

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 20.03.2023 09:45:39
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой _____
теплогазоводоснабжения
(наименование кафедры полностью)
_____ Н.Е. Семичева
(подпись) И.О. Фамилия
« _____ » _____ 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика»
(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Солнечная энергия.

- 1 Традиционные источники энергии.
- 2 Нетрадиционные источники энергии.
- 3 Запасы и ресурсы источников энергии.
- 4 Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
- 5 Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства.
- 6 Экологические проблемы энергетики.
- 7 Роль нетрадиционных источников энергии в удовлетворении потребностей человека.
- 8 Энергия Солнца, его интенсивность и определение потенциала использования.
- 9 Перспективы использования энергии Солнца.
- 10 Классификация солнечных энергетических установок.
- 11 Физические основы процессов преобразования солнечной энергии: термоэлектрические преобразователи.
- 12 Физические основы процессов преобразования солнечной энергии: фотоэлектрические преобразователи.
- 13 Физические основы процессов преобразования солнечной энергии: нагревание воды солнечным излучением.
- 14 Физические основы процессов преобразования солнечной энергии: альтернативные способы применения солнечной энергии.
- 15 Концентрические гелиоприемники.
- 16 Солнечные коллекторы.
- 17 Паротурбинные Солнечные электростанции.
- 18 Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения.
- 19 Нагревание теплоносителя солнечным излучением.
- 20 Коэффициент полезного действия солнечного коллектора.
- 21 Мировой опыт применения солнечных нагревателей.
- 22 Зеркальный концентратор солнечной энергии в форме параболоида.
- 23 Использование солнечной энергии в паросиловом цикле.
- 24 Солнечные электростанции, основанные на фотоэлектрическом эффекте.
- 25 Области применения солнечных батарей.
- 26 Солнечная электростанция с воздушными турбинами.
- 27 Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на базе фотоэлектрических преобразователей.
- 28 Парниковый эффект. Приборы для измерения лучистых потоков.
- 29 Нагревание воды солнечным излучением.
- 30 Экологические последствия развития солнечной энергетики.

Шкала оценивания: 9 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

9 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

6 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряет при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Солнечная энергия.

- 1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
- 2 Классификация возобновляемых источников энергии, достоинства и недостатки.
- 3 Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
- 4 Классификация солнечных энергетических установок.
- 5 Системы солнечного теплоснабжения, классификация, принцип действия, достоинства и недостатки.
- 6 Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения.
- 7 Использование солнечной энергии в паросиловом цикле.
- 8 Солнечные батареи, основанные на фотоэлектрическом эффекте.
- 9 Солнечная электростанция с воздушными турбинами.
- 10 Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на базе фотоэлектрических преобразователей.
- 11 Перспективы развития транспортных средств использующих солнечную энергию.
- 12 Применение тепловых насосов для использования энергии солнца.
- 13 Применение тепловых насосов для отопления и горячего водоснабжения.
- 14 Низкотемпературные источники, используемые в теплонасосных установках.
- 15 Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
- 16 Ветер как источник энергии. Классификация ветроустановок.
- 17 Схема ветроэлектрической установки, особенности и принцип работы.
- 18 Классификация ветроэнергетических установок для производства электроэнергии.
- 19 Области использования ветроэлектрических установок.
- 20 Виды геотермальных источников энергии..
- 21 Перспективы использования геотермальной энергии, достоинства и недостатки.
- 22 Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения.
- 23 Классификация источников геотермальных вод. Использование геотермальных вод.
- 24 Принципиальная схема геотермального теплоснабжения с теплообменниками.
- 25 Схема и принцип действия простейшей ГеоТЭС.
- 26 Современные проблемы геотермальной энергетики.
- 27 Геотермальная энергетика в России.

28 Динамика развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в России.

29 Основные направления развития нетрадиционной энергетики в России.

30 Экономический эффект от внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Шкала оценивания: 9 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

9 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументировано изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

6 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

4 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Солнечная энергия.

Производственная задача № 1.

«Исследование работы трансформатора тепла (теплового насоса)».

Определить количество низкопотенциальной теплоты, отбираемой из окружающей среды Q_2 и количество теплоты, передаваемой в систему отопления помещения Q_1 . Определить отопительный коэффициент цикла ε . Данные, необходимые для решения задачи выбрать из табл. 1*

Таблица 1 – Исходные данные к расчету

№ варианта	Показатели					
	$P_{1м, ати}$	$P_{2м, ати}$	$t_1, мВ$	$t_2, мВ$	$P_a, Па$	$t_{o.c}, °C$
I	0,85	10,5	-1,4	2	101000	16
II	0,9	11,1	-1,3	2,2	90000	20
III	0,81	10,2	-1,48	1,9	97000	21
IV	0,93	11,7	-1,6	2,6	118000	19
V	0,97	12,1	-1,7	2,8	93000	22

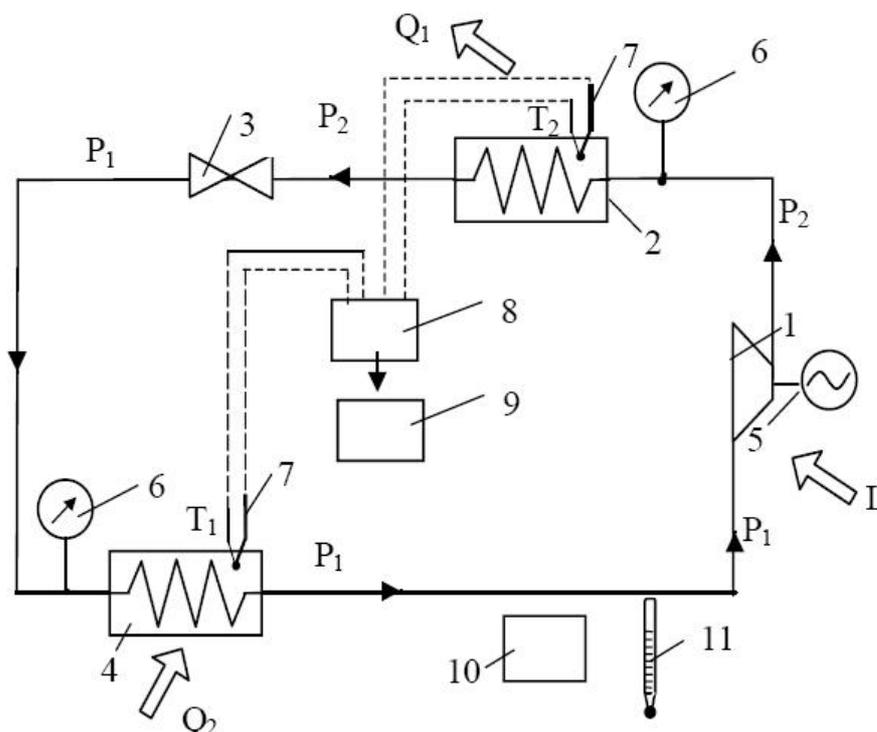


Рис.1. Схема теплонасосной установки:

1 – компрессор; 2 – конденсатор; 3 – дроссель; 4 – испаритель; 5 – электродвигатель; 6 – манометры; 7 – хромель-копелевые термопары; 8 – переключатель термопар; 9 – милливольтметр; 10 – барометр; 11 – термометр.

Цикл теплового насоса в T-s диаграмме представлен на рис. 2. (Координаты T – абсолютная температура, K; $s=dq/T$ – удельная энтропия – термодинамический параметр состояния рабочего тела, кДж/(кг·K)).

