

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВОПАВЛОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**



Согласовано
Директор ООО ФХ "ТЕРРА"

И.Н. Остапенко

«31» января 2023 г.

Утверждено
приказом ГБПОУ НМТ
от 31.01.2023 г. № 9-уч



Директор ГБПОУ НМТ

И.В. Малеев

«31» января 2023 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств
ОП.07 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
35.02.16 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ**

ОДОБРЕН
предметно-цикловой комиссией
общепрофессиональных и
профессиональных дисциплин
Протокол № 6 от «15» января 2023 г.

Председатель предметно-цикловой
комиссии общепрофессиональных и
профессиональных дисциплин

Е.У. Барышникова — Е.У. Барышникова

г. Новопавловск

2023 г.

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02	Использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.	основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков; особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам); основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; основные законы термодинамики; характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена; принципы работы гидравлических машин и систем, их применение; виды и характеристики насосов и вентиляторов; принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.

Личностные результаты реализации программы воспитания <i>(дескрипторы)</i>	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и	ЛР 2

территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и	ЛР 14

общественной деятельности	
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 15
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР 17

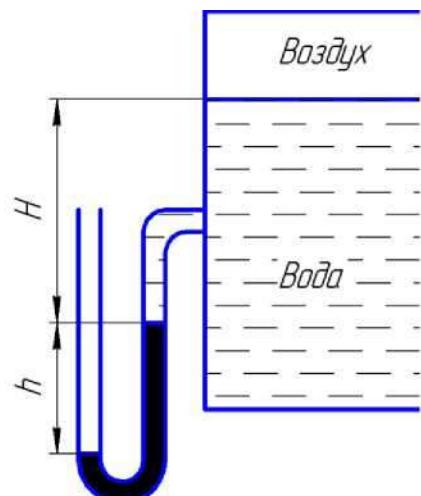
№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Гидравлика	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Устный или письменный опрос, реферат (сообщение, доклад, презентация), тест, кейс-задача
2	Гидравлические машины	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Устный или письменный опрос, реферат (сообщение, доклад, презентация), тест, кейс-задача
3	Гидропривод	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Устный или письменный опрос, реферат (сообщение, доклад, презентация), тест, кейс-задача
4	Техническая термодинамика	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Устный или письменный опрос, реферат (сообщение, доклад, презентация), тест
5	Тепломассообмена	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Устный или письменный опрос, реферат (сообщение, доклад, презентация), тест
6	Применение теплоты в сельском хозяйстве	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Устный или письменный опрос, реферат (сообщение, доклад, презентация), тест

7	Итоговая аттестация	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 - ПК 1.6, ПК 2.3,	Ситуационная задача, экзамен
---	---------------------	--	------------------------------

Перечень ситуационных задач

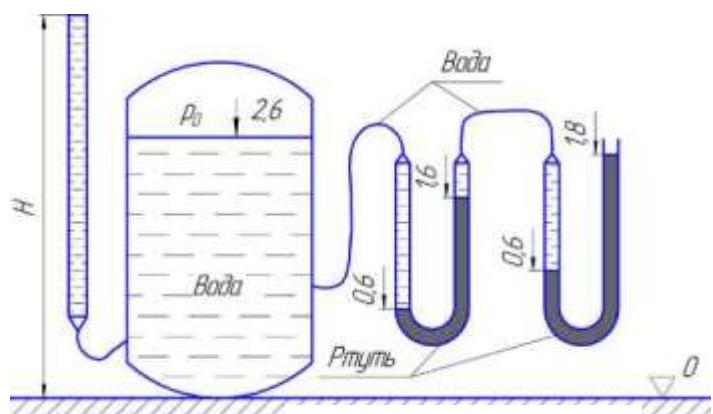
Задание 1

Вариант №1. Канистра, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до температуры t_2 . На сколько повысилось бы давление бензина внутри канистры, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина t_1 . Модуль объемной упругости бензина принять равным $K = 1300 \text{ МПа}$, коэффициент температурного расширения $\alpha_t = 8 \cdot 10^{-4} \text{ 1/град.}$

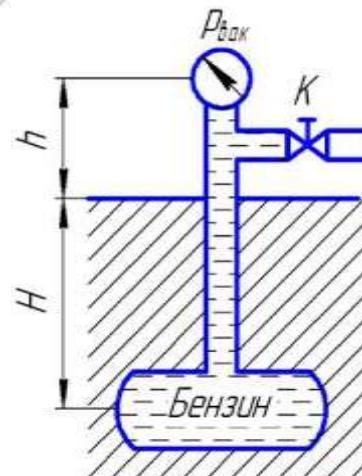


Вариант №2. Определить абсолютное давление воздуха в сосуде, если показание ртутного прибора h , высота $H = 1 \text{ м}$. Плотность ртути $p = 13600 \text{ кг/м}^3$. Атмосферное давление 736 мм рт.ст.

Вариант №3. Определить избыточное давление p воздуха в напорном баке по показанию манометра, составленного из двух U-образных трубок с ртутью. Соединительные трубы заполнены водой. Отметки уровней даны в метрах. Плотность ртути p .

