Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ
для лицензирования
Директор колледжа ВятГУ
/ Л.В. Вахрушева
01.12.2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПРИВОДЫ

для специальности среднего профессионального образования
15.02.08 Технология машиностроения (базовая подготовка)

для лицензирования

Киров, 2015

Рабочая программа (далее – программа) учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы и приводы» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.08 Технология машиностроения, базовой подготовки.

Зам.директора по УР _____ С.Г.Жвакина

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Разработчики:
Губин И.В., декан факультета автоматизации машиностроения ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,
Флаксман А.Л., преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Рекомендована ПЦК преподавателей
технических и строительных
специальностей
Протокол №3 от 16.11. 2015 г.
Председатель ПЦК Черепанов В.С.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Гидравлические и пневматические системы и приводы»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения (базовая подготовка)

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы и приводы» входит в вариативную часть общепрофессионального цикла ППССЗ по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, базовой подготовки.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить расчет коротких трубопроводов;
- подбирать насосы по их рабочим характеристикам в зависимости от условий применения;
- производить сборку и наладку насосных установок;
- пользоваться термодинамическими диаграммами и таблицами для определения состояния рабочих тел (водяного пара, влажного воздуха, хладагентов);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;
- основные уравнения гидростатики, гидродинамики, основные газовые законы, законы термодинамики, основные газовые процессы;
- физические принципы, используемые в пневматических системах; конструкцию и принцип действия гидромашин;
- конструкцию и принцип действия элементов и устройств пневмопривода.

Изучение дисциплины способствует формированию **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.
ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.
ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.
ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.
ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.
ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.
ПК 4.1. Выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой станочника широкого профиля, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.
ПК 4.2. Выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой токаря, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.
ПК 4.3. Проверять качество выполненных работ.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов,
в том числе лекции – 28 часов, практические занятия – 20 часов;
самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	***72***
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	***48***
в том числе:	
лекции	**28**
практические занятия	*20*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***24***
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы и приводы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
Введение	**Содержание учебного материала**	2	
	Перспективы применения гидравлических и пневматических систем. Основные физические характеристики жидкостей и газов.		*1*
Раздел 1. Гидравлические системы			
Тема 1.1. Основы гидростатики	**Содержание учебного материала**	**4**	
	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление жидкости на стенки, стенки труб и вертикальных резервуаров. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Равновесие тел в покоящейся жидкости.		*2*
	Практические занятия Решение задач на законы гидростатики. Использование законов гидростатики в технике (измерение давления, вакуума, плотности, гидравлический пресс).	4	
	Самостоятельная работа Решение задач.	2	
Тема 1. 2. Основы гидродинамики	**Содержание учебного материала**	**6**	
	Основные понятия гидродинамики: поток жидкости, живое сечение, смоченный периметр, скорость потока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости. Режимы движения. Истечение жидкости из отверстий и насадок.		*2*
	Практические занятия Определение скоростного напора и скорости движения жидкости в трубопроводе с помощью трубки Пито и пьезометра. Решение задач по разделу «Гидродинамика».	4	
	Самостоятельная работа Подготовка рефератов.	4	
Тема 1. 3. Гидравлические машины	**Содержание учебного материала**	**2**	
	Насосы: классификация, область применения. Схема насосной установки. Конструктивные особенности основных типов насосов.		*2*
	Практические занятия Разборка и сборка насоса.	2	
	Самостоятельная работа Работа с литературой. Подготовка доклада «Насосы специального назначения».	4	