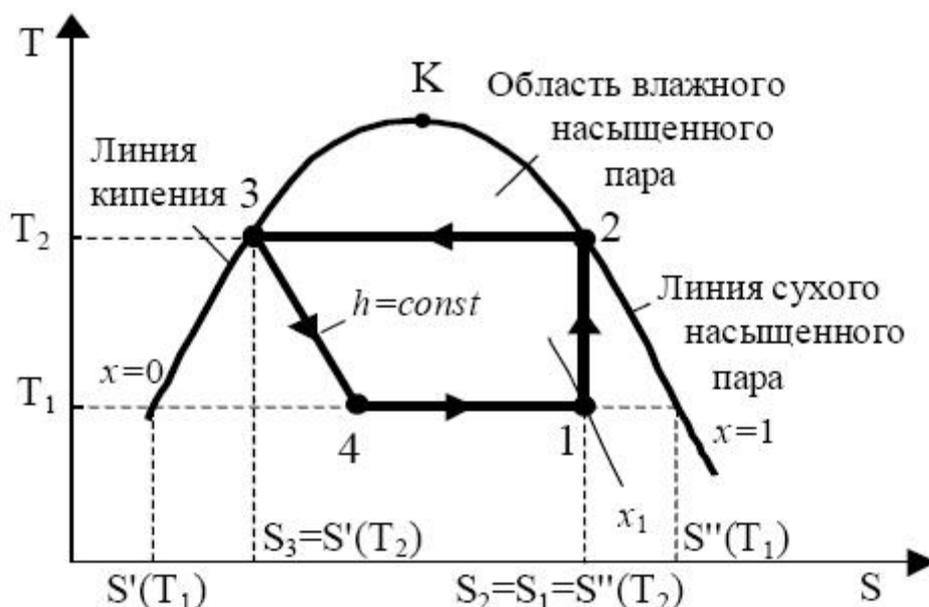


Рис.2. Цикл теплового насоса в T-s диаграмме:

1-2 – адиабатное сжатие хладагента в компрессоре; 2-3 – отвод теплоты из конденсатора в систему отопления помещения ($P_2=const, t_2=const$); 3-4 – дросселирование; 4-1 – подвод низкопотенциальной теплоты из окружающей среды к испарителю ($P_1=const, t_1=const$).

Методика расчета представлена в методических указаниях:

- * 1) Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 13.04.02 очной и заочной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. С. Чернышев. - Электрон. текстовые дан. (937 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 64 с.

Исходные данные, необходимые для выполнения расчетов, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Протокол испытаний

№ п/п	$P_{1м},$ ати	$P_{2м},$ ати	$P_1,$ МПа	$P_2,$ МПа	$t_1,$ мВ	$t_2,$ мВ	$t_1,$ °C	$t_2,$ °C	$P_a,$ Па	$t_{o.c.},$ °C

В таблице термодинамических свойств хладагента (фреона-12) параметры на линии кипения (нижней пограничной кривой) обозначены параметрами с одним штрихом (h', s'); на линии сухого насыщенного пара (верхней пограничной кривой) – параметрами с двумя штрихами (h'', s''). Между линиями кипения и сухого насыщенного пара (см.рис.3) находится область влажного насыщенного пара. Степень сухости влажного насыщенного пара x_1 – отношение массы сухого

насыщенного пара к массе влажного насыщенного пара. Значение x_1 изменяется от 0 (кипящая жидкость) до 1 (сухой насыщенный пар).

По полученным значениям температур t_1 и t_2 (см. таблицу 3) заполняется таблица 2, используя приложение 2.

Таблица 3

Расчетные параметры хладагента

Параметры	h' , кДж/кг	h'' , кДж/кг	s' , кДж/(кг·К)	s'' , кДж/(кг·К)
Температуры				
t_1				
t_2				

Величины: h – удельная энтальпия, кДж/кг; s – удельная энтропия, кДж/(кг·К) – термодинамические параметры состояния.

Методика расчета

Манометры измеряют избыточное давление. Для определения абсолютного давления следует воспользоваться формулой:

$$P = P_m + P_a, \quad (3)$$

где P_a – атмосферное давление, измеряемое барометром, Па

P_m – избыточное давление в установке, измеряемое манометром, ати.

Соответственно,

$$P_1 = P_{1m} \cdot 10^5 + P_a, \text{ Па,}$$

$$P_2 = P_{2m} \cdot 10^5 + P_a, \text{ Па.}$$

Определив температуры t_1 и t_2 , °С, и давления P_1 и P_2 , воспользуемся таблицей теплофизических свойств фреона-12 (см. приложение 2).

Из рис. 3 видно, что точка 2 лежит на линии сухого насыщенного пара:

$$h_2 = h''_{(t_2)}, \text{ кДж/кг,} \quad (4)$$

$$s_2 = s''_{(t_2)}, \text{ кДж/(кг·К).} \quad (5)$$

Точка 3 лежит на линии кипения:

$$h_3 = h'_{(t_2)}, \text{ кДж/кг,} \quad (6)$$

$$s_3 = s'_{(t_2)}, \text{ кДж/(кг·К).} \quad (7)$$

Процесс 3-4 – дросселирование, $h = \text{const}$, следовательно:

$$h_3 = h_4, \text{ кДж/кг.} \quad (8)$$

Для того, чтобы найти параметры в точке 1, надо вначале найти степень сухости x_1 в этой точке. Это можно сделать исходя из следующего:

$$s_1 = s_2, \text{ кДж/(кг·К),} \quad (9)$$

$$x_1 = \frac{s_1 - s'_{(t_1)}}{s''_{(t_1)} - s'_{(t_1)}}. \quad (10)$$

Значение x_1 находится в пределах от 0,9 до 1 (для проверки). Тогда:

$$h_1 = h''_{(t_1)} \cdot x_1 + h'_{(t_1)} \cdot (1 - x_1), \text{ кДж/кг.} \quad (11)$$

Удельное количество теплоты, отдаваемое конденсатором в систему отопления помещения:

$$q_1 = h_2 - h_3, \text{ кДж/кг.} \quad (12)$$

Удельное количество низкопотенциальной теплоты, подведенное из

окружающей среды к испарителю:

$$q_2 = h_1 - h_4, \text{ кДж/кг.} \quad (13)$$

Удельная работа цикла:

$$l_{\text{ц}} = q_1 - q_2 = h_2 - h_1, \text{ кДж/кг.} \quad (14)$$

В процессе дросселирования работа не производится, поэтому работа цикла равна работе компрессора. Мощность компрессора $N=0,200$ кВт.

Расход хладагента:

$$G = N / l_{\text{ц}}, \text{ кг/с} \quad (15)$$

где N – мощность компрессора, кВт; $l_{\text{ц}}$ – удельная работа цикла, кДж/кг.

Количество теплоты, отдаваемое конденсатором в систему отопления помещения:

$$Q_1 = q_1 \cdot G, \text{ кВт.} \quad (16)$$

Количество низкопотенциальной теплоты, подведенной из окружающей среды к испарителю:

$$Q_2 = q_2 \cdot G, \text{ кВт.} \quad (17)$$

Отопительный коэффициент:

$$\varepsilon = q_1 / l_{\text{ц}}. \quad (18)$$

Значение отопительного коэффициента должно быть больше единицы, что показывает, что в систему отопления помещения отдано теплоты больше, чем затрачено работы в ε раз за счет использования низкопотенциальной теплоты наружного воздуха.

Шкала оценивания: 18 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

18 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задачи решены правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

12 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задачи решены правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

6 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задач допущены ошибки не критического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задачи не решены или при решении допущены грубые ошибки.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1. Что такое биомасса?

- А) Отходы древесины, сельскохозяйственного производства, сельскохозяйственные культуры.
- Б) Барда, фурфурольный и спиртовой лютеры.
- В) Отходы нефтяной и угольной промышленности.
- Г) Фоторазрушаемые полимеры, аргиллиты, известняки.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.2. Путем какого преобразования используется солнечная энергия?

- А) Термоэлектрического, фотоэлектрического
- Б) Преобразования частоты, инвертирования
- В) Гидроударного, акустического
- Г) Фотоэлектрического, акустического
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.3. К возобновляемым источникам энергии относятся?

- А) Тягловые животные, геотермальная энергия, приливы
- Б) Каменный уголь, лигнит, парафины
- В) Фоторазрушаемые полимеры, аргиллиты, известняки
- Г) Парафины, аргиллиты, лигнит
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.4. Основное направление использования энергии ветра?