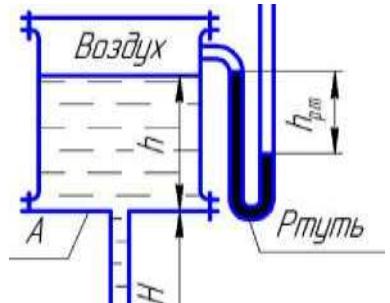


Вариант №4. При перекрытом кране трубопровода K определить абсолютное давление в резервуаре, зарытом на глубине H , если показание вакуумметра, установленного на высоте $h = 1,7 \text{ м}$, равно $p_{вак} = 0,02$

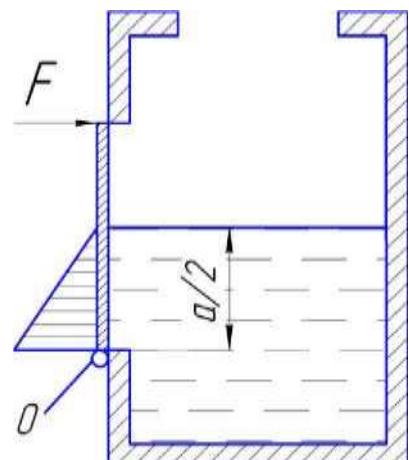


МПа. Атмосферное давление соответствует $h_a = 740$ мм рт. ст. Плотность бензина $\rho_b = 700 \text{ кг}/\text{м}^3$.

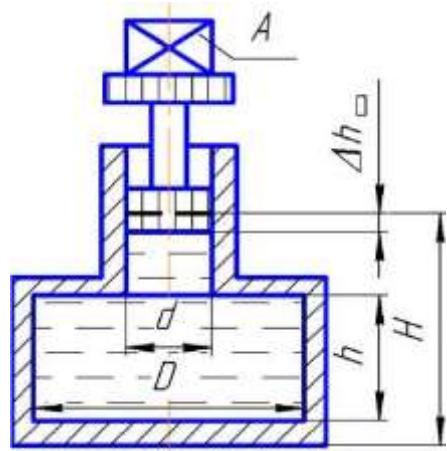
Вариант №5. В сосуде A и в трубе вода находится в покое; показание ртутного прибора $H_{\text{рт}}$. Определить высоту H , если $h = 1 \text{ м}$.



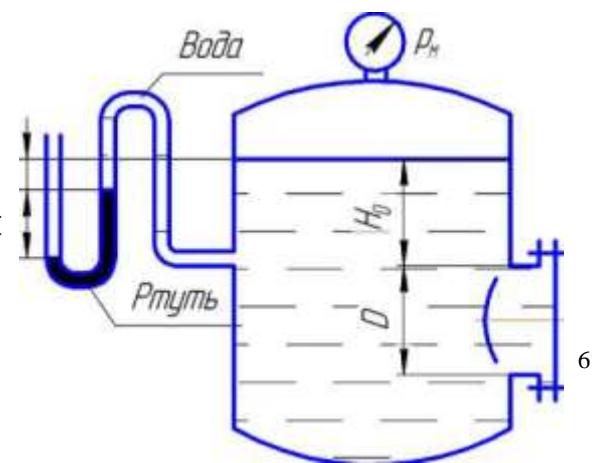
Вариант №6. Квадратное отверстие со стороной a в стенке бака закрыто плоской заслонкой, которая может поворачиваться вокруг оси шарнира O . Размеры заслонки соответствуют размерам отверстия в стенке. Определить силу F , которую необходимо приложить к верхнему краю заслонки, чтобы удерживать её в закрытом состоянии при заполнении бака водой.



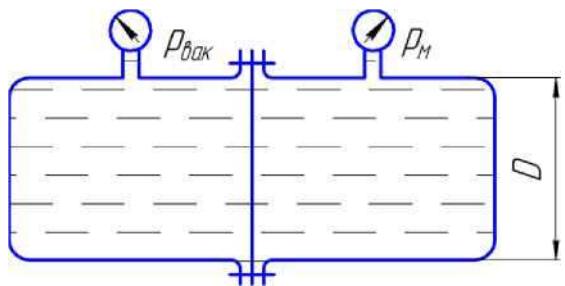
Вариант №7. Определить объемный модуль упругости жидкости, если под действием груза A массой 250 кг поршень прошел расстояние $Ah = 5 \text{ мм}$. Начальная высота положения поршня (без груза) $H = 1,5 \text{ м}$, диаметры поршня d и резервуара D , высота резервуара $h = 1,3 \text{ м}$. Весом поршня пренебречь. Резервуар считать абсолютно жестким.



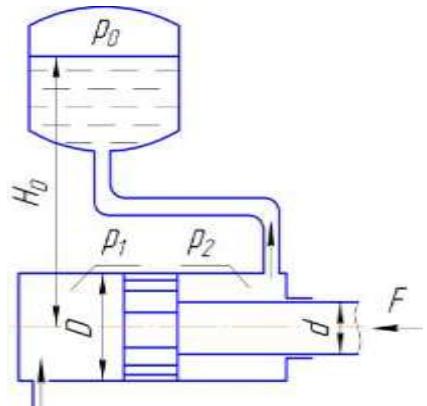
Вариант №8. Определить силу давления жидкости (воды) на крышку люка диаметром D в следующем случае: показание манометра $p_m = 0,08 \text{ МПа}$; $H_0 = 1,5 \text{ м}$.



Вариант №9. Определить значение силы, действующей на перегородку, которая разделяет бак, если ее диаметр D , показания вакуумметра $p_{\text{вак}}$ и манометра p_M .