Раздел 2. **Пневматические системы**			
Тема 2.1 **Газовые законы. Законы термодинамики. Основные газовые процессы**	**Содержание учебного материала**	**2**	
	Основное уравнение термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы рабочих тел.		*2*
	Практические занятия. Построение термодинамических процессов в P-, T, S, i-q диаграммах.	2	
	Самостоятельная работа Работа с учебником. Подготовка доклада «Газовые смеси». Подготовка к практической работе.	4	
Тема 2.2 **Термодинамические циклы, использование в промышленных установках**	**Содержание учебного материала**		
	Идеальный термодинамический цикл Карно и его свойства. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС).	**2**	*2*
	Практические занятия Процессы изменения состояния водяного пара в T-S и i-S диаграммах. Цикл паросиловой установки Ренкина.	2	
	Самостоятельная работа Подготовка и создание слайд-презентации.	4	
Тема 2.3 **Основные элементы пневматических систем.**	**Содержание учебного материала**	**2**	
	Основные преимущества и недостатки пневмосистем.		*2*
	Практические занятия Конструктивные элементы пневмосистем	2	
	Самостоятельная работа Подготовка и защита реферата «Сумматоры, их классификация».	4	
Раздел 3. **Элементы гидравлического и пневматического привода, комбинированные системы**			
Тема 3.1 Приводы	**Содержание учебного материала**	8	
	Назначение, классификация, применение гидро- и пневмопривода. Насосные, гидроаккумуляторные и магистральные гидроприводы.		*2*
	Практические занятия Пневмодвигатели, пневмомоторы, пневмогидавлические двигатели.	4	
	Самостоятельная работа Подготовка к зачету	2	
	Всего:	**72**	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории гидравлики

Лаборатории гидравлики № 106 учебного корпуса № 1:
- ВЕНТИЛЯТОР ВВД 5-60
- ГИДРОСУППОРТ ГСП-4П
- КОМПЬЮТЕР С3-800
- НАСОС ПЛАСТИЧ.РИУЛ.Г-12
- НАСОС РОТОРНЫЙ РВ-5/2
- ПЛАНШЕТ N1
- ПЛАНШЕТ N2
- ПРИНТЕР CANON *LBP-810*
- СКАНЕР HP 4300C
- ТАХОМЕР ЭЛЕКТРОННЫЙ "7ТЭ-М1" - 3
- УСТ/КА ДЛЯ ИСПЫТАН.ГИДРОП
- УСТ-КА ДЛЯ ИСПЫТАН.ГИДРОП

Учебная аудитория № 109 учебного корпуса № 8:
- ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
- ЭКРАН настенный Manual 240 x240см

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Лепешкин А. В. Гидравлические и пневматические системы: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, 2011.
2. Брюханов О. Н., Коробко В. И., Мелик-Аракелян А. Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник. – М.: ИНФА-М, 2013.

Дополнительные источники

1. Удалов, Александр Викторович. Механические передачи технологического оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Удалов; ВятГУ, ФАМ, каф. ОКМ. - Киров: [б. и.], 2012. - 313 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

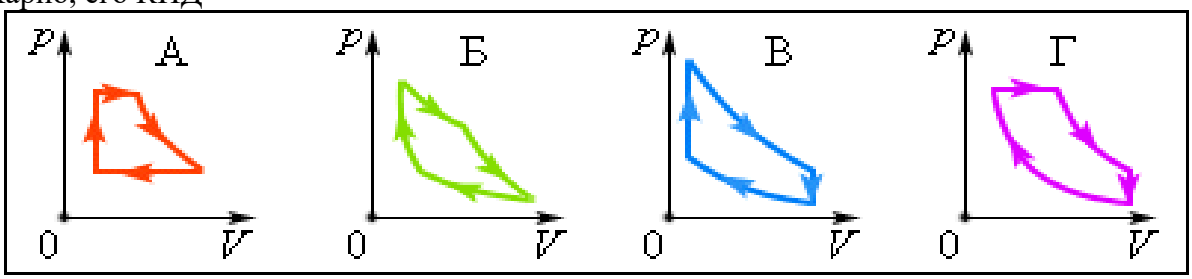
Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь: - производить расчет коротких трубопроводов; - подбирать насосы по их рабочим характеристикам в зависимости от условий применения; - производить сборку и наладку насосных установок; - пользоваться термодинамическими диаграммами и таблицами для определения состояния рабочих тел (водяного пара, влажного воздуха, хладагентов);	Текущий контроль: - решение задач; - защита лабораторных и практических занятий;
знать: - физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем; - основные уравнения гидростатики, гидродинамики, основные газовые законы, законы термодинамики, основные газовые процессы; - физические принципы, используемые в пневматических системах; конструкцию и принцип действия гидромашин; - конструкцию и принцип действия элементов и устройств пневмопривода.	Текущий контроль: -индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий; -тестирование; -контрольные работы;