- А) Получение электроэнергии для автономных потребителей
- Б) Получение тепловой энергии для автономных потребителей
- В) Получение электроэнергии для орбитальных станций
- Г) Получение тепловой энергии для орбитальных станций
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.5. Ветроэнергетические установки используют ветер приземного слоя на высоте...

- А) 50-70 м
- Б) 20-45 м
- В) 100-200 м
- Г) 70-100 м
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.6. Когда условия работы ветроэнергетических установок считаются хорошими?

- А) От ветра начинают раскачиваться лиственные деревья, все волны в

барашках

- Б) Ветер ощущается лицом, шелестят листья, на воде отчетливое волнение
- В) Все деревья раскачиваются, с гребней волны срывается пена
- Г) Ветер ощущается лицом, все волны в барашках
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.8. При каком значении среднегодовой скорости ветра возможно использование ветроэнергетических установок средней мощности?

- А) 3,5-6 м/с
- Б) Менее 3,5 м/с
- В) Более 6 м/с
- Г) 0,5 м/с
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.9. Какие виды ветра относятся к глобальным?

- А) Пассаты, западный ветер
- Б) Бризы, муссоны
- В) Юго-западные и северо-восточные ветры
- Г) Юго-восточный и северо-западный
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.10. Укажите разновидности ветроагрегатов?

- А) Крыльчатые, карусельные, ортогональные
- Б) Лопастные, радиальные, продольные
- В) Емкостные, индукционные, магнитные
- Г) Карусельные, радиальные, индукционные,
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.11. Что характеризует шкала Бофорта?

- А) Силу ветра, ее влияние на ветроустановки и условия их работы
- Б) Мощность ветроэнергетических установок
- В) Использование энергии ветра и вращающие моменты различных типов ветродвигателей
- Г) Скорость ветра
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.12. Укажите существующие формы наиболее эффективных концентраторов солнечного излучения?

- А) Цилиндрический параболоид, параболоид вращения, плоско-линейная линза Френеля
- Б) Гиперболический параболоид, коноид, линза Панофского
- В) Эллиптический параболоидом, кольцевой геликоид, гравитационная линза
- Г) Параболоид вращения, коноид, кольцевой геликоид.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.13. Какие системы относят к пассивным солнечным системам?

- А) Ориентированное на юг окно, водяной солнечный коллектор, солнечный дистиллятор
- Б) Ориентированное на восток окно, параболические солнечные концентраторы, солнечный дистиллятор
- В) Ориентированное на запад окно, параболические солнечные концентраторы, следящие солнечные системы
- Г) Ориентированное на север окно, водяной солнечный коллектор, солнечный дистиллятор.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.14. Назовите основной конструктивный элемент солнечной установки.

- А) Коллектор
- Б) Контроллер
- В) Редуктор
- Г) Водогрейный котел.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.15. Какие предприятия обладают максимальным количеством горючих ВЭР:

- А) Нефтехимические.
- Б) Пищевые.
- В) ЖКХ.
- Г) Все варианты ответа правильные.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.16. Что относят к источникам геотермальной энергии?

- А) Подземные бассейны естественных теплоносителей, горячие горные породы.
- Б) Централизованные системы теплоснабжения.
- В) Промышленный конденсат.
- Г) Водогрейный котел.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.17. На сколько градусов в среднем возрастает температура земли при продвижении вглубь на каждые 30-40 м?

- А) На 1 градус Цельсия.
- Б) На 10 градусов Цельсия.
- В) На 5 градусов Цельсия.
- Г) На 20 градусов Цельсия.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.18. В какой стране реализован проект системы геотермального теплоснабжения, обеспечивающий 99% потребностей в тепле?

- А) Исландия.
- Б) Россия.
- В) Португалия.

- Г) Япония.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.19. Назовите основной компонент биогаза.

- А) Метан.
- Б) Водород .
- В) Углекислый газ.
- Г) Кислород.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.20. Что такое гидроэнергия?

- А) Энергия, сосредоточенная в потоках водных масс в русловых водотоках и приливных движениях.
- Б) Энергия, содержащаяся в недрах земли.
- В) Выработка электроэнергии, с расположением энергетической станции на земной орбите.
- Г) Выработка электроэнергии, содержащаяся в недрах земли.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.21. Что такое тепловой насос?

- А) Устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой.
- Б) Гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию приводного двигателя в энергию потока жидкости.
- В) Устройство, предназначенное для перемещения и создания напора жидкостей всех видов.
- Г) Устройство, которое обеспечивает процессы накопления, сбережения и передачи тепловой энергии в соответствии с требованиями потребителя.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.22. Что показывает коэффициент эффективности передачи теплоты солнечной радиации?

- А) Какая часть теплоты солнечной радиации , поглощаемая системой ПСО, расходуется на отопление помещения.
- Б) Относительный показатель, позволяющий определить величину эффекта на единицу затрат и выбрать лучшие варианты решения, экономических проблем.
- В) Отношение полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой.
- Г) Соотношение полученной потребителем тепловой энергии к затраченной кинетической энергии.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.23. Какое основное оборудование включают в себя установки солнечного горячего водоснабжения?

- А) Циркуляционные насосы, скоростные теплообменники, баки-

аккумуляторы, элементы автоматики.

Б) Повысительные насосы, испарители, конденсаторы, накопители, дифференциальные термолегуляторы.

В) Консольные одноступенчатые насосы, сепараторы, ректификаторы, регуляторы расхода.

Г) Циркуляционные насосы, испарители, сепараторы, баки-аккумуляторы.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.24. По какой схеме следует подключать скоростные теплообменники солнечных установок?

А) Противоточная.

Б) Перекрестный ток с противотоком.

В) Попутная.

Г) Прямоток.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.25. На какой высоте от поверхности земля должна быть высота нижней кромки лопасти ветродвигателя?

А) Не менее 10-15 м.

Б) Не более 10-15 м.

В) Не более 15 м и не менее 10 м.

Г) Не более 10 м и не менее 5 м.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.26. На каком расстоянии от ветродвигателя, устанавливаемого на открытой местности, должны находиться самые близкие возвышения?

А) 2-3 км.

Б) 1-2 км.

В) 5-6 км.

Г) 0,5-1 км.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.27. Что такое аккумулятор теплоты?

А) Устройство, которое обеспечивает процессы накопления, сбережения и передачи тепловой энергии в соответствии с требованиями потребителя.

Б) Устройство, представляющее собой контейнер, заполненный веществом с малой теплоёмкостью.

В) Устройство, основная специфика которого заключается в обратимости внутренних химических процессов, что обеспечивает его многократное циклическое использование для накопления энергии и автономного электропитания различных электротехнических устройств и оборудования.

Г) Гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию приводного двигателя в энергию потока жидкости.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.28. Что такое прямое аккумулялирование теплоты?

А) При прямом аккумулировании аккумулирующий материал является одновременно и теплоносителем.

Б) При прямом аккумулировании для теплоаккумулирования и теплопередачи служат разные материалы.

В) При прямом аккумулировании для теплоаккумулирования и теплопередачи служат термохимические материалы.

Г) При прямом аккумулировании аккумулирующий материал является одновременно и термохимическим материалом.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.29. Какое количество биогаза можно получить в производственных условиях из одной тонны органического вещества при 25-30-дневной ферментации жидкого навоза при средней температуре?

А) 300-350 кубических метров.

Б) 100-150 кубических метров.

В) 220-270 кубических метров.

Г) 50-100 кубических метров .

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.30. Какие из компонентов твердых бытовых отходов являются ТВЭР?

А) Органические продукты.

Б) Металлы.

В) Минеральные примеси.

Г) Все варианты ответов правильные.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.31. Что называется теплотой сгорания топлива?

А) Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании одного килограмма твердого или жидкого топлива или одного кубического метра газообразного топлива .

Б) Количество теплоты, которое затрачивается на испарение воды, содержащейся в топливе.

В) Максимальное количество теплоты, которое можно получить в результате химической реакции горения топлива.

