

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
приложение к рабочей программе
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (академический бакалавриат)

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: теоретические основы гидравлики и их расчетные формулы, законы движения жидкостей и газов, физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются;	6	Лекционные и лабораторные занятия	Контрольная работа, зачет
		Уметь использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин	6	Лекционные и лабораторные занятия	Контрольная работа, зачет
		Владеть: методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений	6	Лекционные и лабораторные занятия	Контрольная работа, зачет
ПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знать: решения, эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов	6	Лекционные и лабораторные занятия	Контрольная работа, зачет

		<p>Уметь: - принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов</p>	6	Лекционные и лабораторные занятия	Контрольная работа, зачет
		<p>Владеть - навыками принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач в сфере организации технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов</p>	6	Лекционные и лабораторные занятия	Контрольная работа, зачет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Входной контроль	Средство проверки полученных знаний	Фонд заданий
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Расчётная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме	Комплект заданий расчётных работ по вариантам
4.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Общие сведения о гидравлических и пневматических системах	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Контрольная работа, тест, зачет
2.	Общая характеристика гидро- и пневмопривода	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Контрольная работа, тест, зачет
3.	Гидравлические и пневматические насосы и моторы.	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Расчётная работа, тест, зачёт
4.	Гидравлические и пневматические цилиндры	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Расчётная работа, тест, зачет
5.	Гидро- и пневмораспределители	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Расчётная работа, тест, зачёт
6.	Гидравлические и пневматические следящие приводы (усилители)	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Расчётная работа, тест, зачёт
7.	Рабочие агенты для гидро- и пневмосистем. Гидравлические и пневматические линии.	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Контрольная работа, тест, зачет
8.	Регулирующая и направляющая аппаратура	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Расчётная работа, тест, зачёт
9.	Вспомогательные устройства гидро- и пневмосистем	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Контрольная работа, тест, зачет
10.	Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Расчётная работа, тест, зачёт
11.	Схемы типовых гидро- пневмосистем	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Контрольная работа, тест, зачет
12.	Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов и пневмоприводов	ОПК-3, ОПК-5 ПК2	Тест, Зачёт

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
5 семестр	зачёт	Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ОПК-3 готов применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знает: теоретические основы гидравлики и их расчетные формулы, законы движения жидкостей и газов, физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает основы предмета, необходимые для изучения технических дисциплин, научную терминологию, методы и приемы анализа решаемых задач, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
	Умеет: использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин	Не умеет использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин, допускает существенные ошибки, неуверенно, с	В целом успешное, но не системное умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин, допускает ошибки, с	В целом успешное умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин, допускает незначительные ошибки,	Сформированное умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин, выполняет самостоятельную работу.

		большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	выполняет самостоятельную работу.	
	Владеет: методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений	Обучающийся не владеет методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений	Успешное и системное владение методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений
ПК 5 владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной тех-	Знает: основные понятия гидро- и пневмопривода; выбор типа привода; основы проектирования механизмов стадий разработки; классификацию гидро- и пнев-	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает суще-	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правиль-	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности, глубоко и прочно усвоил программный

<p>ники, причин и последствий прекращения ее работоспособности</p>	<p>мопередач, область их применения; пневнопривод; гидропривод: гидравлические машины и передачи, лопастные машины, объемные передачи, методику расчета и проектирования; классификацию, устройства и принцип действия гидравлических систем ТиТМО отрасли; технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей; основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, о регламентирующих их нормативных документах; основы и методы проектирования гидравлических и пневматических узлов для технологического оборудования и оснастки. <i>Особенности конструкции АТС (D/02.6)</i></p>	<p>ственные ошибки.</p>	<p>ные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>		<p>материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>
	<p>Умеет: выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач; осуществлять рациональный</p>	<p>Не умеет использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по опреде-</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспери-</p>	<p>В целом успешное умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные иссле-</p>	<p>Сформированное умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин, выполняет самостоятельную работу.</p>

	<p>выбор конструкционных и эксплуатационных материалов; выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов Ти ТТМО;</p> <p>пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.</p> <p><i>Контролировать эксплуатацию грузоподъемных механизмов (D/02.6);</i></p>	<p>лению параметров работы гидравлических машин, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>ментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин, допускает ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.</p>	<p>дования по определению параметров работы гидравлических машин, допускает незначительные ошибки, выполняет самостоятельную работу.</p>	
	<p>Владеет:</p> <p>навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p>способностью к работе в малых инженерных группах.</p> <p><i>Навыками разработкой мероприятий по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов (D/02.6);</i></p>	<p>Обучающийся не владеет методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений</p>	<p>Успешное и системное владение методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений, <i>навыками разработкой мероприятий по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов</i></p>

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Входной контроль по «ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»

Физика (свойства жидкости):

Задача 1. В пустой сосуд объемом 1 м^3 налили 10 г воды при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ и плотно закрыли. Будет ли в нем пар насыщенным? Какое минимальное количество воды надо налить, чтобы пар стал насыщенным?