Примерные вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

1) Какие основные физические свойства жидкости, как рабочего тела гидравлических систем, вы знаете? Запишите, приведите примеры с учётом справочной литературы.

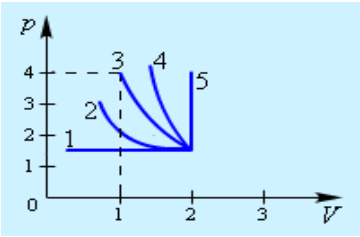
2) Какой из графиков на диаграмме p–V (см. рис.) соответствует циклу Карно? Опишите цикл Карно, его КПД



3) Определить горизонтальную силу, действующую на плотину длиной L=1000 м. при высоте воды перед плотиной H1=100 м, а за плотиной H2=10 м .

4) Сущность гидростатического давления. Его свойства.

5) На p–V диаграмме показаны пять процессов изменения состояния газа. Какой из графиков может соответствовать адиабатическому процессу? Охарактеризуйте его.



6) На оси водопроводной трубы установлена трубка Пито с дифференциальным ртутным манометром. Определить максимальную скорость воды в трубе, если разность уровней ртути в манометре 5 м.

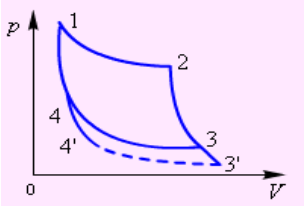
7) Какое уравнение является базовым в разделе гидростатика? Записать уравнение с выводом.

8) Описать схему привода, предложенную преподавателем.

9) Как изменится температура идеального газа, если увеличить его объем в 4 раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем газа связаны соотношением PV2 = const?

10) Запишите закон, на котором основан принцип действия гидравлического пресса?

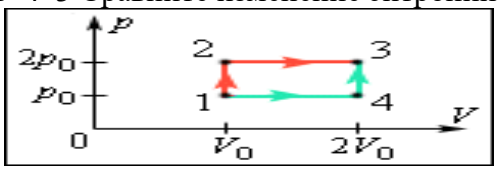
11) На рисунке представлены диаграммы двух циклов Карно. Первый цикл 1234, второй цикл 123'4'. При работе по какому из этих циклов тепловая машина будет иметь меньшее значение КПД?



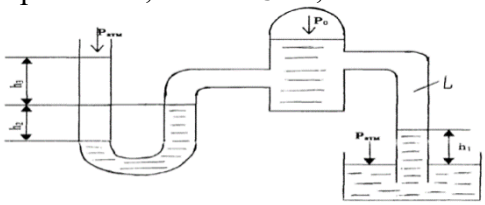
12) Тепловая машина за цикл совершает полезную работу 30 Дж и отдает холодильнику 90 Дж. Чему КПД тепловой машины?

13) Какие приборы измеряют высокие избыточные давление? Представьте схематично и запишите формулой**.**

14) На диаграмме p–V представлены два процесса, проведенные с идеальным газом: 1–2–3 и 1–4–3 Сравните изменение энтропии ΔS1 и ΔS2 в этих процессах.



15) Определить давление в резервуаре P_0 и высоту подъема уровня воды h_1- в трубке L если показания ртутного манометра: h_2 = 0,15 м и h_3 =0,8 м



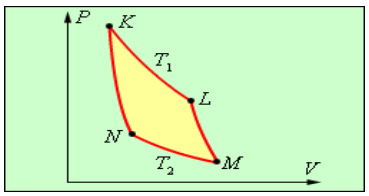
16) Каким прибором определяется давление в сосуде, если внешнее давление, действующее на свободную поверхность больше атмосферного? Изобразить схематично и записать формулу.

