

*Приложение к ОПОП по специальности
35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования*

Комплект
контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ОП.05. Основы гидравлики и теплотехники

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .
3. Оценка освоения учебной дисциплины
 - 3.1. Формы и методы оценивания
 - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине
5. Задачи по ОП.05.Основы гидравлики и теплотехники

Основные источники

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Основы гидравлики и теплотехники обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС специальности СПО

(Уровень подготовки для специальности СПО - базовый)

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

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

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

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

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В части профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования.

ПК 1.2. Подготавливать почвообрабатывающие машины.

ПК 1.3. Подготавливать посевные, посадочные машины и машины для ухода за посевами.

ПК 1.4. Подготавливать уборочные машины.

ПК 1.5. Подготавливать машины и оборудование для обслуживания жи-вотноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.6. Подготавливать рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.

ПК 2.1. Определять рациональный состав агрегатов и их эксплуатационные показатели.

ПК 2.2. Комплектовать машинно-тракторный агрегат.

ПК 2.3. Проводить работы на машинно-тракторном агрегате.

ПК 2.4. Выполнять механизированные сельскохозяйственные работы

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

В результате изучения обязательной части профессионального учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен

уметь:

- определять методы содержания, кормления и разведения сельскохозяйственных животных разных видов и пород в различных климатических и иных условиях;

- определять методы производства продукции животноводства.

знать:

- основные виды и породы сельскохозяйственных животных;

- научные основы разведения и кормления животных;

- системы и способы содержания, кормления и ухода за сельскохозяйственными животными, их разведения;
- основные технологии производства продукции животноводства. Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
<p>У 1. использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве, решать примеры и задачи прикладного характера с использованием необходимого справочного материала</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ПК 1.4. Подготавливать уборочные машины.</p> <p>ПК 1.5. Подготавливать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.</p> <p>ПК 1.6. Подготавливать рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.</p>	<p>Перечисляет гидравлические устройства и тепловые установки, используемые в производстве; выбирает необходимые законы и расчетные формулы для решения технических задач; выполняет расчет гидравлических и теплотехнических процессов и оборудования</p>	<p>Опрос (устный, письменный)</p> <p>Тест</p> <p>Реферат</p> <p>Практическая работа</p> <p>Опорный конспект</p> <p>Решение задач.</p> <p>Выполнение гидравлических и теплотехнических расчетов</p>
Знать:		
<p>З 1. основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков;</p>	<p>Перечисляет основные законы гидростатики и гидродинамики, записывает математические выражения основных законов</p>	<p>Написание основных расчётных формул</p>

3 2. особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);	Называет режимы движения жидкостей и газов	Защита отчёта практической работы
3 3 основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов;	Перечисляет основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; записывает расчетные формулы, объясняет их значение	Написание основных расчётных формул
3 4 основные законы термодинамики;	Перечисляет основные законы термодинамики, записывает математические выражения основных законов	Написание основных расчётных формул
3 5 характеристики термодинамических процессов и теплообмена;	Называет термодинамические процессы и процессы теплообмена, дает им характеристику, записывает расчетные формулы	Написание основных расчётных формул
3 6 принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;	Называет основные гидравлические машины и системы, характеризует область их применения	Подготовка сообщений
3 7 виды и характеристики насосов и вентиляторов;	Классифицирует насосы и вентиляторы, перечисляет их основные параметры и технические показатели	Защита отчёта практической работы
3 8 принципы работы теплообменных аппаратов, их применение	Классифицирует теплообменные аппараты, характеризует область их применения, перечисляет порядок работы	Защита отчёта практической работы

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Основы гидравлики и теплотехники, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

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

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

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

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования.

ПК 1.2. Подготавливать почвообрабатывающие машины.

ПК 1.3. Подготавливать посевные, посадочные машины и машины для ухода за посевами.

ПК 1.4. Подготавливать уборочные машины.

ПК 1.5. Подготавливать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.6. Подготавливать рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.

ПК 2.1. Определять рациональный состав агрегатов и их эксплуатационные показатели.

ПК 2.2. Комплектовать машинно-тракторный агрегат.

ПК 2.3. Проводить работы на машинно-тракторном агрегате.

ПК 2.4. Выполнять механизированные сельскохозяйственные работы.

ПК 3.1. Выполнять техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и механизмов.

ПК 3.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов.

ПК 3.3. Осуществлять технологический процесс ремонта отдельных деталей и узлов машин и механизмов.

ПК 3.4. Обеспечивать режимы консервации и хранения сельскохозяйственной техники.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Типовые задания для оценки знаний У1, З 1, З 2, З 3, З 6, З 7, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.6

(рубежный контроль)

1) Задания в тестовой форме

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 1 (10)

1. Что такое жидкость?

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

2. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

4. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхности тела.

5. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоках.

6. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

7. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума

8. Давление определяется

- а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
- б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
- в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
- г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

9. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;

- в) удельной плотностью;
- г) весом.

10. Сжимаемость жидкости характеризуется

- а) коэффициентом Генри;
- б) коэффициентом температурного расширения;
- в) коэффициентом поджатия;
- г) коэффициентом объемного сжатия.

ключ к тесту 1:

№ вопроса	Правильный ответ
1	г)
2	б)
3	в)
4	г)
5	а)
6	а)
7	б)
8	б)
9	б)
10	г)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 2 (10)

1. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а) ν ;
- б) μ ;
- в) η ;
- г) τ .

2. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;
- г) гидрология и гидромеханика.

3. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

- а) основным уравнением гидростатики;
- б) основным уравнением гидродинамики;
- в) основным уравнением гидромеханики;
- г) основным уравнением гидродинамической теории.

4. Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

5. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

а) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$

б) $z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$;

в) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$;

г) $z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$.

6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z, называется

- а) геометрической высотой;
- б) пьезометрической высотой;
- в) скоростной высотой;
- г) потерянной высотой.

7. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\alpha \frac{v^2}{2g}$, называется

- а) пьезометрической высотой;
- б) скоростной высотой;
- в) геометрической высотой;
- г) такого члена не существует.

8. Турбулентный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

9. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- а) 2300;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

10. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) ламинарный.

ключ к тесту 2:

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)
2	в)
3	а)
4	а)
5	в)
6	а)
7	б)
8	б)
9	а)
10	г)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 3 (10)

1. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а) $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$;

б) $v = 2\sqrt{\varphi gH}$;

в) $v = \sqrt{\varphi 2gH}$;

г) $v = \varphi \sqrt{2gH}$.

2. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие

$v = \varphi \sqrt{2gH}$ буквой H обозначают

- а) дальность истечения струи;
- б) глубину отверстия;
- в) высоту резервуара;
- г) напор жидкости.

3. Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле

а) $\Delta P_{уд} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$;

б) $\Delta P_{уд} = \rho gh$;

в) $\Delta P_{уд} = \rho v_0 c$;

г) $\Delta P_{уд} = \rho v_0^2 c$

4. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

- а) полезная мощность;
- б) подведенная мощность;
- в) гидравлическая мощность;
- г) механическая мощность.

5. Что такое жидкость?

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

6. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

7. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

8. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхности тела.

9. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стокахсах.

10. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

ключ к тесту 3:

№ вопроса	Правильный ответ
1	г)
2	г)
3	в)
4	б)
5	г)
6	б)
7	в)
8	г)
9	а)
10	а)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 4 (10)

1. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

2. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- б) жидкость, подходящая для применения;
- в) жидкость, способная сжиматься;
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

3. Какие силы называются массовыми?

- а) сила тяжести и сила инерции;
- б) сила молекулярная и сила тяжести;
- в) сила инерции и сила гравитационная;
- г) сила давления и сила поверхностная.

4. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;
- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

5. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

6. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

7. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;

в) 10 ГПа;

г) 1000 Па.

8. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

а) весом;

б) удельным весом;

в) удельной плотностью;

г) плотностью.

9. Сжимаемость это свойство жидкости

а) изменять свою форму под действием давления;

б) изменять свой объем под действием давления;

в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;

г) изменять свой объем без воздействия давления.

10. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

а) ν ;

б) μ ;

в) η ;

г) τ .

ключ к тесту 4:

№ вопроса	Правильный ответ
1	г)
2	а)
3	а)
4	в)
5	г)
6	г)
7	б)
8	г)
9	б)
10	а)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 5 (10)

1. Вязкость жидкости при увеличении температуры

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) остается неизменной;

г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

2. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

а) гидростатика;

б) гидродинамика;

в) гидромеханика;

г) гидравлическая теория равновесия.

3. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

а) $P = P_{атм} + \rho gh$;

б) $P = P_0 - \rho gh$;

в) $P = P_0 + \rho gh$;

г) $P = P_0 + \rho \gamma h$.

4. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

а) $F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}$;

б) $F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}$;

в) $F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}$;

г) $F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^3}$.

5. Расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q ;
- б) V ;
- в) P ;
- г) H .

6. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

а) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$

б) $z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$;

в) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$;

г) $z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$.

$\frac{P}{\rho g}$

7. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой.

8. Ламинарный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

9. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

- а) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- б) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- в) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- г) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

10. При $Re > 2300$ режим движения жидкости

- а) ламинарный;
- б) переходный;
- в) турбулентный;
- г) кавитационный.

ключ к тесту 5:

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)
2	а)
3	в)
4	а)
5	а)
6	в)
7	в)
8	в)
9	а)
10	в)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 6 (10)

1. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

- а) γ ;
- б) ζ ;
- в) λ ;
- г) μ .

2. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие $v = \phi \sqrt{2gH}$ буквой ϕ обозначается

- а) коэффициент скорости;
- б) коэффициент расхода;
- в) коэффициент сжатия;
- г) коэффициент истечения.

3. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

- а) гидравлическим ударом;
- б) гидравлическим напором;
- в) гидравлическим скачком;
- г) гидравлический прыжок.

4. Гидравлическими машинами называют

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости;
- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;
- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

5. Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением называется

- а) подведенная мощность;
- б) полезная мощность;
- в) гидравлическая мощность;
- г) механическая мощность.

6. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

7. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- б) жидкость, подходящая для применения;
- в) жидкость, способная сжиматься;
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

8. Какие силы называются массовыми?

- а) сила тяжести и сила инерции;
- б) сила молекулярная и сила тяжести;
- в) сила инерции и сила гравитационная;
- г) сила давления и сила поверхностная.

9. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;

- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

10. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

ключ к тесту 6:

№ вопроса	Правильный ответ
1	в)
2	а)
3	а)
4	в)
5	б)
6	г)
7	а)
8	а)
9	в)
10	г)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 7 (10)

1. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- б) жидкость, подходящая для применения;
- в) жидкость, способная сжиматься;
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

2. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхность жидкости.

3. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

4. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

5. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

- а) весом;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) плотностью.

6. Сжимаемость жидкости характеризуется

- а) коэффициентом Генри;
- б) коэффициентом температурного расширения;
- в) коэффициентом поджатия;
- г) коэффициентом объемного сжатия.

7. Вязкость жидкости при увеличении температуры

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной;
- г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

8. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

- а) основным уравнением гидростатики;
- б) основным уравнением гидродинамики;
- в) основным уравнением гидромеханики;
- г) основным уравнением гидродинамической теории.

9. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

$$\begin{array}{ll} \text{а)} F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}; & \text{б)} F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}; \\ \text{в)} F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}; & \text{г)} F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^3}. \end{array}$$

10. Ламинарный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

ключ к тесту 7:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	а)
3	г)
4	б)
5	г)
6	г)
7	б)
8	а)
9	а)
10	в)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 8 (10)

1. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

$$\begin{array}{l} \text{а)}; z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{2g} \\ \text{б)} z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h; \\ \text{в)} z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}; \\ \text{г)} z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}. \end{array}$$

2. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой.

3. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- а) 2300;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

4. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) ламинарный.

5. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

- а) γ ;
- б) ζ ;
- в) λ ;
- г) μ .

6. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие

$v = \phi \sqrt{2gH}$ буквой H обозначают

- а) дальность истечения струи;
- б) глубину отверстия;
- в) высоту резервуара;
- г) напор жидкости.

7. Гидравлическими машинами называют

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщаемые ее жидкости;
- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;
- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

8. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

9. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

10. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоках.

ключ к тесту 8:

№ вопроса	Правильный ответ
1	в)
2	в)
3	а)
4	г)
5	в)
6	г)
7	в)
8	г)
9	в)
10	а)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 9 (10)

1. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

2. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

3. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

4. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а) ν ;
- б) μ ;
- в) η ;
- г) τ .

5. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;
- г) гидрология и гидромеханика.

6. Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

7. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

$$\text{а) } F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2};$$

$$\text{б) } F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2};$$

$$\text{в) } F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3};$$

$$\text{г) } F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^3}.$$

8. Расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q ;
- б) V ;
- в) P ;
- г) H .

9. Турбулентный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

10. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

- а) γ ;
- б) ζ ;
- в) λ ;
- г) μ .

ключ к тесту 9:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	б)
3	б)
4	а)
5	в)
6	а)
7	а)
8	а)
9	б)
10	в)

Раздел 1. Основы гидравлики

Вариант 10 (10)

1. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- а) 2300;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

2. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) ламинарный.

3. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а) $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$;

б) $v = 2\sqrt{\varphi gH}$;

в) $v = \sqrt{\varphi 2gH}$;

г) $v = \varphi \sqrt{2gH}$.

4. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие $v = \varphi \sqrt{2gH}$ буквой φ обозначается

- а) коэффициент скорости;
- б) коэффициент расхода;
- в) коэффициент сжатия;
- г) коэффициент истечения.

5. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

- а) гидравлическим ударом;
- б) гидравлическим напором;
- в) гидравлическим скачком;
- г) гидравлический прыжок.

6. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

- а) полезная мощность;
- б) подведенная мощность;
- в) гидравлическая мощность;
- г) механическая мощность.

7. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхность жидкости.

8. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;
- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

9. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоксах.

10. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

ключ к тесту 10:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	г)
3	г)
4	а)
5	а)
6	б)

7	г)
8	в)
9	а)
10	г)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии оценки:

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
- «4» - 89 - 75% правильных ответов
- «3» - 74 – 60% правильных ответов
- «2» - 59% и менее правильных ответов

2) Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики:

- а) основное уравнение гидростатитки;
- б) уравнение Бернулли;
- в) число Рейнольдса;
- г) потери напора на трение по длине;
- д) местные потери напора на трение;
- е) формула расхода жидкости или газа;
- ж) давление насоса;
- з) полезная мощность насоса;
- и) мощность насоса;
- к) КПД насоса.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии оценки:

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
- «4» - 89 - 75% правильных ответов
- «3» - 74 – 60% правильных ответов
- «2» - 59% и менее правильных ответов

**3.2.2. Типовые задания для оценки знаний У1, 33, 34, 35, 38
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.5 (рубежный контроль)**

1) Задания в тестовой форме

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 1 (10)

1. В сосуде объемом 0.75 м^3 находится 2.5 кг углекислого газа. Найти плотность газа.

- а) 3.33 кг/м^3 ;
- б) $1.875 \text{ кг}\cdot\text{м}^3$;
- в) $0.3 \text{ м}^3/\text{кг}$;
- г) 0.3 кг/м^3 .

2. Укажите уравнение состояния для 1 кг идеального газа.

- а) $pV = \text{const}$;
- б) $pV = mRT$;
- в) $pV = RT$;
- г) $pV = R_0T$

3. Укажите уравнение состояния идеального газа.

- а) $pV = \text{const}$;
- б) $pV = mRT$;
- в) $pV = RT$;
- г) $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$.

4. Укажите уравнение первого закона термодинамики.

- а) $\Delta S = Q/T$;
- б) $Q = \Delta U + L$;
- в) $\Delta H = \Delta U + pV$;
- г) $\Delta H = \Delta U - pV$.

5. К газу подводится извне 200 кДж теплоты, изменение внутренней энергии ΔU составляет 20 кДж. Определить удельную работу, кДж/кг.

- а) $\ell = 20$ кДж/кг;
- б) $\ell = 300$ кДж/кг;
- в) $\ell = 100$ кДж/кг;
- г) $\ell = 180$ кДж/кг.

6. Термический коэффициент полезного действия равен:

- а) отношению теплоты, подведенной к рабочему телу, к работе цикла;
- б) отношению теплоты, отнятой у рабочего тела, к работе цикла;
- в) отношению работы цикла к теплоте, подведенной в цикле к рабочему телу;
- г) отношению работы цикла к теплоте, отведенной в цикле от рабочего тела.

7. К газу в круговом процессе подведено 250 кДж/кг теплоты. Термический КПД равен 0,5. Найти работу, полученную в цикле.

- а) 125 кДж/кг;
- б) 500 кДж/кг;
- в) 250 кДж/кг;
- г) 225 кДж/кг.

8. Кипение – это:

- а) Процесс парообразования с поверхности жидкости;
- б) процесс парообразования во всем объеме жидкости;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) процесс парообразования с поверхности жидкости и во всем объеме жидкости.

9. Конденсация - это:

- а) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- б) переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) переход вещества из жидкого состояния в твердое.

10. Влагосодержание влажного воздуха - это:

- а) Количество водяного пара в 1 кг влажного воздуха;
- б) количество водяного пара в 1 м³ влажного воздуха;
- в) количество водяного пара, приходящееся на 1 кг сухого воздуха;
- г) количество насыщенной жидкости в 1 кг влажного воздуха.

ключ к тесту 1:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)

2	в)
3	б)
4	б)
5	г)
6	в)
7	а)
8	б)
9	б)
10	а)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 2 (10)

1. В системе находится воздух с избыточным давлением $p_{изб} = 0.4$ МПа. Атмосферное давление $p_0 = 0.1$ МПа. Определить абсолютное давление.
 - а) 0.5 МПа;
 - б) 0.3 МПа ;
 - в) 0.25 МПа;
 - г) 0.4 МПа.
2. Величина R_0 носит название:
 - а) Газовой постоянной;
 - б) универсальной газовой постоянной;
 - в) постоянной Больцмана;
 - г) постоянной Кирхгофа.
3. Энтальпия (H) термодинамической системы равна:
 - а) $H = U + pV$;
 - б) $H = c_v + R$;
 - в) $H = U + Ts$;
 - г) $H = c_p + R$.
4. Укажите уравнение первого закона термодинамики.
 - а) $\Delta S = Q/T$;
 - б) $Q = \Delta U + L$;
 - в) $\Delta H = \Delta U + pV$;
 - г) $\Delta H = \Delta U - pV$.
5. К газу подводится извне 100 кДж теплоты. Произведенная работа при этом составляет 120 кДж. Определить изменение внутренней энергии газа Δu , кДж/кг.
 - а) -20 кДж/кг;
 - б) 220 кДж/кг;
 - в) 20 кДж/кг ;
 - г) - 100 кДж/кг.
6. Теплоемкость какого процесса равна нулю.
 - а) Изотермического;
 - б) изохорного;
 - в) адиабатного;
 - г) изобарного.
7. Для насыщенного воздуха относительная влажность ϕ равна:
 - а) $\phi = 0\%$;
 - б) $\phi = 100\%$;
 - в) $\phi = 120\%$;
 - г) $\phi = 50\%$..
8. КПД двигателя внутреннего сгорания с увеличением степени сжатия:
 - а) Увеличивается;

- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) изменяется периодически.

9. Сублимация – это:

- а) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- б) переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) переход вещества из жидкого состояния в твердое.

10. Если степень сухости влажного пара равна 0,9, это значит:

- а) В 1 кг пара содержится 0,9 кг насыщенной жидкости и 0,1 кг сухого насыщенного пара;
- б) в 1 кг пара содержится 0,1 кг насыщенной жидкости и 0,9 кг сухого насыщенного пара;
- в) в 1 кг пара содержится 0,1 кг влажного пара и 0,9 кг сухого насыщенного пара;
- г) В 1 кг пара содержится 0,9 кг насыщенной жидкости и 0,1 кг сухого влажного пара.

ключ к тесту 2:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	б)
3	а)
4	б)
5	а)
6	а)
7	б)
8	а)
9	в)
10	в)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 3 (10)

1. Для насыщенного воздуха относительная влажность ϕ равна:

- а) $\phi = 0\%$;
- б) $\phi = 100\%$;
- в) $\phi = 120\%$;
- г) $\phi = 50\%$.

2. Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·К) характеризует:

- а) Способность вещества передавать теплоту;
- б) интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой;
- в) интенсивность собственного излучения тела;
- г) способность вещества проводить теплоту.

3. Укажите формулу для определения коэффициента теплопередачи.

а) $\lambda = \frac{|q|}{|gradt|}$;

б) $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$;

в) $a = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$;

$$\text{г) } q = \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}.$$

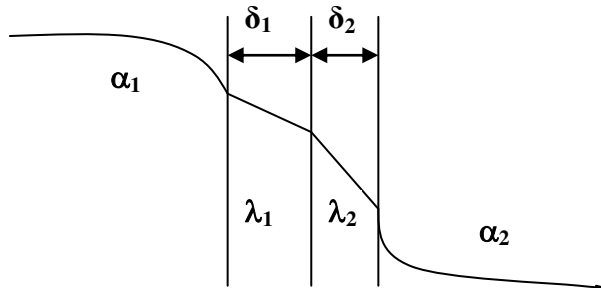
4. Укажите формулу для определения термического сопротивления теплопередачи плоской стенки.

$$\text{а) } \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2};$$

$$\text{б) } \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2};$$

$$\text{в) } \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1 + \delta_2}{\lambda_1 + \lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2};$$

$$\text{г) } \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2} + k.$$



5. Теплоотдачей называется перенос теплоты:

- От жидкости к жидкости через разделяющую их стенку;
- между потоком жидкости (или газа) и стенкой;
- молекулярный перенос теплоты в телах;
- от газа к газу через разделяющую их стенку.