Задача 2. Водяной пар, который находится в закрытом сосуде объемом $5,76 \text{ л}$ при $15 \text{ }^\circ\text{C}$, оказывает давление 1280 Па . Каким будет его давление, если объем увеличится до 8 л , а температура повысится до $27 \text{ }^\circ\text{C}$?

Задача 3. В калориметр, который содержит 400 г воды при $17 \text{ }^\circ\text{C}$, пускают 10 г пара, температура которого $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Какая температура установилась в калориметре?

Задача 4. Алюминиевая деталь массой 560 г была нагрета до $200 \text{ }^\circ\text{C}$ и затем брошена в воду, температура которой $16 \text{ }^\circ\text{C}$. При этом часть воды испарилась, а та часть, которая осталась, нагрелась до $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько воды испарилось? Начальная масса воды 400 г .

Задача 5. В железном баке массой 5 кг находится 20 кг воды и 6 кг льда при $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько водяного пара температурой $100 \text{ }^\circ\text{C}$ надо впустить в бак, чтобы растопить лед и нагреть воду до $70 \text{ }^\circ\text{C}$?

Теоретическая механика (действие сил)

Задача 1. На рис. 1 показана схема копра, состоящего из двух одинаковых ферм, соединенных между собой шарниром В. Веса этих ферм Q_1 и Q_2 равны и приложены в точках D и E. На левую ферму действует горизонтальная сила P давления ветра. Определить реакции в шарнирах А, В и С при указанных на рисунке размерах.

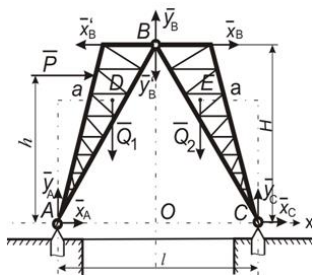


Рисунок 1.

Задача 2. Определить равнодействующую R^* двух сил P_1 и P_2 , модули которых соответственно равны $P_1=40 \text{ н}$ и $P_2=80 \text{ н}$; сила P_1 направлена горизонтально вправо, а P_2 образует с P_1 угол $\alpha=120^\circ$ (рис. 2, а).

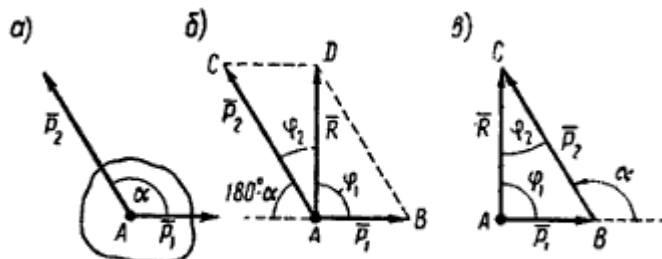


Рис. 26

Задача 3. Груз весом $G=12 \text{ кГ}$ удерживается при помощи двух нитей, которые

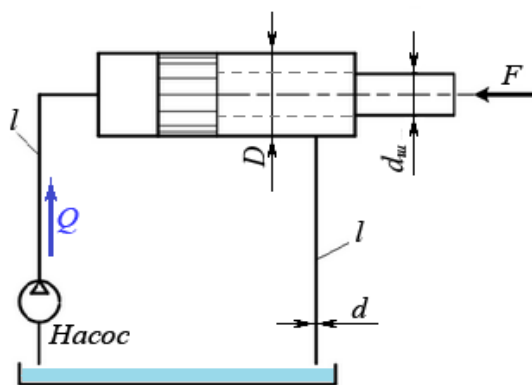
образуют с вертикалью (линией действия веса G) углы $\alpha = 65^\circ$ и $\beta = 90^\circ$. Определить усилия, растягивающие нити.

