном трубопроводе,

в) инерционность жидкости,

г) работу, совершаемую поршнем за один оборот вала,

д) индикаторную мощность.

53 Что отражается на индикаторной диаграмме поршневого насоса?

а) наличие неисправностей в работе

б) наличие направляющих аппаратов

в) наличие механических повреждений

г) наличие утечек

54 Продолжите следующее предложение. Наличие вредного пространства в поршневом компрессоре приводит…

а) к уменьшению объема всасываемого газа,

б) к увеличению производительности,

в) к повышению устойчивости машины,

г) к равномерному распределению смазки по всей рабочей поверхности цилиндра,

д) к снижению скорости движения поршня.

55 К каким из перечисленных ниже относятся роторные нагнетатели?

а) центробежные

б) осевые
в) объемные
г) динамические

56 Какие из перечисленных ниже роторных нагнетателей существуют?

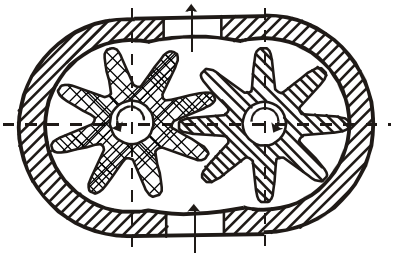
а) поршневые
б) пластинчатые
в) центробежные
г) жидкостно-кольцевые
д) винтовые

57 Рабочая камера роторного нагнетателя ограничивается поверхностью:

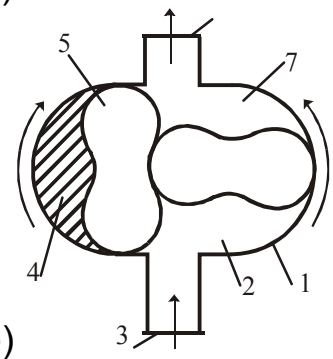
а) статора, ротора и нагнетателя,
б) стартера, ротора и вытеснителя,
в) статора, мотора и вытеснителя,
г) статора, ротора и выпрямителя,
д) статора, ротора и вытеснителя,

58 На каком рисунке изображена схема шестеренного насоса с шестернями внешнего зацепления?

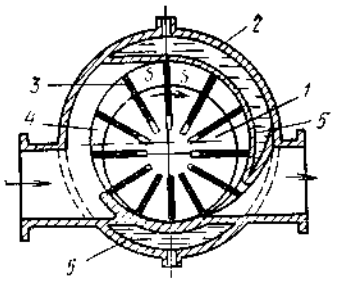
а)



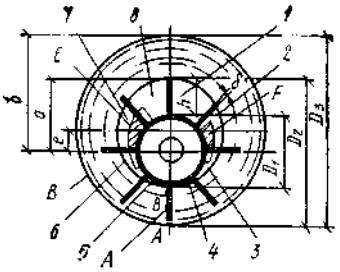
б)



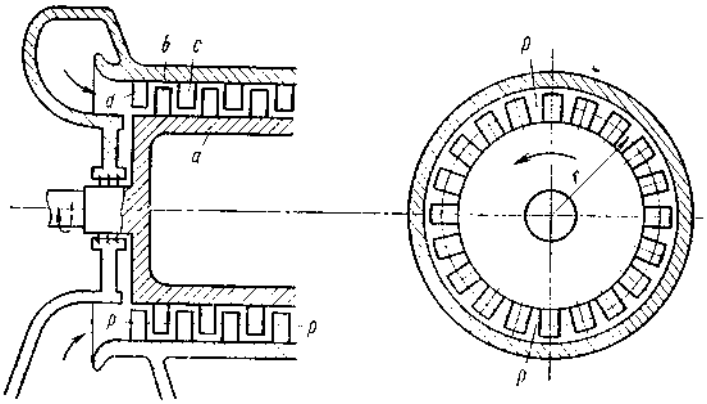
в)



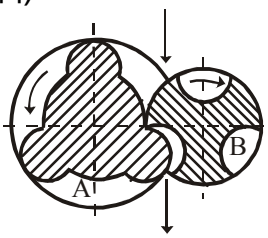
г)