6. Регенераторы – это:

- Теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
- теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью;
- теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячего и холодного воздуха.

7. Термодинамическую систему, которая не обменивается с окружающей средой теплотой:

- называют изолированной;
- называют закрытой;
- называют адиабатной;
- называют изоляционной.

8. Работу расширения можно выразить в виде уравнения:

- $L=pV$;
- $L=p/V$;
- $L=p\Delta V$;
- $L=pdV$.

9. Работа расширения в изохорном процессе:

- не равна 0, т. к. $dv=0$;
- равна 0, т. к. $dv=0$;
- равна 0, т. к. $dv\neq 0$;
- не равна 0, т. к. $dv\neq 0$.

10. Процесс с подводом теплоты при постоянном объеме называется:

- изохорный;
- изобарный;
- изотермический;
- адиабатный.

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)
2	г)
3	а)
4	в)
5	б)
6	в)
7	а)
8	в)
9	б)
10	б)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 4 (10)

1. Перенос теплоты при соприкосновении частиц, имеющих различную температуру, называется:

- а) Теплопроводностью;
- б) конвекцией;
- в) излучением;
- г) теплопередачей.

2. Укажите выражение для определения термического сопротивления цилиндрической стенки (для теплопроводности).

- а) $\frac{\delta}{\lambda}$;
- б) $\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}$;
- в) $\frac{1}{d \cdot \alpha}$;
- г) $\frac{\lambda}{c \cdot \rho}$

3. Укажите уравнение теплопередачи:

- а) $Q = k(t_1 - t_2) F$;
- б) $Q = \alpha (t_1 - t_2) F$;
- в) $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$;
- г) $Q = \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} \cdot$

4. Коэффициент теплоотдачи α , Вт/(м²·К) характеризует:

- а) Способность вещества проводить теплоту;
- б) интенсивность собственного излучения тела;
- в) интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой;
- г) способность вещества передавать теплоту .

5. Укажите уравнение теплопередачи в рекуперативном теплообменнике.

- а) $Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{cp}$;
- б) $Q = \alpha \cdot F (t_{ж} - t_{ст})$;
- в) $Q = G (h'_1 - h''_1)$;
- г) $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$.

6. Рекуперативные теплообменники – это:

- а) Теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- б) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
- в) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью;
- г) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячего и холодного воздуха.

7. В двигателе внутреннего сгорания рабочим телом:

- а) являются отработавшие газы;
- б) является топливо;
- в) является смесь воздуха с парами топлива;
- г) является смесь кислорода с парами топлива.

8. Цикл Карно:

- а) состоит из двух равновесных изобарных и двух равновесных адиабатных процессов;
- б) состоит из двух равновесных изохорных и двух равновесных адиабатных процессов;
- в) состоит из двух равновесных политропных и двух равновесных адиабатных процессов;
- г) состоит из двух равновесных изотермических и двух равновесных адиабатных процессов.

9. Степенью сжатия называется:

- а) отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
- б) отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра;
- в) отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- г) отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания.

10. Процесс с подводом теплоты при постоянном давлении называется:

- а) изохорный;
- б) изобарный;
- в) изотермический;
- г) адиабатный.

ключ к тесту 4:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	б)
3	а)
4	в)
5	а)
6	а)
7	а)
8	г)
9	в)
10	б)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 5 (10)

1. Процесс теплообмена между поверхностью твердого тела и жидкостью (газом):

- а) называется теплопередачей;
- б) называется теплоотдачей;
- в) называется теплопроводностью;
- г) называется теплоемкостью.

2. Теплообменником называют аппарат, предназначенный:

- а) для отвода теплоты от теплоносителей;
- б) для подвода теплоты к теплоносителям;

- в) для сообщения теплоты одному из теплоносителей в результате его отвода от другого теплоносителя;
- г) для сообщения теплоты одному из теплоносителей в результате его сообщения другому теплоносителю.

3. В автомобильных двигателях внутреннего сгорания рекуперативные теплообменники:

- а) используют для охлаждения тормозной системы;
- б) используют для охлаждения двигателя внутреннего сгорания;
- в) используют для охлаждения подвески автомобиля;
- г) используют для охлаждения системы зажигания.

4. Смесительным называется теплообменник, у которого:

- а) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их твердую стенку;
- б) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется их непосредственным соприкосновением;
- в) горячий теплоноситель соприкасается с твердым телом и отдает ему теплоту, далее холодный теплоноситель соприкасается с твердым телом и воспринимает теплоту, аккумулированную твердым телом;
- г) горячий теплоноситель взаимодействует с твердым телом и реагирует с теплотой, далее холодный теплоноситель соприкасается с твердым телом и воспринимает теплоту, аккумулированную твердым телом.

5. В системе СИ единица удельного объема измеряется:

- а) в $\text{м}^2/\text{кг}$;
- б) в $\text{м}/\text{кг}^3$;
- в) в $\text{м}^3/\text{кг}$;
- г) в $\text{м}^3/\text{кг}^3$.

6. Единицей измерения удельной внутренней энергии является:

- а) Дж/кг;
- б) Дж/К;
- в) эВ/кг;
- г) Дж/(моль \times К).

7. При сжатии:

- а) температура рабочего тела падает;
- б) температура рабочего тела не изменяется;
- в) температура рабочего тела не возрастает;
- г) температура рабочего тела возрастает.

8. В сосуде объемом 0.75 м^3 находится 2.5 кг углекислого газа. Найти плотность газа.

- а) $3.33 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- б) $1.875 \text{ кг}\cdot\text{м}^3$;
- в) $0.3 \text{ м}^3/\text{кг}$;
- г) $0.3 \text{ кг}/\text{м}^3$.

9. Величина R_0 носит название:

- а) Газовой постоянной;
- б) универсальной газовой постоянной;
- в) постоянной Больцмана;
- г) постоянной Кирхгофа.

10. Энтальпия (H) термодинамической системы равна:

- а) $H = U + pV$;
- б) $H = c_v + R$;
- в) $H = U + Ts$;
- г) $H = c_p + R$.

ключ к тесту 5:

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)

2	в)
3	б)
4	б)
5	в)
6	а)
7	г)
8	а)
9	б)
10	а)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 6 (10)

1. Теплопередача- это:

- а) процесс переноса теплоты от горячей жидкости к холодной;
- б) процесс переноса теплоты от горячей жидкости к холодной через разделяющую их стенку;
- в) процесс переноса теплоты от холодной жидкости к горячей через разделяющую их стенку;
- г) процесс переноса теплоты от холодной жидкости к горячей.

2. Рекуперативным называется теплообменник, у которого:

- а) происходит передача теплоты от одного теплоносителя к другому;
- б) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их границу раздела;
- в) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их твердую стенку;
- г) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их жидкость.