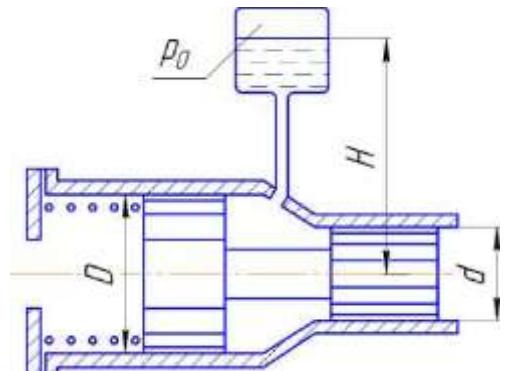


Вариант №10. Определить давление p жидкости, которую необходимо подвести к гидроцилиндру, чтобы преодолеть усилие, направленное вдоль штока $F = 1 \text{ кН}$. Диаметры: цилиндра D , штока d . Давление в бачке $p_0 = 50 \text{ кПа}$, высота $H_0 = 5 \text{ м}$. Силу трения не

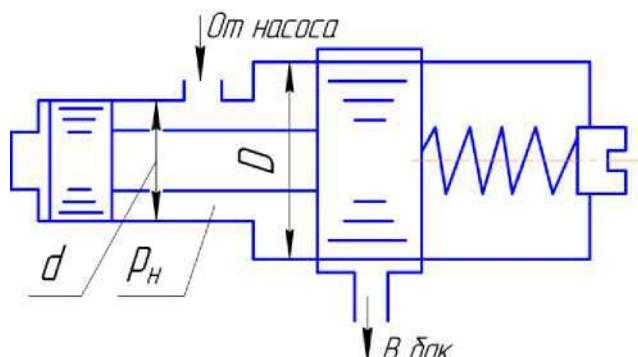


учитывать. Плотность жидкости $p = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Вариант №11. Система из двух поршней, соединенных штоком, находится в равновесии. Определить силу, сжимающую пружину. Жидкость, находящаяся между поршнями и в бачке, - масло с плотностью $p = 870 \text{ кг/м}^3$. Диаметры: $D = 80 \text{ мм}$; $d = 30 \text{ мм}$; высота H ; избыточное давление p_0 .



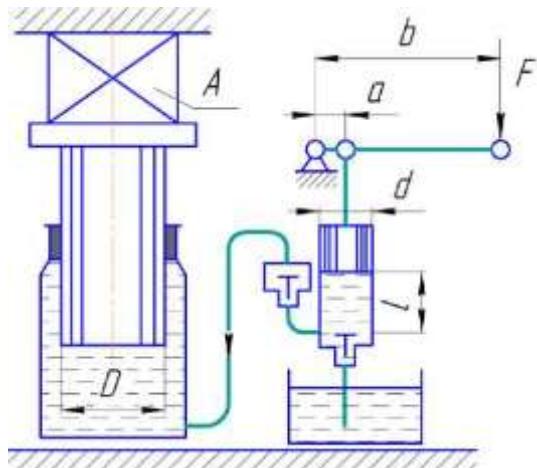
Вариант №12. Определить величину предварительного поджатия пружины дифференциального предохранительного клапана (мм), обеспечивающего начало открытия клапана при $p_H = 0,8 \text{ МПа}$. Диаметры клапана: D и d ; жесткость пружины $c = 6 \text{ Н/мм}$. Давление справа от большого и слева от малого поршней - атмосферное.



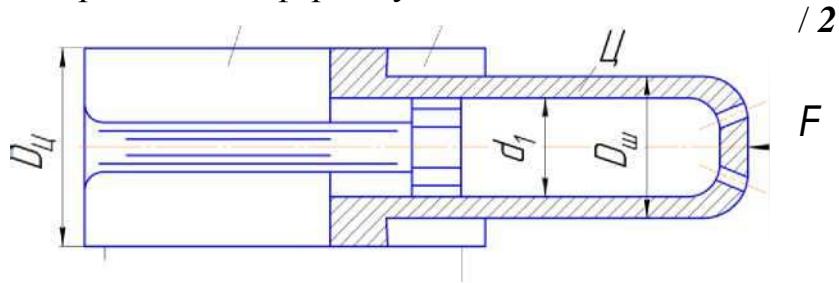
Вариант №13. Давление в цилиндре гидравлического пресса повышается в результате нагнетания в него жидкости ручным поршневым насосом и сжатия ее в цилиндре. Определить число двойных ходов n поршня ручного насоса, необходимое для увеличения силы прессования детали A от 0 до $F \text{ МН}$, если диаметры поршней: $D = 500 \text{ мм}$, $d = 10 \text{ мм}$; ход поршня ручного насоса $l \text{ мм}$; объемный модуль упругости жидкости $K = 1300 \text{ МПа}$; объем жидкости в прессе W

= 60 л.

Чему равно максимальное усилие F на рукоятке насоса при ходе нагнетания, если $b/a = 10$?



Вариант №14. Определить давление p_1 , необходимое для удержания цилиндром Ц внешней нагрузки $F = 70$ кН. Противодавление в полости 2 равно $p_2 = 0,3$ МПа, давление в полости 3 равно атмосферному.



Задание 2

Вариант № 1. В баллоне объемом 30 дм³ находится углекислый газ под давлением $5 \cdot 10^6$ Па при температуре 27 °C. Определить массу газа, считая углекислый газ идеальным газом ($R=188,9$ Дж/кг К).

Вариант №2. При температуре 27 °C и давлении 10⁵ Па объем воздушного шара, заполненного гелием, равен 500 м³. каким будет объем этого шара, если при подъеме в верхние слои атмосферы температура понизится до -33°C, а давление станет равным 5·10⁴ Па? Массу гелия считать постоянной.

Вариант №3. Как изменится объем пузырька воздуха при всплытии его со дна озера глубиной 20 м к поверхности воды? Температура воды у дна озера и у поверхности одинакова. Атмосферное давление принимаем равным 10⁵ Па.

Вариант №4. Под каким давлением находится углекислый газ в баллоне огнетушителя емкостью 2 дм³, если баллон до заполнения имел массу 4,2 кг, а после заполнения 5,6 кг? Температура баллона 37 °C. ($R=188,9$ Дж/кг К).

Вариант №5. Определить максимальный КПД тепловой машины, работающей между температурами 400 и 180°C.