17) Принцип работы и назначение гидротурбины.

18) Температуры нагревателя и холодильника теплового двигателя понизили на одинаковое количество градусов ΔT. Как изменился при этом КПД двигателя?

19) Каким прибором определяется давление в сосуде если внешнее давление, действующее на свободную поверхность меньше атмосферного? Изобразить схематично и записать формулу.

20) Тепловая машина, работающая по циклу Карно KLMN, получает тепло от нагревателя и отдает тепло холодильнику. Выберите участки цикла, на которых происходит получение и отдача тепла.



21) Определить диаметр круглого отверстия в тонкой стенке, из которого в условиях полного совершенного сжатия вытекает расход Q=1,5 $м^3/с$ при напоре H= 12 м.

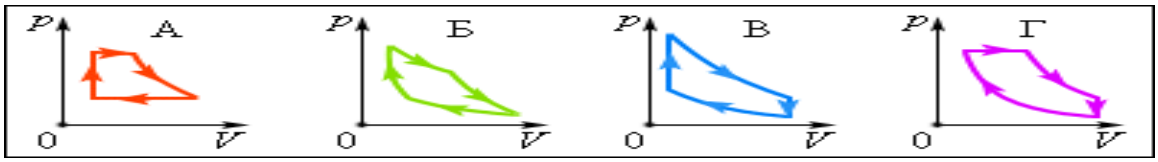
22) Жидкость, находясь в сосуде с плоскими стенками, оказывает давление. На все ли стенки с одинаковой силой? Охарактеризуйте, сделайте вывод.

23) Какой процесс протекает при постоянном объёме? Изобразите процесс в p–V и T-S диаграммах.

24**)** Определить недостающие параметры водяного пара, если первоначальные имеющееся параметры P=1,9 мПа, степень черноты x=0,93.

25) Жидкость, находясь в сосуде с цилиндрическими поверхностями, омывая цилиндрические поверхности, оказывает давление. Охарактеризуйте, сделайте вывод.

26) Какой из графиков на диаграмме p–V (см. рис.) соответствует циклу паровой машины? Опишите его.



27) Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 20 Дж. Каков КПД машины?

28) Жидкость, находясь в трубах, оказывает давление на её стенки. Охарактеризуйте, приводя схему и формулу значение этой силы.

29) Какой процесс протекает при постоянном давлении?

30) Температуры нагревателя и холодильника теплового двигателя повысили на одинаковое количество градусов ΔT. Как изменился при этом КПД двигателя?

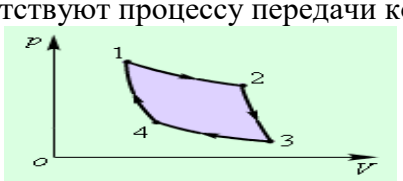
31) Из какого основного закона исходит теория плавучести тел? Привести доказательства этого закона.

32) В двигателе внутреннего сгорания клапаны закрыты, поршень движется, сжимая горючую смесь. Как называется этот такт?

33) Определить избыточное давление в забое скважины глубиной h=85м, которая заполнена глинистым раствором плотностью 1250 кг\$м^3$.

34) На законе Архимеда основывается теория положения тела в жидкости. Запишите её, приведите примеры.

35) На рисунке представлена диаграмма цикла, осуществленного над газом в процессе работы тепловой машины. Участки 1–4 и 2–3 – адиабаты. Какие участки диаграммы соответствуют процессу передачи количества теплоты от нагревателя рабочему телу?



36) Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 30 Дж. Каков КПД машины?

37) Что характеризует пьезометрическая высота? При помощи какого прибора она определяется?

38) Какой процесс протекает без теплообмена с окружающей средой?

39) Вертикальный цилиндрический резервуар ёмкостью 314 $м^3$ и высотой h=4м заполнен водой. Определить давление воды на боковую стенку и дно резервуара.