Г) Максимальное количество теплоты, которое затрачивается на испарение воды, или одного кубического метра газообразного топлива.

1.32. Что такое условное топливо?

А) топливо, которое имеет низшую теплоту сгорания, равную 29,33 МДж/кг .

Б) топливо, это топливо, которое имеет высшую теплоту сгорания, равную 7000 ккал/кг.

В) топливо с теплотой сгорания не более 28,6 МДж/кг.

Г) топливо с теплотой сгорания не менее 28,6 МДж/кг.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.33. Чему равна максимально возможная мощность в одном цикле прилив-отлив?

А) Произведению плотности воды, ускорения силы тяжести, площади приливного бассейна, разности уровня при приливе.

Б) Произведению плотности воды, ускорения силы тяжести, площади приливного бассейна, разности уровня при отливе.

В) Произведению плотности воды, площади приливного бассейна, разности уровня при приливе.

Г) Произведению плотности воды, площади приливного бассейна, разности уровня при отливе.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.34. Назовите морское течение, кинетическая энергия потока воды которого, выраженная в ваттах, составляет в потенциале 50000 МВт. Скорость потока воды - 0,9 м/с.

А) Гольфстрим.

Б) Северо-Атлантическое.

В) Куроисио.

Г) Персея.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.35. Что такое эффективность работы теплового насоса?

А) Соотношение полученной потребителем тепловой энергии к затраченной электрической энергии.

Б) Соотношение полученной потребителем тепловой энергии к затраченной механической энергии.

В) Соотношение полученной потребителем тепловой энергии к затраченной кинетической энергии.

Г) Соотношение полученной потребителем тепловой энергии к затраченной тепловой энергии.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.36. От чего зависит термическое сопротивление стены теплоприемника в пассивных системах солнечного отопления?

А) От толщины слоев стены теплоприемника и их коэффициентов теплопроводности.

Б) От толщины слоев стены теплоприемника и месячного количества теплоты солнечной радиации.

В) От коэффициентов теплопроводности слоев стены теплоприемника и количества поглощенной солнечной радиации.

Г) От коэффициентов теплопроводности слоев стены теплоприемника.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.37. Как определить расчетную температуру геотермального теплоносителя, извлекаемого одной скважиной?

А) За расчетную температуру геотермального теплоносителя, изливаемого одной скважиной, принимается его температура при дебите.

Б) За расчетную температуру геотермального теплоносителя, изливаемого одной скважиной, принимается средневзвешанная температура термоводозабора.

В) За расчетную температуру геотермального теплоносителя, изливаемого одной скважиной, принимается его температура в устье скважины.

Г) За расчетную температуру геотермального теплоносителя, изливаемого одной скважиной, принимается его температура при абсолютном атмосферном давлении.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.38. Назовите недостатки однотрубных систем геотермального теплоснабжения

А) Отсутствие циркуляции теплоносителя в распределительной сети.

Б) Сложность компоновки однотрубной схемы геотермального теплоснабжения.

В) Наличие баков-аккумуляторов геотермальной воды.

Г) Отсутствие баков-аккумуляторов в распределительной сети.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.39. Где была построена первая в мире ветроэлектрическая станция с инерционным аккумулятором?

А) В городе Курске.

Б) На острове Роттнест.

В) В городе Эстерилль.

Г) В городе Ванкувере.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.40. Назовите недостатки эксплуатации гидроэлектростанций?

А) Затопление пахотных земель, сокращение потока биогенных веществ в океаны.

Б) Использование возобновляемой энергии.

В) Быстрый выход на режим выдачи рабочей мощности после включения станции.

Г) Отсутствие циркуляции теплоносителя в распределительной сети.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.41. Основными элементами биогазовой установки непрерывного сбраживания являются ...

А) Газгольдер, реактор, хранилище.

Б) Газгольдер, первый реактор, второй реактор, хранилище.

В) Газгольдер и хранилище.

Г) Газгольдер и реактор.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.42. Дайте определение метантенка.

А) Устройство для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана.

Б) Аппарат для глубинного культивирования микроорганизмов или для проведения процесса микробной ферментации какого-либо сырья.

В) Прибор, осуществляющий перемешивание культуральной среды в процессе микробиологического синтеза.

Г) Устройство для сбора тепловой энергии Солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.43. Источники тепловой энергии оценивают посредством?

А) энергетический потенциал.

Б) эксергетический потенциал.

В) тепловой потенциал.

Г) термический потенциал.

Д) физический потенциал.

1.44. Что соответствует понятию ТВЭР:

А) Каменный уголь.

Б) Торф.

В) Мартеновские газы.

Г) Нефть.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.45. Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:

А) Повышение экономической эффективности;

Б) Повышение экологической безопасности;

В) Снижение выхода ВЭР.

Г) Все варианты ответов правильные.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.47. Что такое альтернативная энергетика?

А) Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования.

Б) Совокупность производств, процессов, материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению как первичных ТЭР, так и преобразованных видов энергоносителей.

В) Совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов.

Г) Совокупность всех естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергетических ресурсов.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.48. Что такое фотоэлемент?

А) Электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию.

Б) Устройство, предназначенное для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

В) Устройство для сбора тепловой энергии Солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

Г) Электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в тепловую энергию.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.49. К какому виду энергетики относится способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть?

А) Грозовой энергетике.

Б) Тепловой энергетике.

В) Геотермальная энергетика.

Г) Ветровой энергетике.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.50. Какие вредные вещества выделяются при сжигании природного газа?

А) Оксиды азота, диоксид углерода, монооксид углерода, водяные пары.

Б) Кислотные оксиды, диоксид углерода, водяные пары.

В) Нелетучие оксиды, оксиды серы, монооксид углерода.

Г) Кислотные оксиды, оксиды серы, монооксид углерода.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.51. Аппарат для реализации адсорбционных методов снижения вредных газообразных выбросов котельных установок.

А) адсорбер.

Б) абсорбер.

В) теплообменник.

Г) конденсатор.

Д) скруббер.

1.52. Что такое нефть?

А) Природная маслянистая горючая жидкость со специфическим запахом, состоящая в основном из сложной смеси углеводородов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений.

Б) Горючее полезное ископаемое и агроруда, образованное скоплением остатков мхов, подвергшихся неполному разложению в условиях болот.

В) Природная маслянистая горючая жидкость, образованная скоплением остатков мхов, подвергшихся неполному разложению в условиях болот.

Г) Горючее полезное ископаемое и агроруда со специфическим запахом, состоящее в основном из сложной смеси углеводов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.53. Расшифруйте аббревиатуру ГЭС?

А) Гидроэлектростанция.

Б) Гидроэнергосистема.

В) Гелиоэлектростанция.

Г) Гидроэнергостанция.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.54. Какой вклад в развитие альтернативной энергетики внес А.Г. Уфимцев?

А) Построил первую в России ветряную электростанцию.

Б) Разработал теорию дифракционных краевых волн в электродинамике.

В) Разработал новую конструкцию солнечного коллектора .

Г) Построил первую в России геотермальную станцию.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.55. Как называется газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы?

А) Биогаз.

Б) Природный газ.

В) Сероводород.

Г) Нелетучие оксиды.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.56. Расшифруйте аббревиатуру ТЭК ?

А) Топливо-энергетический комплекс.

Б) Тюменская энергосбытовая компания.

В) Теплоэнергетический комплекс.

Г) Топливо-энергетическая компания.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.57. Что такое битуминозные пески?

А) Альтернативный источник нефти.

Б) Возобновляемые источники энергии.

В) Полезное ископаемое из группы твёрдых каустобиолитов.

Г) Полезное ископаемое из группы биолитов.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.58. Самый крупный энергетический ресурс Земли?

А) Солнце.

Б) ветер.

В) океаны.

- Г) реки.
- Д) геотермальные воды.

1.59. Какое топливо обладает максимальным энергетическим потенциалом?

- А) нефть.
- Б) бурый уголь.
- В) антрацит.
- Г) древесина.
- Д) сланцы.