3.2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТАМ

- По трубопроводу диаметром 270×10 мм перекачивается вода с расходом $150 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить скорость воды в трубе и режим её движения.
- Бензол с расходом $200 \text{ т}/\text{час}$ и средней температуре 40°C поступает в трубный пучок одноходового кожухотрубчатого теплообменника, состоящего из 717 труб диаметром $d \times \delta = 20 \times 2$ мм. Определить скорость бензола в трубах трубного пучка и режим его движения в них.
- Для охлаждения бензола (см. задачу 2) в межтрубное пространство кожухотрубчатого теплообменника с диаметром кожуха $D = 800$ мм, диаметром труб $d \times \delta = 20 \times 2$ мм и их числом 717 шт. подаётся вода со средней температурой 30°C . Скорость воды в межтрубном пространстве должна быть $0,5 \text{ м}/\text{с}$. Необходимо определить расход воды в $\text{м}^3/\text{час}$ и режим её движения.
- На трубопроводе имеется переход с диаметра 50 мм на диаметр 100 мм (диаметры внутренние). По трубопроводу движется вода, имеющая температуру 20°C . Её скорость в узком сечении $1,5 \text{ м}/\text{с}$. Определить: 1. объёмный и массовый расходы воды; 2. скорость воды в широком сечении; 3. режимы течения в узком и широком сечениях.
- Азот с расходом $6400 \text{ м}^3/\text{час}$ (при н.у.) подаётся в трубный пучок одноходового кожухотрубчатого теплообменника. Абсолютное давление газа $3 \text{ кгс}/\text{см}^2$. Температура на входе в трубный пучок 120°C , на выходе 30°C . Число труб в аппарате 379 шт., их диаметр $16 \times 1,5$ мм. Определить:
 1. скорость азота на входе в трубный пучок и на выходе из него;
 2. режим движения азота на входе и на выходе.
- В трубное пространство двухходового кожухотрубчатого теплообменника с общим числом труб 718 шт. подаётся метан с расходом $25 \text{ т}/\text{час}$. Диаметр труб 25×2 мм. Температура метана на входе в аппарат 15°C , на выходе 200°C . Среднее давление в аппарате $6 \text{ кгс}/\text{см}^2$. Определить скорость и режим течения метана на входе в трубы и выходе из них.
- Труба диаметром 200×10 мм переходит в трубу диаметром 50×5 мм, после чего поднимается вверх на 20 м. В нижнем и верхнем сечениях трубы установлены манометры. Нижний манометр показывает давление $P_1 = 5 \text{ кгс}/\text{см}^2$. По трубопроводу перекачивается вода с расходом $55 \text{ м}^3/\text{час}$ и температурой 40°C . Определить показания верхнего манометра. Наличием сил вязкости пренебречь.
- По трубопроводу длиной 15 км и диаметром 100×5 мм перекачивается бензол с расходом $10 \text{ т}/\text{час}$ при средней температуре 200°C . Стенки трубопровода гладкие. Манометр, установленный в начале, показывает давление 5 ат . Определить показания манометра, установленного в конце трубопровода.

3.3 КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ РАСЧЁТНЫХ РАБОТ ПО ВАРИАНТАМ

Задача № 1.



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

Исходные данные:

Скорость движения жидкости в питающей линии

$v_1 = 15,04 \text{ м}/\text{с}$, скорость движения жидкости в отводящей линии $v_2 = 10,08 \text{ м}/\text{с}$, вязкость жидкости $\nu = 0,5 \times 10^{-4}$, диаметр трубопроводов $d = 0,012 \text{ м}$.

Критическое число Рейнольдса для рабочей жид-

кости равно $Re_{кр} = 2320$

Потери напора в местных сопротивлениях и трубопроводах не учитывать.

Задача № 2.

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.

Задача № 3.

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.

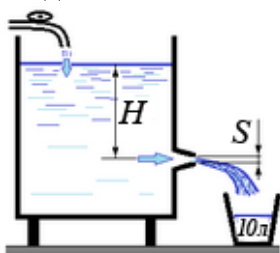
Задача № 4.

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 $Re_{кр} = 2000 \dots 2300$.

Задача № 5.

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 $\mu_s = 0,6$.

Задача № 6.



Вода вытекает из бака через конический сходящийся насадок с минимальным пропускным сечением $S = 2$ см² в ведро емкостью $V = 10$ л. Коэффициент расхода насадка $\mu_s = 0,96$.

Уровень воды в баке поддерживается постоянным от водопроводной сети. Центр сечения насадка расположен на глубине $H = 1,2$ м от поверхности воды в баке.

Определить время t заполнения ведра водой.

Задача № 7.

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.

Задача № 8.

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.

Задача № 9.

Определить диаметр поршней d аксиально-поршневого насоса, если известны параметры:

- диаметр окружности, на которой размещены поршни $D = 80$ мм;
- количество поршней в насосе $z = 6$;
- угол наклона диска (шайбы насоса) к оси цилиндров $\gamma = 45^\circ$;
- подача насоса Q равна $0,001$ м³/с при частоте вращения вала $n = 50$ с⁻¹.

Задача № 10.

Определите массу кислорода в баллоне емкостью $V = 0,075 \text{ м}^3$ при давлении $p = 9,8 \text{ МПа}$ и температуре $20 \text{ }^\circ\text{С}$.

Молекулярная масса кислорода $\mu = 32$, газовая постоянная $R_0 = 8310$

$\text{Дж}/(\text{кмоль} \times \text{К})$.

Задача № 11.

Кислородный баллон объемом $V = 70 \text{ л}$ заправлен до давления $p_1 = 9,8 \text{ МПа}$ и хранится на открытом воздухе при температуре $-7 \text{ }^\circ\text{С}$.

Определите, каково будет давление p_2 газа в баллоне, если его перенести в теплое помещение с температурой $27 \text{ }^\circ\text{С}$.

Задача № 12.

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 $R_0 = 8310 \text{ Дж}/(\text{кмоль} \times \text{К})$.

Задача № 13.

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 $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Задача № 14.

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 .