д)

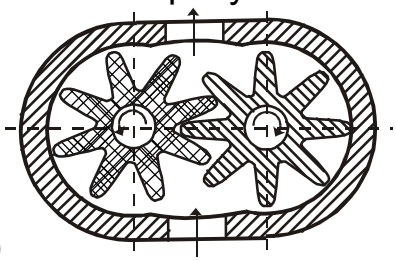


е)

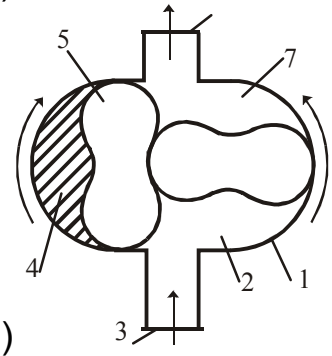


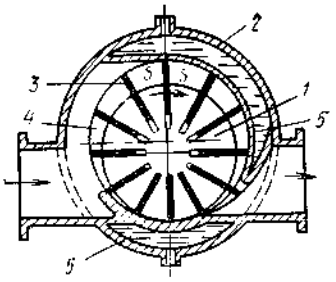
59 На каком рисунке изображена схема пластинчатого насоса?

а)

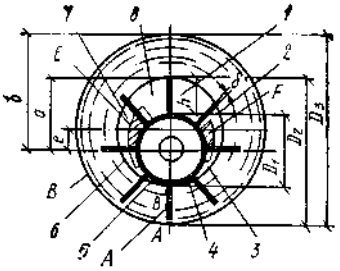


б)

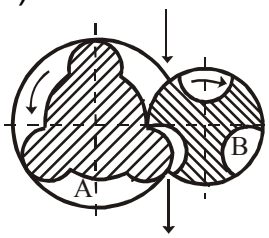




в)

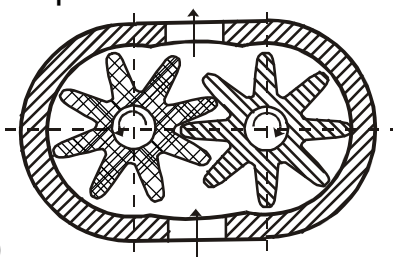


г)

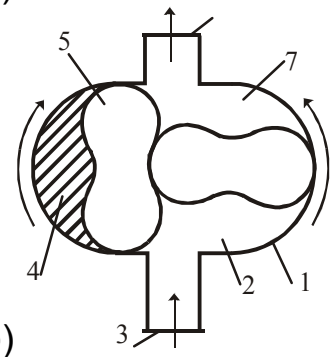


д)

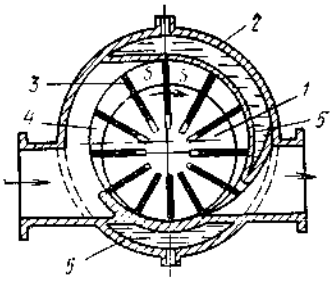
60 На каком рисунке изображена схема восьмерочного компрессора?



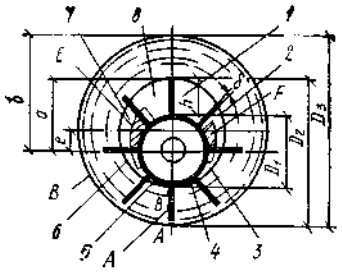
а)



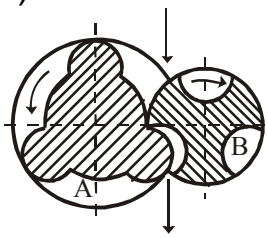
б)



в)

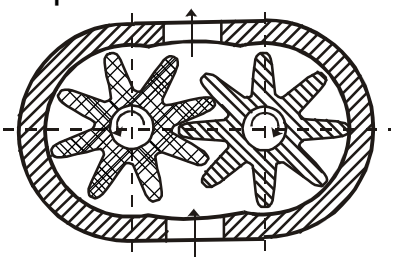


г)