1.60. Где используют теплоту продувки котла?

- А) для нагрева воды в деаэраторе.
- Б) для подогрева воздуха в воздухоподогревателе.
- В) для подогрева котловой воды.
- Г) все варианты ответов правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.61. Какое топливо неорганическое?

- А) алюминий.
- Б) торф.
- В) бурый уголь.
- Г) каменный уголь.
- Д) биогаз.

1.62. Какой компонент дымовых газов является причиной парникового эффекта?

- А) диоксид углерода.
- Б) оксиды серы.
- В) оксиды азота.
- Г) оксид углерода.
- Д) зола.

1.63. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

- А) Ветроэнергетика.
- Б) Альтернативная энергетика.
- В) Биотопливо.
- Г) Солнечная энергетика.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.64. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

- А) Биотопливо.
- Б) Ветроэнергетика.

- В) Альтернативная энергетика.
- Г) Солнечная энергетика.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.65. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

- А) Наземная ветряная электростанция.
- Б) Ветрогенератор.
- В) Ветряная электростанция.
- Г) Прибрежная ветряная электростанция.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.66. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10 – 60 километров от берега.

- А) Шельфовая ветряная электростанция.
- Б) Ветрогенератор.
- В) Ветряная электростанция.
- Г) Наземная ветряная электростанция.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.67. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов – это...

- А) Фотовольтаика.
- Б) Гелиотермальная энергетика.
- В) Двигатель Стирлинга.
- Г) Солнечный коллектор.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.68. Что такое солнечный экономайзер?

А) Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.

Б) Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.

В) Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.

Г) Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.

Д) Нет правильного варианта ответа.

1.69. Соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования называется?

- А) Ресурсообеспеченность.
- Б) ВВП.
- В) Природоиспользование.
- Г) Благополучие.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.70. Термоэлектрический генератор (ТЭГ) — это...?

- А) Устройство для прямого преобразования тепла в электрическую энергию с использованием термоэлектрических явлений.
- Б) Устройство, в котором энергия электропроводящей среды, движущейся в магнитном поле, непосредственно преобразуется в электрическую энергию.
- В) Устройство для накопления тепла с целью его дальнейшего использования.
- Г) Установка, предназначенная для преобразования тепла в механическую или электрическую энергию с использованием прямого термодинамического цикла.
- Д) Нет правильного варианта ответа.

1.71. Выбрать наиболее экологичный вид теплоэнергетической установки.

- А) паровой котел.
- Б) парогазотурбинная установка.
- В) водогрейный котел.
- Г) все варианты ответов правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.72. В каком аппарате осуществляют утилизацию тепла газопаровой смеси на выходе из колонки деаэратора?

- А) сетевой теплообменник.
- Б) охладитель выпара.
- В) гидроциклон.
- Г) все варианты ответа правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.73. Тепловых насосы в системах теплоснабжения используются:

- А) Для повышения теплового потенциала теплоносителя.
- Б) Для повышения расхода теплоносителя.
- В) Для уменьшения сопротивления теплоносителя.
- Г) все варианты ответа правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.74. На каком расстоянии от ветродвигателя, устанавливаемого на открытой местности, должны находиться самые близкие возвышения?

- А) 2-3 км
- Б) 1-2 км
- В) 5-6 км
- Г) 0,5-1 км
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.75. С какой целью используют рециркуляцию дымовых газов?

- А) повышение производительности ТГУ.
- Б) уменьшение расхода дымовых газов.
- В) снижение концентрации оксидов азота в дымовых газах.

- Г) все варианты ответа правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.76. Какой газ является парниковым?

- А) диоксид углерода.
- Б) оксид углерода.
- В) сероводород.
- Г) биогаз.
- Д) генераторный газ.

1.77. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море в 10–60 километров от берега.

- А) Шельфовая ветряная электростанция.
- Б) Ветрогенератор.
- В) Ветряная электростанция.
- Г) Наземная ветряная электростанция.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.78. Какой из компонентов природного газа является причиной коррозии аппаратуры?

- А) сероводород.
- Б) метан.
- В) бутан.
- Г) все варианты ответа правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.79. Какую теплоту сгорания используют для расчета годовой экономии топлива?

- А) условную теплоту сгорания, Q_y
- Б) низшую теплоту сгорания, Q_n^p
- В) высшую теплоту сгорания, Q_v^p
- Г) все варианты ответа правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.80. Какой способ очистки позволяет утилизировать вредные компоненты уходящих дымовых газов?

- А) абсорбция
- Б) конденсация
- В) отстаивание
- Г) адсорбция
- Д) фильтрация

1.81. Как обозначается коэффициент распределения при абсорбции?

- А) m
- Б) M

- В) А
- Г) Е
- Д) У

1.82. Какой вид возобновляемой энергии можно использовать перед подачей наружного воздуха в систему кондиционирования?

- А) энергию подземного слоя ниже уровня промерзания.
- Б) энергию подземного слоя выше уровня промерзания.
- В) энергию ветра.
- Г) энергию молнии.
- Д) нет правильного варианта ответа.

1.83. Какой основной показатель определяет эффективность перехода теплоэнергетического предприятия на природный газ:

- А) Коэффициент эффективности.
- Б) Экологическая безопасность.
- В) Снижение расхода топлива.
- Г) все варианты ответа правильные.
- Д) нет правильного варианта ответа.

2 Вопросы в открытой форме.

2.1. _____ — это устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. **Ответ: «Тепловой насос».**

2.2. _____ — это совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования. **Ответ: «альтернативная энергетика».**

2.3. _____ — самый мощный источник возобновляемых энергетических ресурсов. **Ответ: «Солнце».**

2.4. Отходы древесины, сельскохозяйственного производства, сельскохозяйственные культуры называются _____. **Ответ: «биомасса».**

2.5. Основной компонент биогаза — _____. **Ответ: «метан».**

2.6. Энергия, сосредоточенная в потоках водных масс в русловых водотоках и приливных движениях, называется _____. **Ответ: «гидроэнергия».**

2.7. Устройство, которое обеспечивает процессы накопления, сбережения и передачи тепловой энергии в соответствии с требованиями потребителя, называется _____. **Ответ: «аккумулятор теплоты».**

2.8. Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании одного килограмма твердого или жидкого топлива или одного кубического метра газообразного топлива, называется _____. **Ответ: «теплотой сгорания топлива».**

2.9. Топливо, которое имеет низшую теплоту сгорания, равную 29,33 МДж/кг, называется _____. **Ответ: «условным топливом».**

2.10. Устройство для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана называется _____. **Ответ: «метантенк».**

2.11. Электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию, называется _____. **Ответ: «фотоэлемент».**

2.12. Газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы, называется _____. **Ответ: «биогаз».**

2.13. Газ, образующийся при горении топлива и являющийся причиной парникового эффекта, называется _____. **Ответ: «углекислый газ».**

2.14. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, для использования в народном хозяйстве, называется _____. **Ответ: «ветроэнергетика».**

2.15. Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор, называется _____. **Ответ: «солнечным экономайзером».**

3. Вопросы на установление последовательности.

3.1. Выберите правильную последовательность процессов в термодинамическом цикле работы теплового насоса:

- 1) конденсация;
- 2) сжатие в компрессоре;
- 3) дросселирование в редукционном вентиле;
- 4) кипение в испарителе.

Ответ: 2, 1, 3, 4, 2

3.2. Выберите правильную последовательность процессов в воздушной холодильной установке:

- 1) сжатие в компрессоре;
- 2) расширение в детандере;
- 3) охлаждение воздуха в теплообменнике.
- 4) нагрев воздуха холодильной камере.

Ответ: 1, 3, 2, 4, 1

3.3. Паросиловая установка, работающая по циклу Ренкина, включает в себя основное оборудование, работающее в следующей последовательности:

- 1) конденсатор
- 2) парогенератор
- 3) насос
- 4) пароперегреватель
- 5) паровая турбина

Ответ: 2, 4, 5, 1, 3, 2

3.4. Выберите правильную последовательность процессов с рабочим телом в цикле теплового насоса:

- 1) конденсация паров хладагента;
- 2) сжатие хладагента в компрессоре;
- 3) дросселирование в редукционном вентиле;
- 4) кипение жидкого хладагента в испарителе.