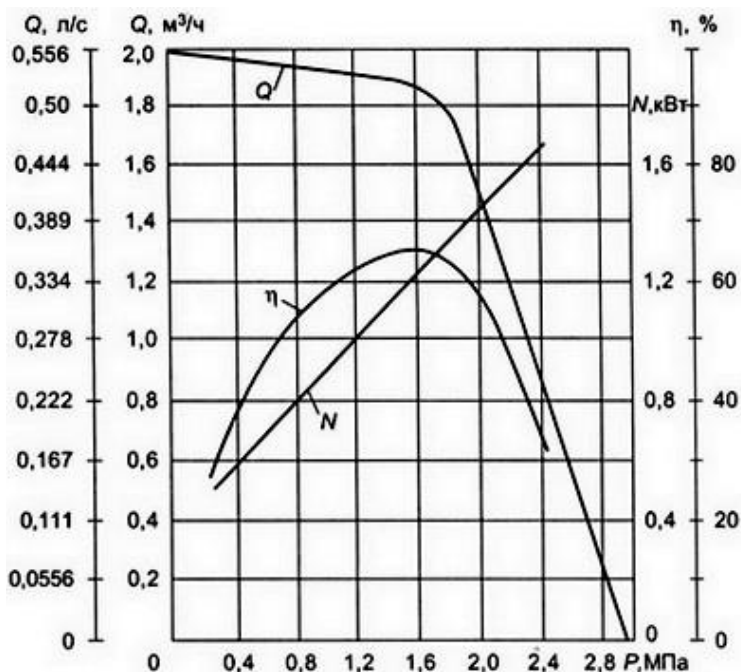
Как изменится при этом подача насоса?

Задача № 15.

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 $\mu_s = 0,6$.

Задача № 16.

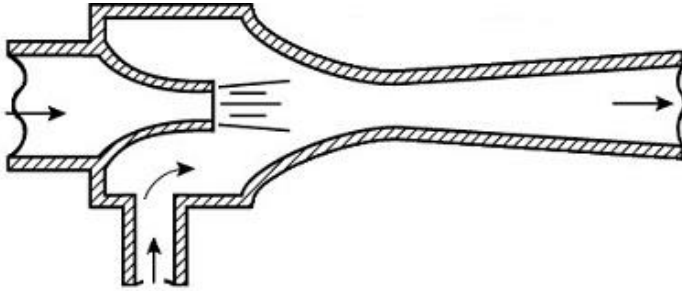


Определите по приведенной здесь графической характеристике поршневого насоса, какова будет потребляемая им мощность и полный КПД, если подача равна $0,52 \text{ л}/\text{с}$. Какое давление в системе при этом насос развивает?

Охарактеризуйте форму кривой, отображающей график зависимости

$$Q = f(p).$$

Задача № 28.



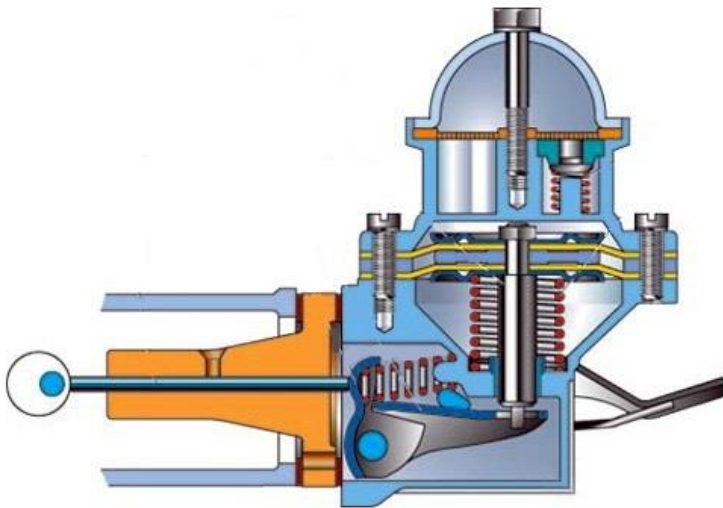
Какой тип насоса изображен на схеме?

Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции.

В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники приме-

няются насосы такого типа?

Задача № 17.



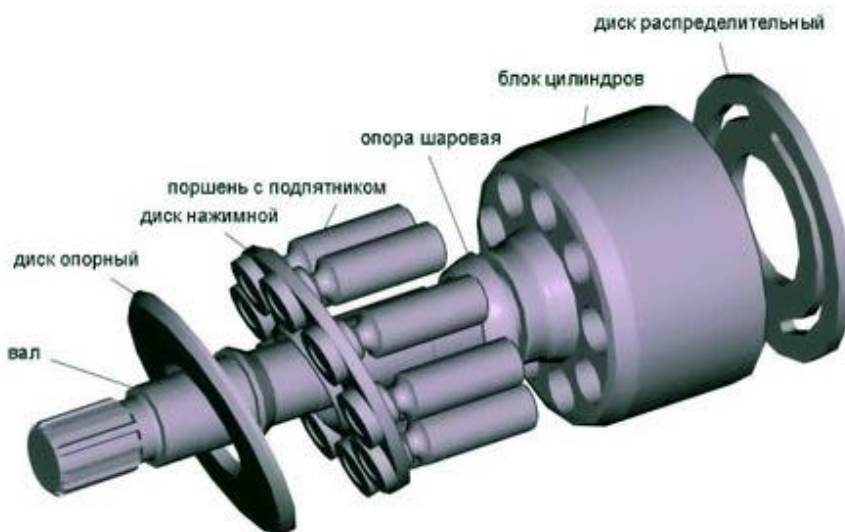
Какой тип насоса изображен на схеме?

Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции.

В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники применяются насосы такого типа?