40) Что характеризует вакуумметрическая высота? При помощи какого прибора она определяется?

41) Устройство, которое внутреннюю энергию топлива полностью превращается в механическую энергию? Объяснить принцип действия

42) Определить силу, действующую на деревянный брусок длиной L=50 см и поперечным сечением S= 200 см^3, полностью погружен в воду. Плотность древесины принять равной 600кг\м^3.

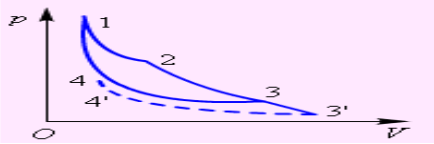
43) Каким прибором определяется давление в сосуде, если внешнее давление, действующее на свободную поверхность равно атмосферному? Изобразить схематично и записать формулу.

44) Параметры, определяющие состояние насыщенного пара? Изобразите схематично на диаграмме.

45) Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 200 Дж и отдает холодильнику 150 Дж. Чему равен КПД двигателя?

46) Каково отличие в принципе действия дифференциального ртутного манометра от мембранного манометра. Какой параметр рабочего тела они определяют. Приведите пример, запишите формулами.

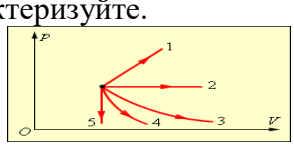
47) На рисунке представлены диаграммы двух циклов Карно. Первый цикл 1234, второй цикл 123'4'. При работе по какому из этих циклов тепловая машина будет иметь большее значение КПД?



48) Как изменится температура газа при его сжатии, если его состояние изменяется по закону pVn = const (n > 1)?

49) Как называется коэффициент, применяемый в критерии Рейнольса?
Какое физическое свойство рабочей жидкости он характеризует? От чего он зависит и как его определить?

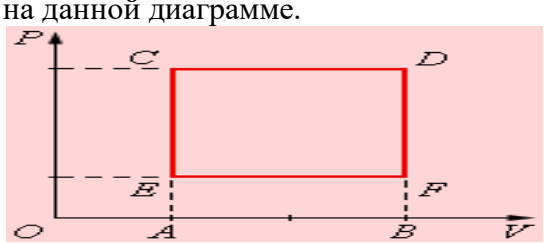
50) На рисунке изображены пять процессов, протекающих с идеальным газом. Выберите процесс или процессы, в которых внутренняя энергия возрастает (3 – изотерма, 4 – адиабата) и охарактеризуйте.



51) В процессе сгорания при P=const в цилиндре внутреннего сгорания температура газа повышается от 50 С до 1500 С.Определить работу расширения на 1 кг газа.

52) Какими свойствами обладает гидростатическое давление? Приведите пример применения этих свойств в технике.

53) . На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах P–V. Здесь C – начало цикла. Определите связь между работой A' газа за один цикл и площадью фигур на данной диаграмме.



54) В резервуаре находится воздух при P=730 мм. рт. ст. и температуре 30 С. Определить насколько понизится давление в резервуаре, если его охладить до температуры -30 С.

55) На примере закрытого сосуда охарактеризуйте действие внешнего давления на каждую точку внутри жидкости, заполняющей сосуд.

56) Чем объясняется, что КПД паровой машины, как правило, меньше КПД двигателя внутреннего сгорания (ДВС)?

57) Баллон ёмкостью 35 л заполнен кислородом с адсолютным давлением 12,5 мПа при температуре 20 С. Определить расход кислорода при понижении давления в баллоне до давления 12 мПа и температуры 13 С.

58) Схематично изобразите гидравлическую машину, которая малыми усилиями уравновешивает больную силы. Охарактеризуйте принцип работы этой машины.

59) На линии гидравлической системы установлен обратный клапан. Для какой цели его применяют?

60) При изохорном нагреве 1 кг воздуха температура меняется от температуры 25 С до температуры 125 С. Определить изменение энтропии.