Вариант №6. В баллоне объемом 0,5 м³ находится воздух под давлением $5 \cdot 10^6$ Па при температуре равной температуре окружающей среды $t = 20^\circ\text{C}$. Какую максимальную работу может совершить сжатый воздух при его изотермическом расширении, если атмосферное давление равно $P_0 = 10^5$ Па.

Вариант №7. Определить работоспособность (эксергию) 200 кДж теплоты продуктов сгорания в топке при температуре 1000°C. Температура среды 10°C. Определить потерю эксергии этой теплоты, если вся она будет передана тепловому источнику (пару в котле) с температурой 500°C.

Вариант №8. 1 л воды нагревается с помощью электрического кипятильника мощностью 300 Вт. За какое время вода нагреется до температуры кипения, если теплообмен с окружающей средой отсутствует, а начальная температура воды равна 20 °C? ($c=4190$ Дж/(кг K) - массовая теплоемкость воды).

Вариант №9. Масса $t=12\text{г}$ газа занимает объем $Y=4\text{л}$ при температуре $^{\wedge}=7^\circ\text{C}$. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной $p=0,6\text{кг}/\text{м}^3$. До какой температуры t_2 нагрели газ?

Вариант №10. Баллон объемом $Y=12\text{л}$ наполнен азотом при давлении $P=8,1$ МПа и температуре $t=17^\circ\text{C}$. Какая масса азота находится в баллоне?

Вариант №11. Изотермическому сжатию подвергается 8 кг углекислого газа при давлении Р и температуре t °C. В результате объем уменьшается в 1,5 раза. Определить начальные и конечные параметры рабочего тела, затраченную работу и отведенную теплоту.

Вариант №12. На поверхности Венеры температура и атмосферное давление соответственно равны 750 К и 9120 кПа. Найти плотность атмосферы у поверхности планеты, считая, что она состоит из углекислого газа.

Вариант №13. Из баллона со сжатым водородом объемом $Y=10\text{л}$ вследствие неисправности вентиля вытекает газ. При температуре $K=7^\circ\text{C}$ манометр показывал $P=4,910^6$ Па. Через некоторое время при температуре $t_2= 17^\circ\text{C}$ манометр показал такое же давление. Сколько газа вытекло?

Вариант №14. Воздух в количестве 12 кг при абсолютном давлении 6 бар и температуре 300 К расширяется при $T = \text{const}$, при этом объем возрастает в 4 раза. Определить начальные и конечные параметры воздуха, количество подведенной теплоты и работу расширения

Вариант №15. В закрытом сосуде находится масса $t=14\text{г}$ азота при давлении $P_1=0,1\text{МПа}$ и температуре $t_1=27^\circ\text{C}$. После нагревания давление в сосуде

повысилось в 5 раз. До какой температуры t_2 был нагрет газ? Найти объем сосуда V и количество теплоты Q , сообщенное газу.

Вариант №16. Два кислородных баллона одинакового объема соединены трубопроводом. Определить давление, которое установится в баллонах при температуре 25°C , если до соединения параметры газа в первом баллоне были $p_1=8,0 \text{ МПа}$ и $\bar{y}=30^{\circ}\text{C}$, а во втором $p_2=6,0 \text{ МПа}$ и $t_2=20^{\circ}\text{C}$

Задание 3

Вариант №1. Определить тепловой поток через бетонную стену здания толщиной 200 мм, высотой 2,5 м и длиной 2 м, если температуры на ее поверхностях $t_{c1}=20^{\circ}\text{C}$, $t_{c2}=-10^{\circ}\text{C}$, а коэффициент теплопроводности $X=1 \text{ Вт}/(\text{мК})$.

Вариант №2. Определить коэффициент теплопроводности материала стенки толщиной 50 мм, если плотность теплового потока через нее $q = 100 \text{ Вт}/\text{м}^2$, а разность температур на ее поверхностях $At = 20^{\circ}\text{C}$.

Вариант №3. Во сколько раз уменьшаются теплопотери через стенку здания, если между двумя слоями кирпичей толщиной по 250 мм установить прокладку пенопласта толщиной 50 мм, $X_{ip}=0,5 \text{ Вт}/(\text{мК})$; $X_{ei}=0,05 \text{ Вт}/(\text{мК})$.

Вариант №4. Рассчитать теплопотери теплоты через глухую стену здания размером $2,5 \times 4 \text{ м}$ зимой ($t_1=20^{\circ}\text{C}$, $t_2=-20^{\circ}\text{C}$). Стена сделана из кирпича $X = 0,5 \text{ Вт}/(\text{мК})$, толщина стены $3 = 0,5 \text{ м}$, $a_1 = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{K})$, $a_2 = 30 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{K})$.

Вариант №5. Лед на реке имеет толщину 300 мм и покрыт слоем снега толщиной 200 мм. Температура на наружной поверхности снега -15°C , а на поверхности льда, обращенной к воде, 0°C . Найти плотность теплового потока через эти два слоя.

Вариант №6. Плоскую поверхность с температурой 400°C надо изолировать пеношамотом так, чтобы потери теплоты не превышали $450 \text{ Вт}/\text{м}^2$ при температуре на внешней поверхности изоляции 43°C . Найти толщину слоя изоляции.

Вариант №7. Оконная рама состоит из двух слоев стекла толщиной по 5 мм каждый. Между стеклами находится слой сухого неподвижного воздуха толщиной 6 мм со средней температурой 0°C . Площадь поверхности окна $4,5 \text{ м}^2$. Определить потерю теплоты теплопроводностью через окно, если разность температур на внешних поверхностях стекол 25°C .

Вариант №8. Для уменьшения потерь теплоты от паропровода диаметром $10 \times 1 \text{ мм}$ предлагаются изоляционные материалы: асбест и стекловата. Какой материал целесообразнее принять в качестве изоляции, если от поверхности изоляции к окружающей среде коэффициент теплоотдачи $a_2 = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{-K})$?