Какие достоинства и характеристики этих насосов явились причиной их применения в технике?

Задача № 18.



Какой тип насоса изображен на рисунке?

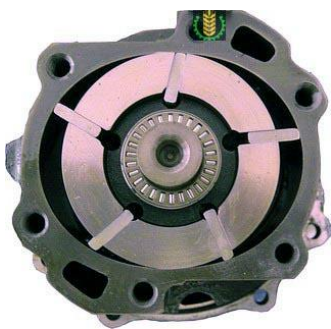
Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции.

В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники применяются насосы такого типа?

Какие достоинства и характеристики этих насосов явились причиной их применения в технике?

создали причину их применения в технике?

Задача № 19.



Какой тип насоса изображен на рисунке?

Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции. В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники применяются насосы такого типа? Какие достоинства и характеристики этих насосов явились причиной их применения в технике?

3.4. КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ТЕСТОВ

Вариант – 1

Уровень «Знать»:

1.1. Что такое гидромеханика?

- а) наука о движении жидкости;
- б) наука о равновесии жидкостей;
- в) наука о взаимодействии жидкостей;
- г) наука о равновесии и движении жидкостей.

1.2. На какие разделы делится гидромеханика?

- а) гидротехника и гидрогеология;
- б) техническая механика и теоретическая механика;
- в) гидравлика и гидрология;
- г) механика жидких тел и механика газообразных тел.

1.3. 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.

1.4. Какая из этих жидкостей не является капельной?

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

1.5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

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

1.6. Реальной жидкостью называется жидкость

- а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение;
- г) способная быстро испаряться.

1.7. 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.

1.8. 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.

1.9. 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.

1.10. 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.

1.11. 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.

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

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

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

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

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

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

Уровень «Уметь»:

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

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

1.16. Какое давление обычно показывает манометр?

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

1.17. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

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

1.18. 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.

1.19. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

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

1.20. Вес жидкости в единице объема называют

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

1.21. При увеличении температуры удельный вес жидкости

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- г) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- в) не изменяется.

1.22. 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.

1.23. Сжимаемость жидкости характеризуется

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

Уровень «Владеть»:

1.24. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

- а) $\beta_V = -\frac{1}{dV} \frac{dV}{dP}$;
- б) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;
- в) $\beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}$;
- г) $\beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}$.

1.29. Вязкость жидкости это

- а) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;
- б) способность преодолевать внутреннее трение жидкости;
- в) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками;
- г) способность перетекать по поверхности за минимальное время.

1.30. Текучестью жидкости называется

- а) величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
- б) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;
- в) величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;
- г) величина пропорциональная градусам Энглера.

1.31. Вязкость жидкости не характеризуется

- а) кинематическим коэффициентом вязкости;
- б) динамическим коэффициентом вязкости;
- в) градусами Энглера;
- г) статическим коэффициентом вязкости.

1.32. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а) ν ;
- б) μ ;
- в) η ;
- г) τ .

1.33. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а) ν ;
- б) μ ;
- в) η ;
- г) τ .

1.34. В вискозиметре Энглера объем испытуемой жидкости, истекающего через капилляр ра-

вен

- а) 300 см³;
- б) 200 см³;
- в) 200 м³;
- г) 200 мм³.

1.35. Вязкость жидкости при увеличении температуры

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

1.36. Вязкость газа при увеличении температуры

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

1.37. Выделение воздуха из рабочей жидкости называется

- а) парообразованием;
- б) газообразованием;
- в) пенообразованием;
- г) газовыделение.

1.38. При окислении жидкостей не происходит

- а) выпадение смол;
- б) увеличение вязкости;
- в) изменения цвета жидкости;
- г) выпадение шлаков.

1.39. Интенсивность испарения жидкости не зависит от

- а) от давления;
- б) от ветра;
- в) от температуры;
- г) от объема жидкости.

1.40. Закон Генри, характеризующий объем растворенного газа в жидкости записывается в виде

а) $\beta_t = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$; б) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dt}{dV}$;

в) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$; г) $\beta_t = \frac{1}{t} \frac{dV}{dt}$.

41. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

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

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

- а) гидростатика;
- б) гидродинамика;
- в) гидромеханика;
- г) гидравлическая теория равновесия.

43. Гидростатическое давление - это давление присутствующее

- а) в движущейся жидкости;
- б) в покоящейся жидкости;
- в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
- г) в жидкости, помещенной в резервуар.

44. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

- а) находящиеся на дне резервуара;
- б) находящиеся на свободной поверхности;
- в) находящиеся у боковых стенок резервуара;
- г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

45. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

- а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
- б) произведению веса жидкости на глубину резервуара;
- в) отношению объема жидкости к ее плоскости;
- г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.

46. Первое свойство гидростатического давления гласит

- а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
- б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
- в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.

47. Второе свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара;
- б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки;
- в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

48. Третье свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве;
- б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;
- в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости;
- г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.

49. 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.