Ответ: 2, 1, 3, 4, 2

3.5. Паросиловая установка, работающая по циклу Ренкина, включает в себя основное оборудование, работающее в следующей последовательности:

- 1) парогенератор;
- 2) конденсатор;
- 3) насос;
- 4) паровая турбина;
- 5) пароперегреватель.

Ответ: 1, 5, 4, 2, 3, 1

3.6. В какой последовательности и из каких термодинамических процессов состоит цикл работы теплового насоса?

- 1) изобарный процесс.
- 2) изохорный процесс.
- 3) изотермический процесс.
- 4) изоэнтальпийный процесс.
- 5) адиабатный процесс.

Ответ: 5, 1, 3, 4, 3, 5

3.7. В какой последовательности происходит обратный цикл Карно:

- 1) изотермическое сжатие рабочего тела.
- 2) изотермическое расширение рабочего тела.
- 3) адиабатное расширение рабочего тела.
- 4) адиабатное сжатие рабочего тела.

Ответ: 3, 2, 4, 1, 3

3.8. В какой последовательности происходит прямой цикл Карно:

- 1) изотермическое сжатие рабочего тела.
- 2) изотермическое расширение рабочего тела.
- 3) адиабатное расширение рабочего тела.
- 4) адиабатное сжатие рабочего тела.

Ответ: 2, 3, 1, 4, 2

3.9. В какой последовательности располагаются элементы солнечной энергетической установки?

- 1) солнечная батарея.
- 2) инвертор для преобразования постоянного тока в переменный.
- 3) аккумуляторная батарея.
- 4) потребитель электроэнергии.

Ответ: 1, 3, 2, 4

3.10. В какой последовательности располагаются элементы ветроэнергетической установки?

- 1) ветроколесо.
- 2) аккумуляторная батарея.
- 3) электрогенератор.
- 4) потребитель электроэнергии.

Ответ: 1, 3, 2, 4

4. Вопросы на установление соответствия.

4.1. Укажите соответствие между терминами и их определениями:

- | | |
|-------------------------------|--|
| а) Насос | 1) устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. |
| б) Тепловой насос | 2) гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию приводного двигателя в энергию потока жидкости. |
| в) Аккумулятор электроэнергии | 3) устройство, которое обеспечивает процессы накопления, сбережения и передачи тепловой энергии в соответствии с требованиями потребителя. |
| г) Метантенк | 4) устройство, основная специфика которого заключается в обратимости внутренних химических процессов, что обеспечивает его многократное циклическое использование для накопления энергии и автономного электропитания различных электротехнических устройств и оборудования. |
| д) Аккумулятор теплоты | 5) устройство для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана |

Ответ: а) - 2

- б) - 1
- в) - 4
- г) - 5
- д) - 3

4.2. Укажите соответствие между терминами и их определениями:

- | | |
|----------------------------------|---|
| а) Фотоэлемент | 1) устройство для сбора тепловой энергии Солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением. |
| б) Ветроэнергетическая установка | 2) установка, предназначенная для преобразования тепла в механическую или электрическую энергию с использованием прямого термодинамического цикла. |
| в) Термоэлектрический генератор | 3) устройство для прямого преобразования тепла в электрическую энергию с использованием термоэлектрических явлений. |
| г) Паротурбинная установка | 4) электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию. |
| д) Солнечный коллектор | 5) устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию. |

- Ответ:**
- а) - 4
 - б) - 5
 - в) - 3
 - г) - 2
 - д) - 1

4.3. Укажите соответствие между терминами и их определениями:

- | | |
|------------------------------|--|
| а) Ветровая энергетика | 1) направление энергетики, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения. |
| б) Альтернативная энергетика | 2) способ использования солнечной энергии, применяемый для преобразования солнечной радиации в тепло воды или легкокипящего жидкого теплоносителя. |
| в) Геотермальная энергетика | 3) совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования. |
| г) Грозовая энергетика | 4) отрасль энергетики, специализирующаяся на |

преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, для использования в народном хозяйстве.

д) Гелиотермальная энергетика

5) способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

Ответ: а) - 4
б) - 3
в) - 1
г) - 5
д) - 2

4.4. Укажите соответствие между терминами и их определениями:

а) Скрытая теплота сгорания топлива

1) низшая теплота сгорания условного топлива, равная 29,33 МДж/кг.

б) Условная теплота сгорания топлива

2) количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании одного килограмма твердого или жидкого топлива или одного кубического метра газообразного топлива без учета теплоты конденсации водяных паров.

в) Теплота сгорания топлива

3) количество теплоты, выделившейся при полном сгорании единицы массы или объема (для газа) горючего вещества и охлаждении продуктов сгорания до температуры точки росы.

г) Низшая теплота сгорания топлива

4) теплота, которая выделяется при конденсации водяных паров, содержащихся в продуктах сгорания.

д) Высшая теплота сгорания топлива

5) Количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании одного килограмма твердого или жидкого топлива или одного кубического метра газообразного топлива.

Ответ: а) - 4
б) - 1
в) - 5
г) - 2
д) - 3

4.5. Укажите соответствие между терминами и их определениями:

а) биогаз

1) газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы.

б) углекислый газ

2) газ, образующийся при горении топлива и являющийся причиной парникового эффекта.

в) метан

3) горючий газ, основной компонент биогаза.

г) генераторный газ

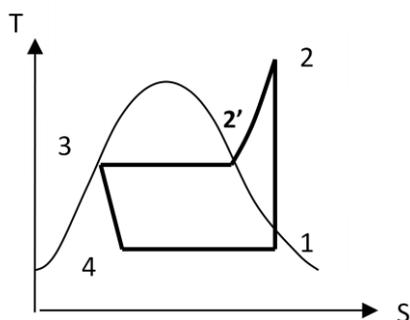
4) газовая смесь, содержащая оксид углерода CO и молекулярный водород H_2 , получаемая путём пропускания воздуха над различными видами топлива (например, раскалённым каменным углём или коксом) в специальных печах — газогенераторах.

д) сероводород

5) один из компонентов природного газа, также является причиной коррозии трубопроводов и оборудования.

Ответ: а) - 2
б) - 5
в) - 3
г) - 1
д) - 4

4.6. Укажите соответствующие термодинамические процессы в термодинамическом цикле теплового насоса согласно рисунку:



- | | |
|-----------------|--|
| а) Процесс 1-2 | 1) изохорное дросселирование |
| б) Процесс 2-2' | 2) изобарно-изотермическая конденсация |
| в) Процесс 2'-3 | 3) изобарное охлаждение в конденсаторе |
| г) Процесс 3-4 | 4) изобарно-изотермическое испарение |
| д) Процесс 4-1 | 5) адиабатное сжатие в компрессоре |

Ответ: а) - 5
б) - 3
в) - 2
г) - 1
д) - 4

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **3 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ
(производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

Компетентностно-ориентированная задача № 1.

Каким должен быть диаметр ветроколеса, чтобы получить мощность ветроустановки 1 МВт?

- А) 60 м
- Б) 80 м
- В) 30 м
- Г) 50 м.
- Д) _____ (свой вариант)

Компетентностно-ориентированная задача №2.

Определите холодильный коэффициент ε воздушной идеальной холодильной машины, если ее холодопроизводительность составляет 100 кВт, а тепловая мощность воздухоохладителя – 150 кВт.

Ответ:

- а) $\varepsilon = 2,0$
- б) $\varepsilon = 1,5$
- в) $\varepsilon = 2,5$
- г) $\varepsilon = 1,0$
- д) $\varepsilon = 0,7$

Компетентностно-ориентированная задача №3.