Вариант №9. Стальная труба диаметром $45 \times 2,5 \text{ мм}$ покрывается снаружи и внутри слоем эмали толщиной по 0,5 мм [$X_{эм} = 1,05 \text{ Вт}/(\text{м-K})$]. Во сколько раз увеличится термическое сопротивление стенки после эмалирования? Расчет сделать по

формулам для плоской стенки.

Вариант №10. Сосуд, наполненный жидким газом, имеет на наружной поверхности температуру -190°C . Он покрывается слоем шлаковаты толщиной 250 мм. Температура воздуха в помещении 20°C . Какой тепловой поток пройдет через 1 m^2 изоляции, если пренебречь термическим сопротивлением теплоотдачи со стороны воздуха?

Вариант №11. Печь изнутри выложена динасовым кирпичом, за которым следует слой красного кирпича толщиной 250 мм и, наконец, снаружи - слой силикатного кирпича толщиной 60 мм. На внутренней поверхности печи температура 1150°C , на наружной 60°C . Какова должна быть толщина слоя динасowego кирпича, чтобы температура красного кирпича не превышала 820°C ? Найти температуру на внутренней поверхности слоя силикатного кирпича.

Вариант №12. Стенка опытной установки покрыта снаружи изоляционным слоем толщиной 260 мм. Она обогревается изнутри так, что на наружной поверхности изоляции поддерживается температура 35°C . Для изучения тепловых потерь в изоляцию на глубину 50 мм от наружной поверхности заделана термопара, которая показала 70°C . Определить температуру на поверхности контакта стенки и изоляции.

Вариант №13. Стенка холодильной камеры сделана из пробковой плиты толщиной 100 мм и обшита с обеих сторон сосновыми досками толщиной 15 мм каждая. На внешних поверхностях досок температуры соответственно: $+20$ и -12°C . Определить потери теплоты через 1 m^2 поверхности стенки и температуры на обеих поверхностях пробковой плиты. Где в пробковой плите располагается изотермическая поверхность $t = 0^{\circ}\text{C}$.

Вариант №14. Паропровод с внешним диаметром 80 мм и температурой на наружной поверхности 180°C покрывается слоем минеральной ваты толщиной 50 мм. Найти суточную потерю теплоты паропроводом длиной 30 м, если температура на наружной поверхности изоляции 32°C .

Вариант №15. Стенка теплообменника из стали толщиной 5 мм покрыта снаружи изоляцией из шлаковаты толщиной 50 мм. В теплообменнике - жидкость с температурой 100°C , а температура наружного воздуха 10°C . Коэффициенты теплоотдачи: со стороны жидкости $a_1 = 240 \text{ Вт}, (\text{м}^2\text{-К})$, со стороны воздуха $a_2 = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{-К})$. Найти температуры на поверхностях стенки и изоляции и проанализировать влияние" технических сопротивлений теплопроводности и теплоотдачи на потери теплоты.

Вариант №16. Стальной трубопровод диаметром 200×8 мм проложен на открытом воздухе, температура которого равна -17°C . Внутри трубы движется вода со средней температурой 93°C , а коэффициент теплоотдачи от воды к трубе $a_1 = 820 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{-К})$. Определить потерю теплоты трубопроводом, если его длина 23 м, а коэффициент теплоотдачи от трубы к окружающему воздуху $a_2 = 9 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{-К})$.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если составлен правильный алгоритм решения задачи, задача решена верно (в выборе формул и решении нет ошибок и получен верный ответ), пояснительная записка к задаче и её графическая часть оформлены в соответствии с ЕСКД, обучающийся владеет информацией, свободно поясняет ход решения, способен сделать правильные выводы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ, пояснительная записка к задаче и её графическая часть оформлены в соответствии с ЕСКД, обучающийся владеет информацией, свободно поясняет ход решения, способен сделать правильные выводы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчётах; задача решена не полностью или в общем виде, но результаты оформлены в соответствии с ЕСКД;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не понято, есть существенные ошибки в логическом рассуждении, задача не решена.

3. Фонд тестовых заданий

Задание 1

1. В системе СИ давление измеряется в:

- 1) кг/м²
- 2) Па
- 3) кг²/м

2. Машины, которые сообщают энергию жидкости или получают энергию от жидкости при прохождении последней через полости рабочих органов машины, называются:

- 1) насосами
- 2) гидравлическими двигателями
- 3) гидравлическими машинами

3. Центробежный насос относится к классу:

- 1) динамических;
- 2) объёмных;
- 3) лопастных

4. Мощность, потребляемая насосом, называется:

- 1) полезной мощностью;
- 2) мощностью насоса;
- 3) переданной мощностью.

5. Вязкость большинства жидкостей наиболее существенно зависит

- 1) от давления;
- 2) от скорости потока жидкости;
- 3) от температуры;

6. Гидростатика - раздел гидравлики, изучающий законы

- 1) движения жидкости
- 2) равновесия жидкости
- 3) равновесия и движения жидкости.

7. Количество жидкости, проходящее в единицу времени через живое сечение потока, называется

- 1) расходом жидкости
- 2) элементарной струйкой
- 3) смоченным периметром

8. Упорядоченное движение, когда отдельные слои жидкости скользят друг по другу, не перемешиваясь, называется

- 1) турбулентным режимом
- 2) ламинарным режимом
- 3) переходным режимом

9. Потоки, частично ограничены твердой поверхностью, а частично газовой средой, называются

- 1) безнапорными
- 2) напорными
- 3) имеют какое-то другое название

10. Движение, при котором скорость и давление в любой точке потока жидкости с течением времени не изменяется, а являются функциями только ее координат, называется

- 1) неустановившимся
- 2) установившимся
- 3) имеет какое-то другое название

11. Основное уравнение гидростатики имеет вид

- 1) $P = P_0 \cdot Pg^h$
- 2) $P = P_0 + pgh$
- 3) $p = P_0 / \rho gh$.