3. Регенеративным называется теплообменник, у которого:

- а) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их твердую стенку;
- б) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется при непосредственном их контакте;
- в) горячий теплоноситель соприкасается с твердым телом и отдает ему теплоту, далее холодный теплоноситель соприкасается с твердым телом и воспринимает теплоту, аккумулированную твердым телом;
- г) горячий теплоноситель взаимодействует с твердым телом и реагирует с теплотой, далее холодный теплоноситель соприкасается с твердым телом и воспринимает теплоту, аккумулированную твердым телом.

4. Если в теплообменнике горячая и холодная жидкости протекают:

- а) параллельно и в одном направлении, то такая схема называется противоточной;
- б) параллельно и в разных направлениях, то такая схема называется прямоточной;
- в) параллельно и в одном направлении, то такая схема называется прямоточной;
- г) параллельно и в разных направлениях, то такая схема называется приточной.

5. В системе СИ давление выражается:

- а) кг/м²;
- б) Па;
- в) кг²/м;
- г) Н/м³.

6. Единицей измерения удельной энтальпии является:

- а) Дж/кг;
- б) Дж/К;
- в) эВ/кг;

г) Дж/(моль×К).

7. При расширении:

- а) температура рабочего тела падает;
- б) температура рабочего тела не изменяется;
- в) температура рабочего тела не возрастает;
- г) температура рабочего тела возрастает.

8. В сосуде объемом 0.75 м³ находится 2.5 кг углекислого газа. Найти плотность газа.

- а) 3.33 кг/м³;
- б) 1.875 кг·м³;
- в) 0.3 м³/кг;
- г) 0.3 кг/м³.

9. Укажите уравнение состояния для 1 кг идеального газа.

- а) $pV = \text{const}$;
- б) $pV = mRT$;
- в) $pV = RT$;
- г) $pV = R_0T$

10. Теплоемкость какого процесса равна нулю.

- а) Изотермического ;
- б) изохорного;
- в) адиабатного;
- г) изобарного.

ключ к тесту 6:

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)
2	в)
3	в)
4	в)
5	б)
6	а)
7	г)
8	а)
9	в)
10	а)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 7 (10)

1. Укажите уравнение состояния идеального газа.

- а) $pV = \text{const}$;
- б) $pV = mRT$;
- в) $pV = RT$;
- г) $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$.

1. К газу подводится извне 100 кДж теплоты. Произведенная работа при этом составляет 120 кДж. Определить изменение внутренней энергии газа Δu , кДж/кг.

- а) -20 кДж/кг;
- б) 220 кДж/кг;
- в) 20 кДж/кг ;
- г) - 100 кДж/кг.

3. Термический коэффициент полезного действия равен:

- а) Отношению теплоты, подведенной к рабочему телу, к работе цикла;

- б) отношению теплоты, отнятой у рабочего тела, к работе цикла;
- в) отношению работы цикла к теплоте, подведенной в цикле к рабочему телу;
- г) отношению работы цикла к теплоте, отведенной в цикле от рабочего тела.

4. КПД двигателя внутреннего сгорания с увеличением степени сжатия:

- а) Увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) изменяется периодически.

5. Конденсация - это:

- а) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- б) переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) переход вещества из жидкого состояния в твердое.

6. Для насыщенного воздуха относительная влажность ϕ равна:

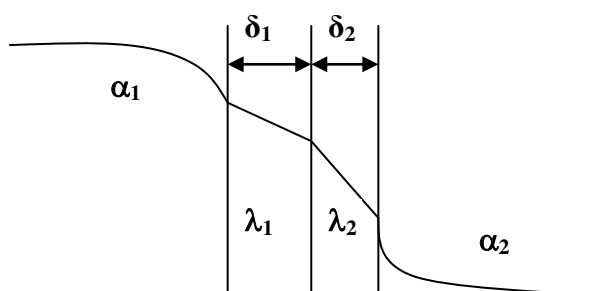
- а) $\phi = 0\%$;
- б) $\phi = 100\%$;
- в) $\phi = 120\%$;
- г) $\phi = 50\%$.

7. Укажите выражение для определения термического сопротивления цилиндрической стенки (для теплопроводности).

- а) $\frac{\delta}{\lambda}$;
- б) $\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}$;
- в) $\frac{1}{d \cdot \alpha}$;
- г) $\frac{\lambda}{c \cdot \rho}$.

8. Укажите формулу для определения термического сопротивления теплопередачи плоской стенки.

- а) $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$;
- б) $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}$;
- в) $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1 + \delta_2}{\lambda_1 + \lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}$;
- г) $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2} + k$.



9. Укажите уравнение теплопередачи в рекуперативном теплообменнике.

- а) $Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{cp}$;
- б) $Q = \alpha \cdot F (t_{ж} - t_{ст})$;
- в) $Q = G (h'_1 - h''_1)$;
- г) $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$.

10. Регенераторы – это:

- а) Теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- б) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;

- в) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью;
- г) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячего и холодного воздуха.

ключ к тесту 7:

№ вопроса	Правильный ответ
1	в)
2	а)
3	в)
4	а)
5	б)
6	б)
7	б)
8	в)
9	а)
10	в)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 8 (10)

1. Рекуперативные теплообменники – это:

- а) Теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- б) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
- в) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью;
- г) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячего и холодного воздуха.

2. Работу расширения можно выразить в виде уравнения:

- а) $L=pV$;
- б) $L=p/V$;
- в) $L=p\Delta V$;
- г) $L=pdV$.

3. Степенью сжатия называется:

- а) отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
- б) отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра;
- в) отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- г) отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания.

4. Процесс теплообмена между поверхностью твердого тела и жидкостью (газом):

- а) называется теплопередачей;
- б) называется теплоотдачей;
- в) называется теплопроводностью;
- г) называется теплоемкостью.

5. В автомобильных двигателях внутреннего сгорания рекуперативные теплообменники:

- а) используют для охлаждения тормозной системы;
- б) используют для охлаждения двигателя внутреннего сгорания;
- в) используют для охлаждения подвески автомобиля;
- г) используют для охлаждения системы зажигания.

6. Если в теплообменнике горячая и холодная жидкости протекают:

- а) параллельно и в одном направлении, то такая схема называется противоточной;
- б) параллельно и в разных направлениях, то такая схема называется прямоточной;

- в) параллельно и в одном направлении, то такая схема называется прямоточной;
 г) параллельно и в разных направлениях, то такая схема называется приточной.

7. Единицей измерения удельной внутренней энергии является:

- а) Дж/кг;
 б) Дж/К;
 в) эВ/кг;
 г) Дж/(моль×К).

8. При расширении:

- а) температура рабочего тела падает;
 б) температура рабочего тела не изменяется;
 в) температура рабочего тела не возрастает;
 г) температура рабочего тела возрастает.

9. Укажите уравнение состояния идеального газа.

- а) $pV = \text{const}$;
 б) $pV = mRT$;
 в) $pV = RT$;
 г) $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$.

10. Энтальпия (H) термодинамической системы равна:

- а) $H = U + pV$;
 б) $H = c_v + R$;
 в) $H = U + Ts$;
 г) $H = c_p + R$.

ключ к тесту 8:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	в)
3	г)
4	б)
5	б)
6	в)
7	а)
8	г)
9	б)
10	а)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 9 (10)

1. В сосуде объемом 0.75 м^3 находится 2.5 кг углекислого газа. Найти плотность газа.