Определите холодильный коэффициент ε парокомпрессионной холодильной установки, если она имеет удельную холодопроизводительность $q_0 = 120$ кДж/кг, расход фреона $G = 0,5$ кг/с, мощность привода компрессора $N = 30$ кВт.

Ответ:

- а) $\varepsilon = 2,0$
- б) $\varepsilon = 1,6$
- в) $\varepsilon = 1,8$
- г) $\varepsilon = 2,2$
- д) $\varepsilon = 4,0$

Компетентностно-ориентированная задача №4.

Определите работу цикла Карно, если теплота в количестве $Q_1 = 1$ кДж подводится к рабочему телу при температуре $t_1 = 327$ °С, а отвод теплоты осуществляется при температуре $t_2 = 27$ °С. Выберите правильный вариант ответа. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) $L = 0,5$ кДж
- б) $L = 1$ кДж
- в) $L = 1,5$ кДж
- г) $L = 2$ кДж
- д) $L = 2,5$ кДж

Компетентностно-ориентированная задача №5.

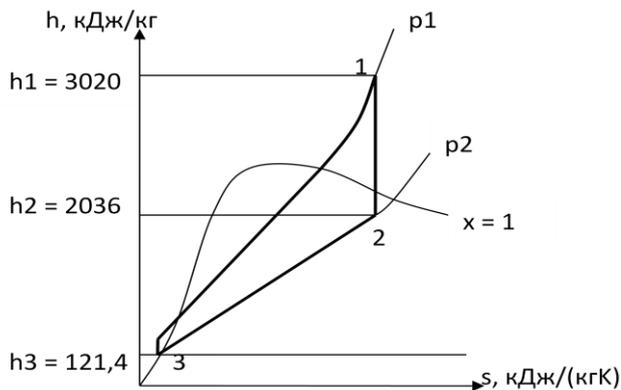
Температура воздуха на входе в компрессор воздушной холодильной машины $t_2 = 27$ °С, на выходе из компрессора $t_1 = 127$ °С. Чему равен ее холодильный коэффициент обратного цикла Карно?

Ответ:

- а) $\varepsilon = 3$
- б) $\varepsilon = 2$
- в) $\varepsilon = 2,5$
- г) $\varepsilon = 3,5$
- д) $\varepsilon = 4$

Компетентностно-ориентированная задача №6.

Определить работу цикла Ренкина и термический КПД цикла, если пар поступает в турбину с давлением 2 МПа и температурой 300 °С. Давление в конденсаторе 0,004 МПа. Задача решается с помощью $h-s$ диаграммы водяного пара (см. методические указания). К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.



Ответ:

- а) $l = 984$ кДж/кг, $\eta_t = 0,34$
- б) $l = 984$ кДж/кг, $\eta_t = 0,66$
- в) $l = 1915$ кДж/кг, $\eta_t = 0,34$
- г) $l = 1915$ кДж/кг, $\eta_t = 0,66$
- д) $l = 2899$ кДж/кг, $\eta_t = 1,0$

Компетентностно-ориентированная задача №7.

Определите расход пара через турбину, если электрическая мощность генератора $N_g = 100$ МВт, относительный электрический КПД турбогенератора равен 0,8, а теоретическая работа 1кг пара составляет $l = (h_1 - h_2) = 1250$ кДж/кг. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

- а) $D = 100$ кг/с
- б) $D = 70$ кг/с
- в) $D = 80$ кг/с
- г) $D = 90$ кг/с
- д) $D = 64$ кг/с

Компетентностно-ориентированная задача №8.

Температура воздуха на входе в компрессор воздушной холодильной машины $t_1 = 27^\circ\text{C}$, на выходе из компрессора $t_2 = 127^\circ\text{C}$. Чему равен ее холодильный коэффициент обратного цикла Карно?

- а) $\epsilon = 3$
- б) $\epsilon = 2$
- в) $\epsilon = 2,5$
- г) $\epsilon = 3,5$
- д) $\epsilon = 4$

Компетентностно-ориентированная задача №9.

Определить низшую теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав (в % по объему) : метан – 95,1%, этан – 2,3 %, пропан - 0,7 %, бутан – 0,4 %, пентан – 0,8%, окись углерода – 0,2%, водород – 0,5%. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) **37873** кДж/м³.
- б) 38773 кДж/м³.
- в) 33778 кДж/м³.
- г) 37783 кДж/м³.
- д) 37387 кДж/м³.

Компетентностно-ориентированная задача №10.

Продукты сгорания газа охлаждаются от 927 °С до 327 °С. Определить во сколько раз уменьшится их объем. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) **2**
- б) 2,5
- в) 3
- г) 1,5
- д) 4

Компетентностно-ориентированная задача №11.

Определить плотность СН₄ при t=20 °С и P=760 мм. рт. ст., если плотность газа при н.у. равна 0,7168 кг/нм³. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) **0,67** кг/нм³.
- б) 1,67 кг/нм³.
- в) 0,5 кг/нм³.
- г) 0,37 кг/нм³.
- д) 1 кг/нм³.

Компетентностно-ориентированная задача №12.

Во сколько раз изменится в объеме метан СН₄, если его охладить при постоянном давлении с 10 °С до -37 °С? К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) **0,83** раз.
- б) 2 раза.
- в) 1,5 раза.
- г) 1 раз.
- д) 0,5 раз.

Компетентностно-ориентированная задача №13.

Определить плотность метана при температуре 20 °С и давлении 1МПа

если плотность при н.у. $0,7268 \text{ кг/м}^3$. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) $6,67 \text{ кг/м}^3$.
- б) $6,55 \text{ кг/м}^3$.**
- в) $6,63 \text{ кг/м}^3$.
- г) $6,78 \text{ кг/м}^3$.
- д) $6,93 \text{ кг/м}^3$.

Компетентностно-ориентированная задача №14.

Определить массу метана CH_4 находящегося в баллоне емкостью 200 л при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 1 МПа. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) 1,3 кг.**
- б) 1,5 кг.
- в) 2,25 кг.
- г) 0,9 кг.
- д) 2,1 кг.

Компетентностно-ориентированная задача №15.

Баллон со сжиженным газом, имеющим давление 0,2 МПа и температуру 20°C , нагрели до температуры $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить давление в баллоне после нагревания. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) 0,11 МПа.
- б) 0,15 МПа.
- в) 0,22 МПа.**
- г) 0,25 МПа.
- д) 0,33 МПа.

Компетентностно-ориентированная задача №16.

Определить низшую теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав (в % по объему) : метан – 86,9%, этан – 6,0 %, пропан – 1,6 %, бутан – 1,0 %, пентан – 0,5%, окись углерода – 1,2%, водород – 2,8%. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) 38762 кДж/м^3 .**
- б) 37862 кДж/м^3 .
- в) 36872 кДж/м^3 .
- г) 32876 кДж/м^3 .
- д) 37268 кДж/м^3 .

Компетентностно-ориентированная задача №17.

Определите термический КПД цикла Ренкина без учета насоса, если энтальпии пара: перед турбиной $h_1 = 3400$ кДж/кг, после турбины $h_2 = 1800$ кДж/кг, а энтальпия конденсата $h_2' = 200$ кДж/кг. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) **КПД = 0,5**
- б) КПД = 0,4
- в) КПД = 0,45
- г) КПД = 0,55
- д) КПД = 0,6

Компетентностно-ориентированная задача № 18.

Определите количества тепла q , затраченного в процессе нагрева воздуха при постоянном влагосодержании от температуры $t_1=30$ °С до температуры $t_2=67$ °С, если энтальпия влажного воздуха изменилась от $H_1= 100$ кДж/кг с.в. До $H_2=140$ кДж/кг с.в. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) **$q = 40$ кДж/кг с.в.**
- б) $q = 1,08$ кДж/кг с.в.
- в) $q = 120$ кДж/кг с.в.
- г) $q = 240$ кДж/кг с.в.
- д) $q = 20$ кДж/кг с.в.

Компетентностно-ориентированная задача №19.