12. Коэффициентом объемного сжатия характеризуется

- 1) температурное расширение жидкости
- 2) сжимаемость жидкости
- 3) какое-то другое свойство жидкости.

13. Совокупность движущихся с различными скоростями элементарных струек называется

- 1) линией тока
- 2) потоком жидкости
- 3) имеет какое-то другое название

14. В гидравлике рассматриваются жидкости

- 1) газообразные
- 2) газообразные и капельные
- 3) капельные.

15. Средний расход воды на одного потребителя за сутки в конкретных условиях называется:

- 1) удельным водопотреблением
- 2) нормой водопотребления
- 3) характерным расходом

16. Для регулирования подачи и потребления воды, хранения запаса воды, создания постоянного и достаточного напора водопроводной сети служат:

- 1) насосные станции
- 2) водонапорные башни
- 3) очистные сооружения

17. Выделяют следующие виды источников водоснабжения:

- 1) подземные
- 2) поверхностные и подземные
- 3) поверхностные

18. Объемные гидродвигатели с возвратно-поступательным движением выходного звена называются:

- 1) поворотными гидродвигателями
- 2) гидроцилиндрами
- 3) гидромоторами

19. Объёмные гидродвигатели с непрерывным движением выходного звена называются:

- 1) поворотными гидродвигателями
- 2) гидроцилиндрами
- 3) гидромоторами

20. Объемные гидродвигатели с ограниченным углом поворота выходного звена называются:

- 1) поворотными гидродвигателями
- 2) гидроцилиндрами
- 3) гидромоторами

21 В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует?

- 1) один ход поршня;
- 2) один ход поршня и оборот коленчатого вала;
- 3) два хода поршня.

22. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется

- 1) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
- 2) короткая трубка с закруглением входной кромки;
- 3) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
- 4) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

23. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока даёт взаимосвязь между?

- 1) давлением, расстоянием, и геометрической высотой;
- 2) давлением; временем и геометрической высотой;
- 3) давлением, скоростью и геометрической высотой.

24. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

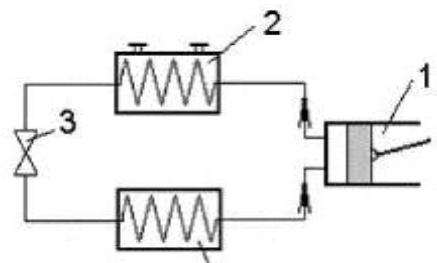
- 1) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- 2) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- 3) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- 4) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

25. Кавитация - это

- 1) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
- 2) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
- 3) местное изменение гидравлического сопротивления;
- 4) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления.

Задание 2

1. Термодинамическим параметром состояния является давление
 - 1) атмосферное;
 - 2) манометрическое;
 - 3) абсолютное.
2. Мерой интенсивности теплового движения молекул является
 - 1) давление;
 - 2) температура;
 - 3) объем.
3. Уравнение состояния идеального газа имеет вид
 - 1) $pV = mRT$;
 - 2) $pV = RT$;
 - 3) $pV = RT$.
4. Приведенное выражение $5Q=dU+5L$, является математическим выражением
 - 1) первого закона термодинамики;
 - 2) второго закона термодинамики;
 - 3) третьего закона термодинамики.
5. Выделяют следующие виды удельной теплоёмкости
 - 1) массовую, молярную;
 - 2) молярную, объёмную;
 - 3) массовую, молярную, объёмную.
6. Политропный процесс описывается уравнением
 - 1) $5q=0$;
 - 2) $p=\text{const}$;
 - 3) $pu^n=\text{const}$.
7. Рассчитать, какое количество теплоты в тепловой машине превращается в полезную работу, а какое бесполезно теряется, позволяет
 - 1) термический КПД
 - 2) эксергетический коэффициент
 - 3) коэффициент теплоотдачи
8. Масса водяного пара, содержащегося в 1m^3 влажного воздуха, называется
 - 1) абсолютной влажностью;
 - 2) относительной влажностью;
 - 3) влагосодержанием.
9. Испаритель паровой компрессионной холодильной машины, показанной на рисунке, обозначен цифрой
 - 1) 4
 - 2) 3
 - 3) 1
10. Процесс распространения теплоты за соприкосновения частиц тела, называется
 - 1) конвекцией;
 - 2) теплопроводность;
 - 3) тепловым излучением.



счет непосредственного

11. Теплопередача - это:

- 1) процесс переноса теплоты от горячей жидкости к холодной;
- 2) процесс переноса теплоты от горячей жидкости к холодной через разделяющую их стенку;
- 3) процесс переноса теплоты от холодной жидкости к горячей через разделяющую их стенку.

12. Теплота передаётся от горячего теплоносителя к холодному через разделяющую их стенку в

- 1) регенеративных теплообменных аппаратах;
- 2) теплообменных аппаратах с внутренним источником теплоты;
- 3) рекуперативных теплообменных аппаратах.

13. Тепловой генератор расположен вне отапливаемых помещений и передает теплоту в них при помощи теплоносителя и нагревательных приборов

- 1) в местных системах отопления;
- 2) в местных и центральных системах отопления;
- 3) в центральных системах отопления.

14. Котельные установки делят на

- 1) энергетические, отопительные;
- 2) отопительные, производственные (промышленные);
- 3) отопительные, энергетические, производственные (промышленные).