- а) 3.33 кг/м^3 ;
 б) 1.875 кг·м^3 ;
 в) $0.3 \text{ м}^3/\text{кг}$;
 г) 0.3 кг/м^3 .

2. Укажите уравнение состояния идеального газа.

- а) $pV = \text{const}$;
 б) $pV = mRT$;
 в) $pV = RT$;

$$\text{г) } \left(p + \frac{a}{v^2} \right) (v - b) = RT.$$

3. К газу подводится извне 200 кДж теплоты, изменение внутренней энергии ΔU составляет 20 кДж. Определить удельную работу, кДж/кг.

- а) $\ell = 20$ кДж/кг;
- б) $\ell = 300$ кДж/кг;
- в) $\ell = 100$ кДж/кг;
- г) $\ell = 180$ кДж/кг.

4. К газу в круговом процессе подведено 250 кДж/кг теплоты. Термический КПД равен 0,5. Найти работу, полученную в цикле.

- а) 125 кДж/кг;
- б) 500 кДж/кг;
- в) 250 кДж/кг;
- г) 225 кДж/кг.

5. Конденсация - это:

- а) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- б) переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) переход вещества из жидкого состояния в твердое.

6. Перенос теплоты при соприкосновении частиц, имеющих различную температуру, называется:

- а) Теплопроводностью;
- б) конвекцией;
- в) излучением;
- г) теплопередачей.

7. Укажите уравнение теплопередачи:

- а) $Q = k(t_1 - t_2) F$;
- б) $Q = \alpha (t_1 - t_2) F$;
- в) $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$;

г) $Q = \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}$.

8. Укажите уравнение теплопередачи в рекуперативном теплообменнике.

- а) $Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{cp}$;
- б) $Q = \alpha \cdot F (t_{ж} - t_{ст})$;
- в) $Q = G (h'_1 - h''_1)$;
- г) $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$.

9. В двигателе внутреннего сгорания рабочим телом:

- а) являются отработавшие газы;
- б) является топливо;
- в) является смесь воздуха с парами топлива;
- г) является смесь кислорода с парами топлива.

10. Работа расширения в изохорном процессе:

- а) не равна 0, т. к. $dv=0$;
- б) равна 0, т. к. $dv=0$;
- в) равна 0, т. к. $dv \neq 0$;
- г) не равна 0, т. к. $dv \neq 0$.

ключ к тесту 9:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)

2	б)
3	г)
4	а)
5	б)
6	а)
7	а)
8	а)
9	а)
10	б)

Раздел 2: Основы теплотехники.

Вариант 10 (10)

1. Степенью сжатия называется:

- а) отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
- б) отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра;
- в) отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- г) отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания.

2. Процесс с подводом теплоты при постоянном объеме называется:

- а) изохорный;
- б) изобарный;
- в) изотермический;
- г) адиабатный.

3. Процесс теплообмена между поверхностью твердого тела и жидкостью (газом):

- а) называется теплопередачей;
- б) называется теплоотдачей;
- в) называется теплопроводностью;
- г) называется теплоемкостью.

4. Теплообменником называют аппарат, предназначенный:

- а) для отвода теплоты от теплоносителей;
- б) для подвода теплоты к теплоносителям;
- в) для сообщения теплоты одному из теплоносителей в результате его отвода от другого теплоносителя;
- г) для сообщения теплоты одному из теплоносителей в результате его сообщения к другому теплоносителю.

5. Рекуперативным называется теплообменник, у которого:

- а) происходит передача теплоты от одного теплоносителя к другому;
- б) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их границу раздела;
- в) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их твердую стенку;
- г) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их жидкость.

6. Если в теплообменнике горячая и холодная жидкости протекают:

- а) параллельно и в одном направлении, то такая схема называется противоточной;
- б) параллельно и в разных направлениях, то такая схема называется прямоточной;
- в) параллельно и в одном направлении, то такая схема называется прямоточной;
- г) параллельно и в разных направлениях, то такая схема называется приточной.

7. В системе СИ единица удельного объема измеряется:

- а) в $\text{м}^2/\text{кг}$;
- б) в $\text{м}/\text{кг}^3$;
- в) в $\text{м}^3/\text{кг}$;
- г) в $\text{м}^3/\text{кг}^3$.

8. К газу подводится извне 100 кДж теплоты. Произведенная работа при этом составляет 120 кДж. Определить изменение внутренней энергии газа Δu , кДж/кг.

- а) -20 кДж/кг;
- б) 220 кДж/кг;
- в) 20 кДж/кг ;
- г) - 100 кДж/кг.

9. К газу подводится извне 200 кДж теплоты, изменение внутренней энергии ΔU составляет 20 кДж. Определить удельную работу, кДж/кг.

- а) $\ell = 20$ кДж/кг;
- б) $\ell = 300$ кДж/кг;
- в) $\ell = 100$ кДж/кг;
- г) $\ell = 180$ кДж/кг.

10. Теплоемкость какого процесса равна нулю.

- а) Изотермического;
- б) изохорного;
- в) адиабатного;
- г) изобарного.

ключ к тесту 10:

№ вопроса	Правильный ответ
1	в)
2	а)
3	б)
4	в)
5	в)
6	в)
7	в)
8	а)
9	г)
10	а)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии оценки:

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
- «4» - 89 - 80% правильных ответов
- «3» - 79 – 70% правильных ответов
- «2» - 69% и менее правильных ответов

2) **Технический диктант:** написать формулы основных законов технической термодинамики и теории теплообмена:

- а) уравнение Менделеева-Клапейрона;
- б) закон Гей-Люссака;
- в) первый закон термодинамики;
- г) работа газа;
- д) закон Шарля;
- е) закон Бойля-Мариотта;
- ж) КПД котельного агрегата;
- з) уравнение Ньютона;

- и) закон Фурье;
- к) уравнение теплопередачи.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии оценки:

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
- «4» - 89 - 75% правильных ответов
- «3» - 74 – 60% правильных ответов
- «2» - 59% и менее правильных ответов

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Экзаменационные вопросы по ОП.05 Основы гидравлики и теплотехники