В изобарном процессе 2 кг воздуха увеличились в объеме в 2 раза. Определите подведенную теплоту, если начальная температура воздуха $t_1 = 27$ °С, а изобарная теплоемкость $C_p = 1$ кДж/(кг·К). К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) **$Q = 600$ кДж.**
- б) $Q = 300$ кДж.
- в) $Q = 400$ кДж.
- г) $Q = 500$ кДж.
- д) $Q = 700$ кДж.

Компетентностно-ориентированная задача №20.

В изобарном процессе расширения воздух нагревается на 100°С. Определите работу расширения 1 кг воздуха, если его удельная газовая постоянная $R = 287$ Дж/кг·К. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) $l = 28,7$ кДж
- б) $l = 2,87$ кДж
- в) $l = 287$ кДж
- г) $l = 0,287$ кДж
- д) $l = 2870$ кДж

Компетентностно-ориентированная задача №21.

Дутьевой вентилятор подает в топку парового котла $102000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха при температуре $300 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $20,7$ кПа. Барометрическое давление воздуха в помещении $B=100,7$ кПа. Определить часовую производительность вентилятора в м^3 при нормальных условиях.

Ответ:

- а) $V_{\text{н.у.}} = 58225 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- б) $V_{\text{н.у.}} = 5822 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- в) $V_{\text{н.у.}} = 582 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- г) $V_{\text{н.у.}} = 58 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- д) $V_{\text{н.у.}} = 582255 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Компетентностно-ориентированная задача №22.

По трубопроводу протекает $10 \text{ м}^3/\text{с}$ кислорода при температуре $127 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $0,4$ МПа. Определить массовый расход газа в секунду.

Ответ:

- а) $G = 38,5$ кг/с.
- б) $G = 55,8$ кг/с.
- в) $G = 10$ кг/с.
- г) $G = 75,5$ кг/с.
- д) $G = 25,5$ кг/с.

Компетентностно-ориентированная задача №23.

Определите расход пара через турбину, если ее эффективная мощность на валу составляет $N_{\text{э}} = 400$ МВт, относительный внутренний КПД паровой турбины равен $0,8$, удельная теоретическая работа пара в турбине $l_{\text{т}} = 1000$ кДж/кг. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) $D = 500$ кг/с
- б) $D = 400$ кг/с
- в) $D = 600$ кг/с
- г) $D = 700$ кг/с
- д) $D = 800$ кг/с

Компетентностно-ориентированная задача №24.

Определите абсолютный внутренний КПД турбины, если ее относительный внутренний КПД равен $\eta_{oi} = 0,9$, а термический КПД цикла Ренкина составляет $\eta_t = 40\%$.

Ответ:

- а) Абс. вн. КПД $\eta_o = 0,36$
- б) Абс. вн. КПД $\eta_o = 0,34$
- в) Абс. вн. КПД $\eta_o = 0,32$
- г) Абс. вн. КПД $\eta_o = 0,30$
- д) Абс. вн. КПД $\eta_o = 0,38$

Компетентностно-ориентированная задача №25.

Определите фактическую энтальпию пара на выходе из турбины, если относительный внутренний КПД турбины равен 0,9, удельная теоретическая работа пара в турбине $l_t = 1000$ кДж/кг, энтальпия пара на входе $h_1 = 3000$ кДж/кг. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) $h_{2д} = 2100$ кДж/кг
- б) $h_{2д} = 1800$ кДж/кг
- в) $h_{2д} = 1900$ кДж/кг
- г) $h_{2д} = 2000$ кДж/кг
- д) $h_{2д} = 2200$ кДж/кг

Компетентностно-ориентированная задача №26.

Определите количество теплоты, необходимое для нагрева и испарения 10 кг воды, если энтальпия воды $h = 100$ кДж/кг, энтальпия сухого насыщенного пара $h'' = 2700$ кДж/кг. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

- а) $Q = 26$ МДж;
- б) $Q = 27$ МДж;
- в) $Q = 28$ МДж;
- г) $Q = 29$ МДж;
- д) $Q = 30$ МДж.

Компетентностно-ориентированная задача №27.

Масса пустого баллона для кислорода емкостью $0,05$ м³ равна 80 кг. Определить массу баллона после заполнения его кислородом при температуре 20 °С до давления 10 МПа.

Ответ:

- а) $m = 86,57$ кг.
- б) $m = 80$ кг.
- в) $m = 6,57$ кг.

г) $m = 85,67$ кг.

д) $m = 87,65$ кг.

Компетентностно-ориентированная задача №28.

Найти абсолютное давление в газоходе котельного агрегата при помощи тягомера с наклонной трубкой, изображенной на рис. 3. Жидкость, используемая в тягомере, – спирт с плотностью $\rho = 800$ кг/м³. Отсчет ведут по наклонной шкале $l = 200$ мм. Угол наклона трубки $\alpha = 30^\circ$. Барометрическое давление $B_0 = 99325$ Па приведено к 0°C .

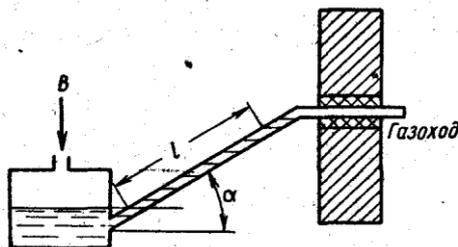


Рис. 3

Ответ:

а) $P_{\text{абс}} = 100895$ Па.

б) $P_{\text{абс}} = 100000$ Па.

в) $P_{\text{абс}} = 99325$ Па.

г) $P_{\text{абс}} = 1570$ Па.

д) $P_{\text{абс}} = 97755$ Па.

Компетентностно-ориентированная задача №29.

В изохорном процессе воздух нагревается на 100°C . Определите конечное давление - P_2 , если начальные параметры: давление $P_1 = 3$ бара, температура $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Выберите правильный вариант ответа. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

а) $P_2 = 4$ бара.

б) $P_2 = 2$ бара.

в) $P_2 = 3$ бара.

г) $P_2 = 5$ бар.

д) $P_2 = 6$ бар.

Компетентностно-ориентированная задача №30.

Определите энтальпию влажного пара при степени сухости $x = 0,5$, если энтальпия насыщенной жидкости $h' = 350$ кДж/кг, а теплота парообразования $r = 2300$ кДж/кг. К ответу на задачу обязательно приложить обоснование решения.

Ответ:

- а) $h = 1500$ кДж/кг
- б) $h = 1600$ кДж/кг
- в) $h = 1400$ кДж/кг
- г) $h = 1300$ кДж/кг
- д) $h = 2475$ кДж/кг

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 15 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; суммабаллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи

(нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

15-11 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача

решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

10-6 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

5-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

Инструкция по выполнению тестирования на промежуточной аттестации обучающихся

Необходимо выполнить 16 заданий. На выполнение отводится 1 акад. час.

Задания выполняются на отдельном листе (бланке ответов), который сдается преподавателю на проверку. На отдельном листе (бланке ответов) запишите свои фамилию, имя, отчество и номер группы, затем приступайте к выполнению заданий. Укажите номер задания и рядом с ним:

- при выполнении заданий *в закрытой форме* запишите букву (буквы), которой (которыми) промаркированы правильные ответы;
- при выполнении задания *в открытой форме* запишите пропущенное слово, словосочетание, цифру или формулу;
- при выполнении задания *на установление последовательности* рядом с буквами, которыми промаркированы варианты ответов, поставьте цифры так, чтобы они показывали правильное расположение ответов;
- при выполнении задания *на установление соответствия* укажите соответствия между буквами и цифрами, располагая их парами.

При решении *компетентностно-ориентированной задачи (задания)* запишите развернутый ответ. Ответ записывайте аккуратно, разборчивым почерком. Количество предложений в ответе не ограничивается.

Баллы, полученные Вами за выполнение заданий, суммируются. Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 3 балла,
- задание в открытой форме - 3 балла,
- задание на установление последовательности - 3 балла;
- задание на установление соответствия - 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи (задания) - 15 баллов.

Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации для очной формы обучения - 36 (для очно-заочной и заочной формам обучения - 60).