15. Процесс окисления горючих элементов топлива кислородом, при котором выделяются продукты, не способны гореть в дальнейшем, называется

- 1) неполное горение;
- 2) полное горение;
- 3) гомогенное горение.

16. Устройство, в котором осуществляется процесс передачи теплоты от одного теплоносителя к другому (или между теплоносителями и твёрдыми телами), называется

- 1) нагревательным прибором;
- 2) теплообменным аппаратом (теплообменником);
- 3) охладителем.

17. В случае если не требуется дальнейшее разделение горячего и холодного теплоносителей применяют теплообменные аппараты

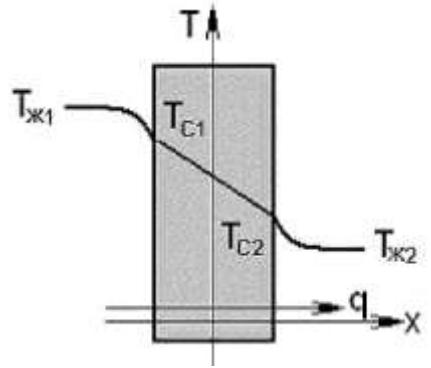
- 1) с внутренним источником теплоты;
- 2) с промежуточным теплоносителем;
- 3) смесительные.

18. Горячий и холодный теплоносители поочередно омывают одну и ту же теплообменную поверхность в

- 1) регенеративных теплообменных аппаратах;
- 2) теплообменных аппаратах с внутренним источником теплоты;
- 3) рекуперативных теплообменных аппаратах.

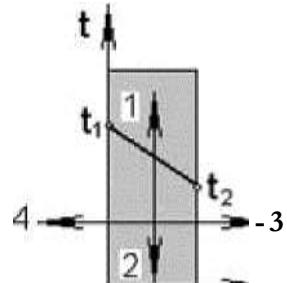
19. В процессе теплопередачи, представленной на рисунке, интенсивность процесса передачи теплоты от более нагретой жидкости 1 к стенке характеризуется коэффициентом

- 1) X
- 2) a_i
- 3) a_2



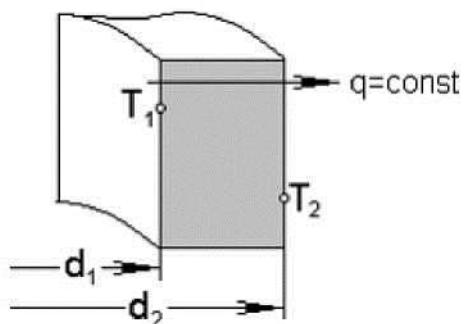
20. Направление вектора теплового потока на рисунке обозначено цифрой

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 1



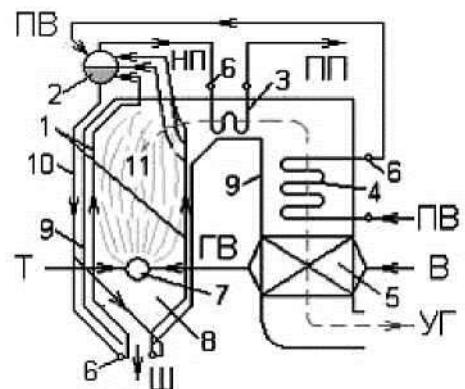
21. Распределение температуры в однородной цилиндрической стенке, показанной на рисунке, осуществляется по

- 1) логарифмической кривой
- 2) гиперболе
- 3) параболе



22. Цифрой 4 на схеме вертикально-водотрубного барабанного парового котла с естественной циркуляцией обозначен

- 1) пароперегреватель
- 2) водяной экономайзер
- 3) опускные необогреваемые трубы



23. Регенераторы - это:

- 1) теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- 2) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
- 3) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омыается то горячей, то холодной жидкостью.

24. Рекуперативные теплообменники - это:

- 1) теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- 2) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
- 3) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омыается то горячей, то холодной жидкостью.

25. Цикл Карно:

- 1) состоит из двух равновесных изобарных и двух равновесных адиабатных процессов;
- 2) состоит из двух равновесных изохорных и двух равновесных адиабатных процессов;
- 3) состоит из двух равновесных политропных и двух равновесных адиабатных процессов;
- 4) состоит из двух равновесных изотермических и двух равновесных адиабатных процессов.

Критерии оценки тестовых заданий

Каждый вариант теста содержит по 25 (двадцать пять) вопросов. Задания в тесте направлены на выбор одного правильного ответа. Время выполнения тестового задания - 30 минут.

Оценка за тестовые задания выставляется с учётом следующих критериев:
до 15 правильных ответов - неудовлетворительно;
16-18 правильных ответов - удовлетворительно;
19-22 правильных ответов - хорошо;
23-25 правильных ответов - отлично.

Виды оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4

1	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определённой научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё	Темы рефератов
2	Доклад, сообщение, презентация	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений, презентаций
3	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагаются осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи

Темы рефератов докладов, сообщений, презентаций

1. Общие сведения о жидкостях.
2. Основные физические и механические характеристики жидкости.
3. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Измерение давления.
6. Закон Паскаля.
7. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.
8. Закон Архимеда.
9. Гидростатические машины.
10. Основные понятия гидродинамики.
11. Виды движения жидкостей.
12. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкостей.
13. Движение жидкостей и газов по трубам.
14. Истечение жидкостей и газов через отверстия и насадки.
15. Общие сведения о гидравлических машинах, классификация и назначение.
16. Общие сведения о динамических насосах.
17. Общие сведения об объёмных гидромашинах.
18. Зубчатые и шестерёнчатые насосы.
19. Виды поршневых насосов и их характеристики.
20. Устройство и характеристика центробежных насосов.
21. Характеристики основных видов вентиляторов.
22. Динамические гидропередачи.
23. Объёмные гидроприводы.
24. Основы гидромелиорации.
25. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения.
26. Основные понятия и определения термодинамики.
27. Уравнение состояния.
28. Газовые законы.
29. Теплоёмкость.
30. Первый закон термодинамики.
31. Термодинамические процессы идеальных газов.
32. Второй закон термодинамики.
33. Круговые процессы и термодинамические циклы.
34. Циклы ДВС.
35. КПД циклов.
36. Компрессоры.
37. Виды теплообмена.
38. Теплопроводность.
39. Теплопередача.
40. Принципы работы теплообменных аппаратов и их применение.
41. Виды и свойства теплоносителей.
42. Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты.