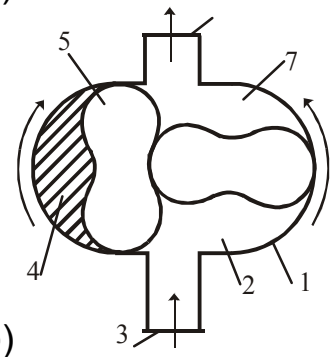


д)

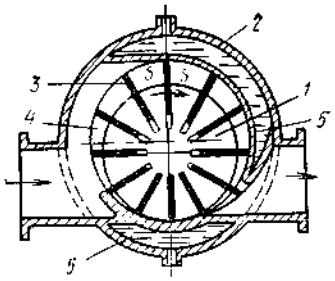
61 На каком рисунке изображены рабочие пространства в винтовом компрессоре?



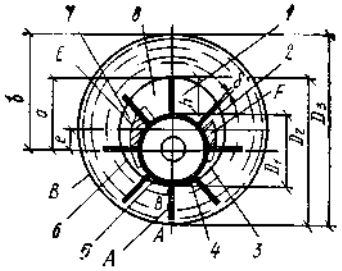
а)



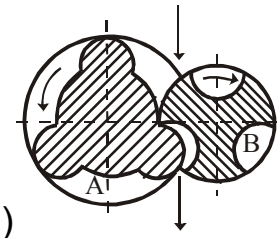
б)



в)

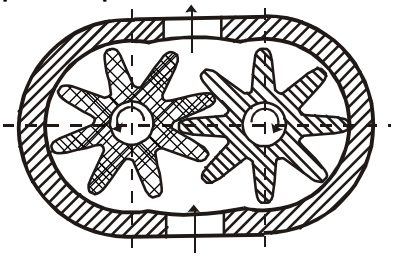


г)

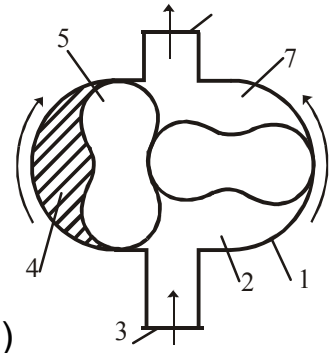


д)

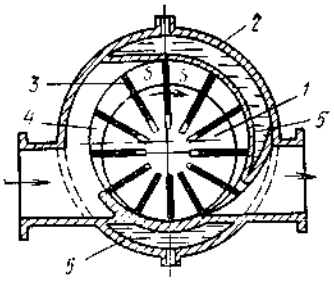
62 На каком рисунке изображена схема водокольцевого компрессора?



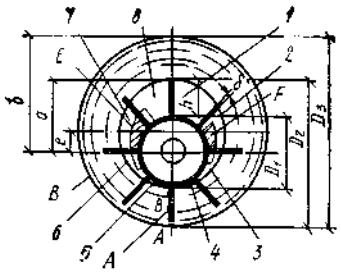
а)



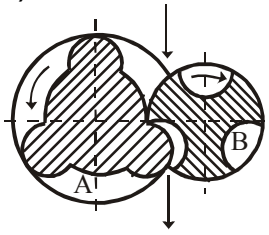
б)



в)



г)



д)

63 Что такое «вакуум-насос»?

а) насос, создающий давления до 0,1. МПа,

б) насос, работающий при пониженных давлениях,

в) насосы, используемые для получения вакуума,

г) пластинчатые компрессоры, используемые для получения вакуума,

д) компрессоры, применяемые для систем, не требующих высоких давлений

64 Укажите, какие из перечисленных ниже нагнетателей используют в качестве вакуум-насосов.