1. Сформулируйте определение жидкости, назовите и охарактеризуйте ее основные свойства.
2. Виды поршневых насосов. Их теоретическая мощность и его КПД.
3. В чем состоит физический смысл динамической и кинематической вязкости жидкости? В каких единицах измеряются эти величины? От каких параметров зависит вязкость жидкости?
4. Устройство и принцип действия центробежных насосов.
5. Сформулируйте закон Ньютона о силе внутреннего трения в жидкости.
6. Общие сведения о нагнетателях. Классификация насосов и принципы их действия
7. Что такое «ньютоновские» и аномальные жидкости? Назовите виды неньютоновских жидкостей.
8. Основы теплотехники. Общие понятия и определения.
9. Поясните смысловое содержание понятия гидростатического давления. От чего оно зависит и в каких единицах измеряется?
10. Вентиляторы. Типы вентиляторов и их назначение.
11. Запишите основное уравнение гидростатики и поясните его смысловое содержание.
12. Классификация трубопроводов: простые, разветвленные, сложные. Расчетное уравнение простого водопровода.
13. Опишите физический смысл закона Паскаля и его связь с основным уравнением гидростатики.
14. Устройство и принцип действия шестеренчатых насосов. Основные характеристики насосов.
15. Поясните разницу между абсолютным, относительным и избыточным давлением в жидкости. Может ли абсолютное давление быть отрицательным?
16. Классификация трубопроводов: простые, разветвленные, сложные. Расчетное уравнение простого водопровода.
17. Дайте определение закона Архимеда для тел, погруженных в жидкость.
18. Устройство и принцип действия поршневых насосов. Всасывающее действие насоса.
19. Дайте определение и поясните суть понятий: установившееся и неустановившееся движение жидкости; равномерное и неравномерное движение жидкости; живое сечение потока жидкости, смоченный периметр и гидравлический радиус;
20. Сравнение центробежных и поршневых насосов. Их основные достоинства и недостатки.
21. Дайте определение и поясните суть понятий расхода и средней скорости жидкости.
22. Какая взаимосвязь существует между расходом жидкости, перемещающейся по трубе или каналу, и скоростью потока?
23. Влияние числа оборотов на работу центробежного насоса и его характеристика.
24. Опишите физическую суть уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, и поясните смысловое содержание всех слагаемых этого уравнения.
25. Основные параметры состояния газа. Основные параметры состояния газа.
26. Опишите геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
27. Компрессор. Принцип работы поршневого компрессора.
28. Опишите физическую суть уравнения Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости, и поясните смысловое содержание всех слагаемых этого уравнения

29. Сравнение центробежных и поршневых насосов. Их основные достоинства и недостатки.
30. Дайте определение и поясните физический смысл понятиям «гидравлическое сопротивление» и «потери напора». Какие виды гидравлических сопротивлений существуют?
31. Теплоемкость. Количество теплоты.
32. Формула Вейсбаха для определения потерь напора на местных сопротивлениях записывается в виде: $h_i = \xi_i v^2 / 2g$. Поясните физический смысл каждого из сомножителей данной формулы и охарактеризуйте их влияние на величину потерь напора.
33. Принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его рабочие процессы.
34. Поясните разницу между понятиями «длинный трубопровод» и «короткий трубопровод». Какая формула лежит в основе расчета длинных трубопроводов и какие зависимости она устанавливает?
35. Гидро- и пневмотранспорт в сельском хозяйстве.
36. Формула Дарси-Вейсбаха, применяемая для определения гидравлических потерь при расчете длинных трубопроводов, записывается так: $h_i = \lambda l / 4R \times v^2 / 2g$
37. Поясните физический смысл величин, входящих в формулу, и охарактеризуйте их влияние на величину гидравлических потерь в трубопроводе.
38. Теплотехника. Основные понятия и определения.
39. Чем отличается ламинарный режим движения жидкости от турбулентного? Поясните физический смысл числа Рейнольдса и укажите, от каких параметров потока он зависит.
40. Принцип работы отопления и горячего водоснабжения.
41. Раскройте физический смысл понятия гидравлического удара. От каких параметров жидкости и потока зависит величина повышения давления при гидравлическом ударе.
42. Котельные установки. Устройство и работа котла.
43. Чем отличаются динамические насосы от объемных? Назовите достоинства и недостатки? Какие типы гидравлических насосов нашли наиболее широкое применение в промышленности и технике?
44. Сушка и хранение с/х продукции.
45. Перечислите основные рабочие параметры гидронасосов и охарактеризуйте их.
46. Назначение компрессоров и компрессорных установок.
47. Раскройте физический смысл понятий «термодинамический процесс» и «удельная теплоемкость газов».
48. Назначение и устройство пневматического и пневмогидравлического привода. Область применения.
49. Сформулируйте первый закон термодинамики и раскройте его физический смысл.
50. Водяной пар. Основные понятия.
51. Раскройте физический смысл второго закона термодинамики.
52. Опишите идеальный цикл Карно.
53. Перечислите основные термодинамические процессы и охарактеризуйте их.
54. Холодильные установки в сельском хозяйстве.

ЗАДАЧИ ПО ОП.05. Основы гидравлики и теплотехники

Решить задачу. В отопительный котел поступает вода в объеме $V = 50 \text{ м}^3$ при температуре $t = 70^\circ \text{С}$. Коэффициент температурного расширения воды $\beta = 0,00064 \text{ 1/град}$.

Сколько кубометров воды ΔV будет выходить из котла, если его нагреть до температуры $t_1 = 90^\circ \text{С}$?

Решить задачу. В отопительной системе (котел, нагреватели и трубопроводы) жилого дома вмещается $V = 0,4 \text{ м}^3$ воды. Сколько воды войдет в расширитель при нагревании системы от 20°С до 90°С ?

Справочные данные:

плотность воды при температуре 20°С : $\rho_{20} = 998 \text{ кг/м}^3$;

плотность воды при температуре 90°С : $\rho_{90} = 965 \text{ кг/м}^3$.

Решить задачу. Медный шар диаметром $d = 100 \text{ мм}$ весит в воздухе $G_1 = 45,7 \text{ Н}$, а при погружении в жидкость его вес стал равен $G_2 = 40,6 \text{ Н}$. Определить плотность жидкости.

Решить задачу. Определить избыточное давление в забое скважины глубиной $h = 85 \text{ м}$, которая заполнена глинистым раствором плотностью $\rho = 1250 \text{ кг/м}^3$.

Решить задачу. Водолазы при подъеме затонувшего судна работали в море на глубине $h = 50 \text{ м}$. Определите давление воды на этой глубине и силу давления на скафандр водолаза, если площадь поверхности S скафандра равна $2,5 \text{ м}^2$. Атмосферное давление считать равным $p_0 = 1,013 \times 10^5 \text{ Па}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Решить задачу. Баржу, имеющую форму параллелепипеда, загрузили песком в количестве 18 тонн . Ее осадка h_0 (глубина погружения) составила $h_0 = 0,5 \text{ м}$. Определить массу пустой баржи, если ее размеры: длина $l = 12 \text{ м}$; ширина $b = 4 \text{ м}$; высота бортов $h = 1 \text{ м}$. Плотность воды принять равной 1000 кг/м^3 .

Решить задачу. Определить скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, если диаметр поршня равен $d = 0,2 \text{ м}$, а объемная подача жидкости из напорной магистрали $Q = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$. Какое усилие можно получить на штоке поршня, если давление p в системе равно 2 МПа ? Потери на трение и объемные потери не учитывать.

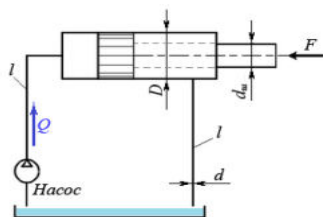
Решить задачу. После сжатия воды в цилиндре под поршнем давление в ней увеличилось на 3 кПа . Необходимо определить конечный объем V_2 воды в цилиндре, если ее первоначальный объем составлял $V_1 = 2,55 \text{ л}$. Коэффициент объемного сжатия воды $\beta_V = 4,75 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$.

Решить задачу. Баркас изготовлен в форме параллелепипеда шириной $b = 1 \text{ м}$, длиной $l = 3 \text{ м}$, высота бортов $h = 0,3 \text{ м}$.