43. Котельные установки.
44. Топочные устройства.
45. Теплогенераторы.
46. Холодильные машины.
47. Использование теплоты в сельском хозяйстве.
48. Теплоснабжение производственных помещений.
49. Теплоснабжение сооружений защищённого грунта.
50. Системы вентиляции и кондиционирования.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если реферат оформлен в соответствии с требованиями ЕСКД, полностью раскрывает описываемую тему, студент владеет информацией на высоком студенческом уровне, свободно делает доклад с презентацией в PowerPoint, способен сформулировать выводы и личные предложения, отвечает более чем на 80% вопросов преподавателя и студентов группы;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если реферат оформлен в соответствии с требованиями ЕСКД, полностью раскрывает описываемую тему, студент владеет информацией, свободно делает доклад с презентацией в PowerPoint, способен сформулировать выводы с помощью преподавателя и отвечает на 70-80% вопросов преподавателя и студентов группы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если реферат оформлен в соответствии с требованиями ЕСКД, полностью раскрывает описываемую тему, студент в целом владеет информацией, делает устный доклад без презентации, способен сформулировать выводы с помощью преподавателя и отвечает на 60-70% вопросов преподавателя или студентов группы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если реферат оформлен без соответствия требованиям ЕСКД, не раскрывает описываемую тему, студент в целом не владеет информацией и затрудняется сделать устный доклад.

Кейс-задачи

Все кейс-задачи решаются командой студентов с применением метода **«мозгового штурма»**.

«Мозговой штурм» («мозговая атака») представляет собой разновидность групповой дискуссии, которая характеризуется отсутствием критики поисковых усилий, сбором всех вариантов решений, гипотез и предложений, рожденных в процессе осмысления какой-либо проблемы, их последующим анализом с точки зрения перспективы дальнейшего использования или реализации на практике.

«Мозговой штурм» включает три этапа: подготовительный, этап генерирования идей, этап анализа и оценки идей. Продолжительность «мозгового штурма», как правило, до 2 часов.

Задание 1

Определить оптимальное значение увеличения давления в стальном трубопроводе длиной 1200 м при его закрывании в течении 2 с и скорости движения воды в трубопроводе 3 м/с.

Задание 2

Определить оптимальные значения скорости истечения и расхода воды через отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия 10 м, диаметр отверстия 100 мм, коэффициент скорости $\phi = 0,97$; коэффициент расхода $i = 0,62$.

Задание 3

Вычислить оптимальное значение расхода воды, вытекающей из бассейна через внутреннюю цилиндрическую насадку диаметром 200 мм при напоре 4 м и коэффициенте расхода $i = 0,74$.

Задание 4

Ручная шланговая мойка автомобилей и прицепов производится брандспойтом. Какое оптимальное давление должен создавать насос, чтобы получить расход воды 40 л/мин через сопло диаметром отверстия 3,5 мм. Диаметр шланга 25 мм. Потери напора не учитывать. Атмосферное давление принять 10^5 Па.

Задание 5

При частоте вращения вала 1000 мин^{-1} центробежный насос потребляет 4 кВт энергии, подаёт 20 литров воды в секунду под напором 10 метров. Определить оптимальные рабочие параметры насоса при увеличении частоты вращения вала до 3000 мин^{-1} .

Задание 6

Определите оптимальное значение мощности электродвигателя привода водяного насоса при подаче $Q = 0,05 \text{ м}^3/\text{с}$, напоре $H = 40 \text{ м}$ и полном КПД $n = 0,6$. Плотность воды принять равной $p = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Задание 7

Определите оптимальное значение объёмной подачи двухцилиндрового поршневого насоса при диаметре поршней $d = 0,1 \text{ м}$, рабочем ходе поршней $l = 0,1 \text{ м}$ и частоте вращения вала приводного электродвигателя $n = 960 \text{ мин}^{-1}$. Объёмные потери не учитывать.

Задание 8

Привод водяного насоса обеспечивает частоту вращения его вала $n_1 = 15 \text{ с}^{-1}$, при этом подача насоса составляет $Qi = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$, а напор $Hi = 20 \text{ м}$. Определите оптимальное значение частоты вращения вала насоса при необходимости увеличения напора до 80 м. Как изменится при этом подача насоса?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется команде обучающихся, если составлен правильный алгоритм решения задачи, задача решена верно (в выборе формул и решении нет ошибок и получен верный ответ), пояснительная записка к задаче и её графическая часть оформлены в соответствии с ЕСКД, обучающиеся владеют информацией, свободно поясняют ход решения, способны сделать правильные выводы;
- оценка «хорошо» выставляется команде обучающихся, если составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ, пояснительная записка к задаче и её графическая часть оформлены в соответствии с ЕСКД, обучающиеся владеют информацией, свободно поясняют ход решения, способны сделать правильные выводы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется команде обучающихся, если задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчётах; задача решена не полностью или в общем виде, но результаты оформлены в соответствии с ЕСКД;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется команде обучающихся, если задание не понято, есть существенные ошибки в логическом рассуждении, задача не решена.