а) осевые насосы

б) центробежные насосы

в) поршневые насосы

г) пластинчатые компрессоры

д) водокольцевые компрессоры

65 Продолжите следующее предложение. «В общем случае правила монтажа подробно описываются в …»

а) правилах эксплуатации,

б) Руководстве по подключению,

в) Руководствах по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию нагнетателей,

г) Правилах техники безопасности

66 Выберите несколько правильных вариантов. Руководство подробно описывает выполнения следующих операций:

а) монтаж,

б) эксплуатация,

в) техническое обслуживание,

г) ремонт

д) соблюдение техники безопасности

67 Выберите несколько правильных вариантов. Помимо описания операций по монтажу, эксплуатации и техническом обслуживании руководство может также содержать следующую информацию

а) описание:

б) транспортировка и хранение;

в) требования по безопасности;

г) указания по демонтажу и разборке;

д) возможные неисправности;

е) вывод из эксплуатации и утилизация;

ж) гарантийные обязательства и сведения о сертификации.

68 Выберите правильный ответ. Как проверяется легкость вращения ротора насоса?

а) вручную,

б) при помощи специального инструмента,

в) кратковременным включением.

69 Продолжите следующее предложение. «При необходимости исправление центрирования насоса и двигателя выполняется…»

а) изменением толщины подкладок под опорами электродвигателя,

б) подливкой фундамента,

в) снятием крышки,

г) фундаментными болтами,

70 Продолжите следующее предложение. «При установке вентиляторов на пружинные виброизоляторы должны иметь…»

а) равномерную осадку,

б) одинаковую окраску,

в) разную толщину,

71 Выберите правильный ответ. На какой высоте должны находиться органы управления клапанами вентиляторов, устанавливаемых в отверстиях наружных стен?

а) 1,5…1,8 м от пола,

б) 0,5…1,0 м от пола,

в) 1,5…1,8 м от потолка,

г) 0,5…1,0 м от потолка,

72 Выберите правильный ответ. Следует ли заземлять корпус электродвигателя насоса или вентилятора?

а) да,

б) нет,

в) да, если это указано в правилах эксплуатации,

г) нет, если не указано в правилах эксплуатации,

73 Продолжите следующее предложение. «Компрессорные агрегаты (компрессор, редуктор и электродвигатель), устанавливаемые без общей фундаментной плиты или рамы, монтируются последовательно, начиная с…»

а) компрессора,

б) редуктора,

в) электродвигателя,

74 Продолжите следующее предложение. «Валы компрессора и электродвигателя с клиноременной передачей …»

а) должны быть параллельны,

б) могут быть параллельны,

в) не должны быть параллельны,

г) не могут быть параллельны.

75 Продолжите следующее предложение. При эксплуатации всех видов объемных и лопастных нагнетателей требуется обеспечивать…

а) регулировку,

б) надзор,

в) своевременный ремонт,

г) оценку,

д) нагрузку.

76 Какая опасность особенно значительна при эксплуатации вентиляторов, перемещающих горючие газы и смеси?

а) опасность пожара

б) опасность прорыва

в) опасность остановки

77 Что может стать источником воспламенения при эксплуатации вентиляторов, перемещающих горючие газы и смеси?

а) искрообразование при касании вращающегося колена вентилятора с корпусом

б) накопление заряда статического электричества

в) несоответствие или неисправность электрооборудования

г) повышение расхода на выходе из электрооборудования

д) понижение расхода на выходе из электрооборудования

78 Что такое «обкатка вентагрегата»?

а) это испытание работоспособности вентагрегата, который должен проработать без перерыва в течение 7 часов;

б) нахождение основных параметров, определяющих эффективную работу вентустановки;

в) включение вентагрегата в рабочий режим;

г) проверка работоспособности вентагрегата;

79 Каким образом при обнаружении повреждений ликвидируют трещины в деталях пластмассовых вентиляторов?

а) наклейкой заплаты из листового винипласта;

б) затиркой трещины мастикой;

в) сверлением отверстия по трещине с последующей заделкой клейкой лентой;

80 Что следует сделать перед пуском насоса?

а) всасывающий трубопровод и внутреннюю полость корпуса насоса следует перекачиваемой жидкостью;

б) проверить исправность привода — электродвигателя;

в) закрыть задвижку на напорном патрубке.