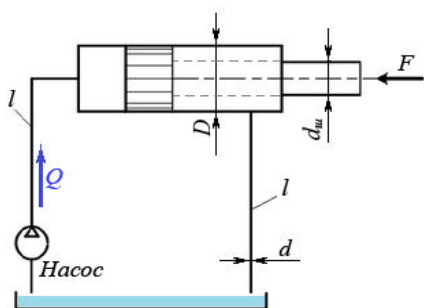
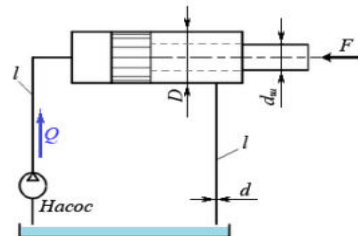
Определить, сколько человек могут разместиться в баркасе, не потопив его.

Средняя масса человека $m_{ч} = 70 \text{ кг}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Решить задачу. Определить скорость движения жидкости в подводящей линии и скорость поршня, если известны: диаметр трубопровода $d = 0,012 \text{ м}$; диаметр поршня $D = 0,07 \text{ м}$; подача насоса $Q = 1,7 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$. Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.



Решить задачу. Определить расход жидкости, вытесняемой из штоковой области и скорость движения жидкости в отводящей линии, если известны: скорость поршня $v_{II} = 0,44$ м/с.; диаметр трубопровода $d = 0,012$ м; диаметр поршня $D = 0,07$ м; Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.



Решить задачу. Определить режимы движения рабочей жидкости в питающей и отводящей линии изображенного на схеме гидропривода.

Исходные данные: Скорость движения жидкости в питающей линии $v_1 = 15,04$ м/с, скорость движения жидкости в отводящей линии $v_2 = 10,08$ м/с, вязкость жидкости $\nu = 0,5 \times 10^{-4}$, диаметр трубопроводов $d = 0,012$ м. Критическое число Рейнольдса для рабочей жидкости равно $Re_{кр} = 2320$. Потери напора в местных сопротивлениях и трубопроводах не учитывать.

Решить задачу. Для переправы грузов через реку построен плот из 25 штук пустых железных бочек. Размеры бочек: диаметр $d = 0,8$ м, высота $h = 1,3$ м. Масса одной бочки $m = 50$ кг. Определить грузоподъемность плота M_{max} при условии его полного погружения. Плотность воды принять равной $\rho = 1000$ кг/м³.

Решить задачу. Вода вытекает через отверстие в тонкой стенке в бак, имеющий объем $V = 1,90$ м³. Площадь отверстия $S = 20$ см². Напор над центром отверстия $H_1 = 0,90$ м является постоянным. Коэффициент расхода отверстия $\mu_s = 0,62$. Определить время t наполнения бака водой

Решить задачу. Определить режим движения нефти в трубопроводе диаметром $d = 400$ мм при скорости движения $v = 0,13$ м/с. Кинематическая вязкость нефти $\nu = 0,3 \times 10^{-4}$ м²/с, критерий Рейнольдса для нефти, определяющий переход от ламинарного движения к турбулентному $Re_{кр} = 2000 \dots 2300$.

Решить задачу. Из небольшого отверстия, проделанного в тонкой стенке бака, вытекает струя воды. Центр сечения отверстия расположен на 1,5 м ниже постоянно поддерживаемого уровня воды в баке. Определить скорость истечения воды из отверстия, если коэффициент расхода равен $\mu_s = 0,6$.

Решить задачу. При частоте вращения вала 1000 мин⁻¹ центробежный насос потребляет 4 кВт энергии, подает 20 литров воды в секунду под напором 10 метров. Определить, как изменятся рабочие параметры насоса, если частоту вращения вала увеличить до 3000 мин⁻¹.

Решить задачу. Определите, какова объемная подача двухцилиндрового поршневого насоса, если диаметр его поршней $d = 0,1$ м, рабочий ход поршней $l = 0,1$ м, частота вращения вала приводного электродвигателя $n = 960$ мин⁻¹. Объемные потери не учитывать.

Решить задачу. Определите массу кислорода в баллоне емкостью $V = 0,075$ м³ при давлении $p = 9,8$ МПа и температуре 20 °С. Молекулярная масса кислорода $\mu = 32$, газовая постоянная $R_0 = 8310$ Дж/(кмоль × К).

Решить задачу. Кислородный баллон объемом $V = 70$ л заправлен до давления $p_1 = 9,8$ МПа и хранится на открытом воздухе при температуре -7 °С. Определите, каково будет давление p_2 газа в баллоне, если его перенести в теплое помещение с температурой 27 °С.

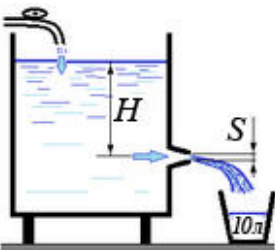
Решить задачу. Определите, какую мощность должен иметь электродвигатель привода водяного насоса, если насос при подаче $Q = 0,05 \text{ м}^3/\text{с}$ создает напор $H = 40 \text{ м}$, а его полный КПД $\eta = 0,6$. Плотность воды принять равной $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Решить задачу. Привод водяного насоса обеспечивает частоту вращения его вала $n_1 = 15 \text{ с}^{-1}$, при этом подача насоса составляет $Q_1 = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$, а напор $H_1 = 20 \text{ м}$. Определите, какова должна быть частота вращения вала насоса, если потребуется увеличить его напор до 80 м . Как изменится при этом подача насоса?

Решить задачу. В дне бака высотой $H = 4 \text{ м}$ проделано отверстие площадью $S = 4 \text{ см}^2$. Бак наполнен водой доверху, при этом уровень воды поддерживается постоянным благодаря пополнению из водопровода. Определите, какую подачу воды должен обеспечить водопровод, чтобы ее уровень в баке оставался неизменным. Коэффициент расхода отверстия равен $\mu_s = 0,6$.

Решить задачу. Углекислый газ в количестве $M = 8 \text{ кг}$ при давлении $p_1 = 245 \text{ кПа}$ и температуре 293 К подвергается изотермическому сжатию, в результате чего его объем V_1 уменьшился в $1,5$ раза. Определить конечные параметры газа – его давление, температуру и объем. *Справочные данные:* Молекулярная масса углекислого газа $\mu = 44$, универсальная газовая постоянная $R_0 = 8310 \text{ Дж}/(\text{кмоль} \times \text{К})$.

Решить задачу. Определить диаметр поршней d аксиально-поршневого насоса, если известны параметры: диаметр окружности, на которой размещены поршни $D = 80 \text{ мм}$; количество поршней в насосе $z = 6$; угол наклона диска (шайбы насоса) к оси цилиндров $\gamma = 45^\circ$; подача насоса Q равна $0,001 \text{ м}^3/\text{с}$ при частоте вращения вала $n = 50 \text{ с}^{-1}$.



Решить задачу. Вода вытекает из бака через конический сходящийся насадок с минимальным пропускным сечением $S = 2 \text{ см}^2$ в ведро емкостью $V = 10 \text{ л}$. Коэффициент расхода насадка $\mu_s = 0,96$. Уровень воды в баке поддерживается постоянным от водопроводной сети. Центр сечения насадка расположен на глубине $H = 1,2 \text{ м}$ от поверхности воды в баке. Определить время t заполнения ведра водой.