50. Основное уравнение гидростатики позволяет

- а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
- б) определять давление на дне резервуара;
- в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
- г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело

ВАРИАНТ – 2

Уровень «Знать»:

1. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара определяется по формуле

а) $P_{cp} = \frac{G}{V}$; б) $P_{cp} = \frac{V}{P_{атм}}$; в) $P_{cp} = \frac{\gamma V}{G}$; г) $P_{cp} = \frac{P}{S}$.

2. 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) $P = P_0 + \rho \gamma h$.

3. Основное уравнение гидростатики определяется

- а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
 б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
 в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;
 г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.

4. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

- а) давлению над свободной поверхностью;
 б) произведению объема жидкости на ее плотность;
 в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности;
 г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.

5. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

- а) это - закон Ньютона;
 б) это - закон Паскаля;
 в) это - закон Никурадзе;
 г) это - закон Жуковского.

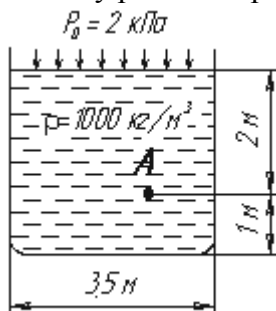
6. Закон Паскаля гласит

- 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. Поверхность уровня - это

- а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону;
 б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково;
 в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности;
 г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.

8. Чему равно гидростатическое давление в точке А ?



- а) 19,62 кПа;
 б) 31,43 кПа;
 в) 21,62 кПа;
 г) 103 кПа.

9. Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тя-

жести прямоугольной боковой стенки резервуара?

- а) ниже;
- б) выше;
- в) совпадает с центром тяжести;
- г) смещена в сторону.

10. Равнодействующая гидростатического давления в резервуарах с плоской наклонной стенкой равна

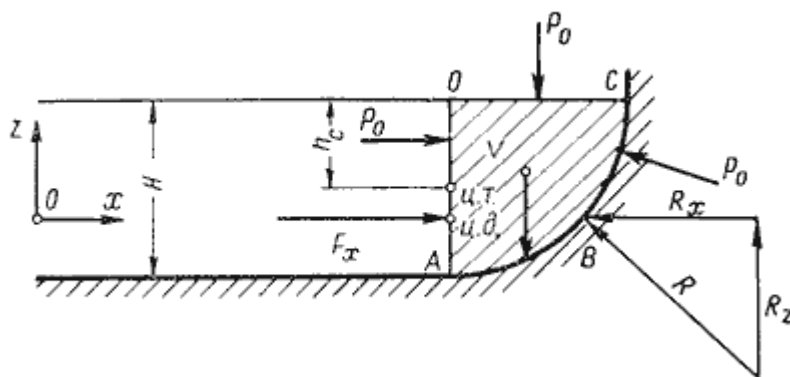
- а) $F = \gamma \rho S$;
- б) $F = \frac{\gamma h S}{2} \cos \alpha$;
- в) $F = \rho S h_c$;
- г) $F = \frac{\gamma H}{2} S$.

Уровень «Уметь»:

11. Точка приложения равнодействующей гидростатического давления лежит ниже центра тяжести плоской боковой поверхности резервуара на расстоянии

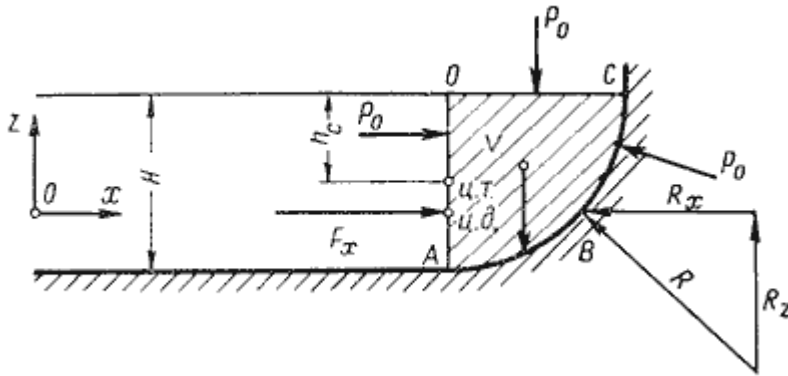
- а) $l = \frac{J_{Ax}}{l_{ц.т.} S}$;
- б) $l = J_{Ax} \frac{l_{ц.т.}}{S}$;
- в) $l = \frac{S}{J_{Ax} l_{ц.т.}}$;
- г) $l = S J_{Ax} l_{ц.т.}$.

12. Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси Ox равна



- а) $F_z = \frac{\gamma}{V}$;
- б) $F_z = \gamma V$;
- в) $F_z = \gamma V H$;
- г) $F_z = \gamma S_z h_c$.

13. Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси Oz равна



- а) $F_z = \frac{\gamma}{V}$;
 б) $F_z = \gamma V$;
 в) $F_z = \gamma V H$;
 г) $F_z = \gamma S_z h_c$.

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

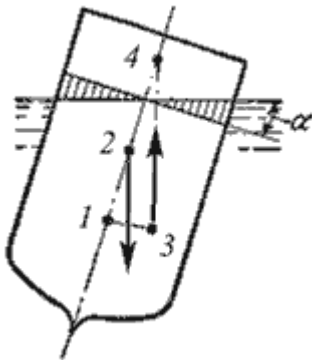
15. Сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело равна

- а) $P_{выт} = \rho_{тела} g V_{тела}$;
 б) $P_{выт} = \rho_{ж} g \gamma$;
 в) $P_{выт} = \rho_{ж} g h_{погр}$;
 г) $P_{выт} = \rho_{ж} g V_{погр}$.

16. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется

- а) устойчивостью;
 б) остойчивостью;
 в) плавучестью;
 г) непотопляемостью.

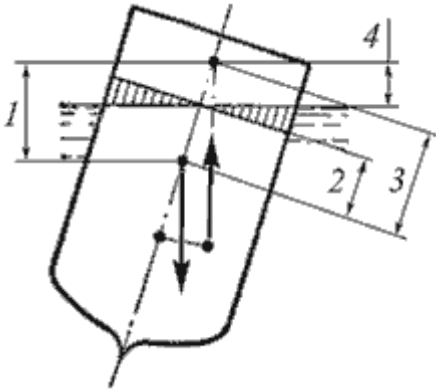
17. Укажите на рисунке местоположение центра водоизмещения



- а) 1;
 б) 2;
 в) 3;
 г) 4.

Уровень «Владеть»:

18. Укажите на рисунке метацентрическую высоту



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

19. Для однородного тела, плавающего на поверхности справедливо соотношение

- а) $\frac{V_{\text{погр}}}{V_m} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ж}}}$;
- б) $\frac{V_{\text{погр}}}{\rho_{\text{ж}}} = \frac{V_m}{\rho_m}$;
- в) $\frac{V_m}{V_{\text{погр}}} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ж}}}$;
- г) $\frac{V_{\text{погр}}}{V_m} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_m}$.

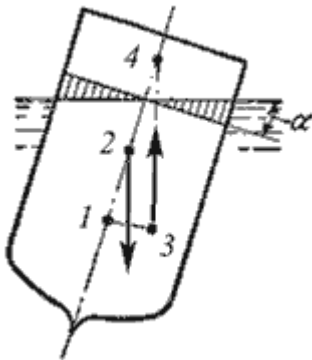
20. Вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна называется

- а) погруженным объемом;
- б) водоизмещением;
- в) вытесненным объемом;
- г) водопоглощением.

21. Водоизмещение - это

- а) объем жидкости, вытесняемый судном при полном погружении;
- б) вес жидкости, взятой в объеме судна;
- в) максимальный объем жидкости, вытесняемый плавающим судном;
- г) вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна.

22. Укажите на рисунке местоположение метacentра



- а) 1;
- б) 2;

в) 3;

г) 4.

23. Если судно возвращается в исходное положение после действия опрокидывающей силы, метацентрическая высота

а) имеет положительное значение;

б) имеет отрицательное значение;

в) равна нулю;

г) увеличивается в процессе возвращения судна в исходное положение.

24. Если судно после воздействия опрокидывающей силы продолжает дальнейшее опрокидывание, то метацентрическая высота

а) имеет положительное значение;

б) имеет отрицательное значение;

в) равна нулю;

г) уменьшается в процессе возвращения судна в исходное положение.

25. Если судно после воздействия опрокидывающей силы не возвращается в исходное положение и не продолжает опрокидываться, то метацентрическая высота

а) имеет положительное значение;

б) имеет отрицательное значение;

в) равна нулю;

г) уменьшается в процессе возвращения судна в исходное положение.

26. По какому критерию определяется способность плавающего тела изменять свое дальнейшее положение после опрокидывающего воздействия

а) по метацентрической высоте;

б) по водоизмещению;

в) по устойчивости;

г) по оси плавания.

27. Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется

а) свободной поверхностью;

б) поверхностью уровня;

в) поверхностью покоя;

г) статической поверхностью.

28. Относительным покоем жидкости называется

а) равновесие жидкости при постоянном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;

б) равновесие жидкости при переменном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;

в) равновесие жидкости при неизменной силе тяжести и изменяющейся силе инерции;

г) равновесие жидкости только при неизменной силе тяжести.

29. Как изменится угол наклона свободной поверхности в цистерне, двигающейся с постоянным ускорением

а) свободная поверхность примет форму параболы;

б) будет изменяться;

в) свободная поверхность будет горизонтальна;

г) не изменится.

30. Во вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность имеет форму

а) параболы;

б) гиперболы;

в) конуса;

г) свободная поверхность горизонтальна.

31. При увеличении угловой скорости вращения цилиндрического сосуда с жидкостью, действующие на жидкость силы изменяются следующим образом

- а) центробежная сила и сила тяжести уменьшаются;
- б) центробежная сила увеличивается, сила тяжести остается неизменной;
- в) центробежная сила остается неизменной, сила тяжести увеличивается;
- г) центробежная сила и сила тяжести не изменяются.

32. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

- а) открытым сечением;
- б) живым сечением;
- в) полным сечением;
- г) площадь расхода.

33. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

- а) мокрый периметр;
- б) периметр контакта;
- в) смоченный периметр;
- г) гидравлический периметр.

34. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

- а) расход потока;
- б) объемный поток;
- в) скорость потока;
- г) скорость расхода.

35. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

- а) средний расход потока жидкости;
- б) средняя скорость потока;
- в) максимальная скорость потока;
- г) минимальный расход потока.

36. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

- а) гидравлическая скорость потока;
- б) гидродинамический расход потока;
- в) расход потока;
- г) гидравлический радиус потока.

37. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- а) установившемся;
- б) неустановившемся;
- в) турбулентным установившимся;
- г) ламинарным неустановившемся.

38. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется

- а) ламинарным;
- б) стационарным;
- в) неустановившимся;
- г) турбулентным.

39. Расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q ;
- б) V ;
- в) P ;
- г) H .

40. Средняя скорость потока обозначается буквой

- а) χ ;
- б) V ;
- в) v ;
- г) ω .

41. Живое сечение обозначается буквой

- а) W ;
- б) η ;
- в) ω ;
- г) φ .

42. При неустановившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной называется

- а) траектория тока;
- б) трубка тока;
- в) струйка тока;
- г) линия тока.

43. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

- а) трубка тока;
- б) трубка потока;
- в) линия тока;
- г) элементарная струйка.

44. Элементарная струйка - это

- а) трубка потока, окруженная линиями тока;
- б) часть потока, заключенная внутри трубки тока;
- в) объем потока, движущийся вдоль линии тока;
- г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

45. Течение жидкости со свободной поверхностью называется

- а) установившееся;
- б) напорное;
- в) безнапорное;
- г) свободное.

46. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

- а) безнапорное;
- б) напорное;
- в) неустановившееся;
- г) несвободное (закрытое).

47. Уравнение неразрывности течений имеет вид

- а) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$;
- б) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$;
- в) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$;
- г) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$.

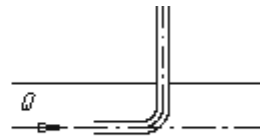
48. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

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

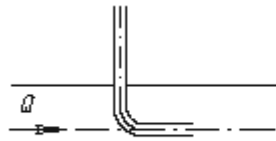
49. На каком рисунке трубка Пито установлена правильно



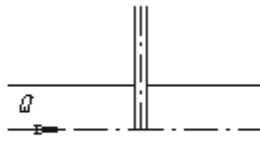
а)



б)



в)



г)

50. Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

а) $z_1 + \alpha_1 \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \alpha_2 \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} - \sum h;$

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

в) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{\rho g} + \sum h;$

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

ВАРИАНТ -3

Уровень «Знать»:

1. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z , называется

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

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

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

3. 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.

4. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между

- а) давлением, расходом и скоростью;
- б) скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
- в) давлением, скоростью и геометрической высотой;
- г) геометрической высотой, скоростью, расходом.

5. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

- а) режим течения жидкости;
- б) степень гидравлического сопротивления трубопровода;
- в) изменение скоростного напора;

г) степень уменьшения уровня полной энергии.

6. Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает

- а) разность между уровнем полной и пьезометрической энергией;
- б) изменение пьезометрической энергии;
- в) скоростную энергию;
- г) уровень полной энергии.

7. Потерянная высота характеризует

- а) степень изменения давления;
- б) степень сопротивления трубопровода;
- в) направление течения жидкости в трубопроводе;
- г) степень изменения скорости жидкости.

8. Линейные потери вызваны

- а) силой трения между слоями жидкости;
- б) местными сопротивлениями;
- в) длиной трубопровода;
- г) вязкостью жидкости.

9. Местные потери энергии вызваны

- а) наличием линейных сопротивлений;
- б) наличием местных сопротивлений;
- в) массой движущейся жидкости;
- г) инерцией движущейся жидкости.

10. На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы

- а) фильтр, отвод, гидромотор, диффузор;
- б) кран, конфузор, дроссель, насос;
- в) фильтр, кран, диффузор, колено;
- г) гидроцилиндр, дроссель, клапан, сопло.

11. Укажите правильную запись

- а) $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} + h_{\text{мест}}$;
- б) $h_{\text{мест}} = h_{\text{лин}} + h_{\text{пот}}$;
- в) $h_{\text{пот}} = h_{\text{лин}} - h_{\text{мест}}$;
- г) $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} - h_{\text{мест}}$.

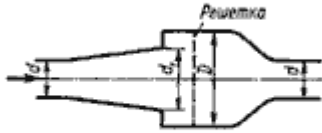
12. Для измерения скорости потока используется

- а) трубка Пито;
- б) пьезометр;
- в) вискозиметр;
- г) трубка Вентури.

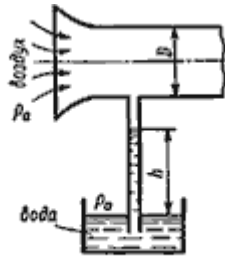
13. Для измерения расхода жидкости используется

- а) трубка Пито;
- б) расходомер Пито;
- в) расходомер Вентури;
- г) пьезометр.

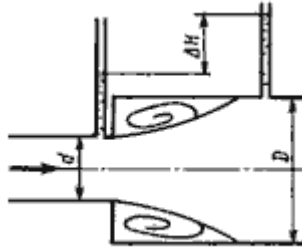
14. Укажите, на каком рисунке изображен расходомер Вентури



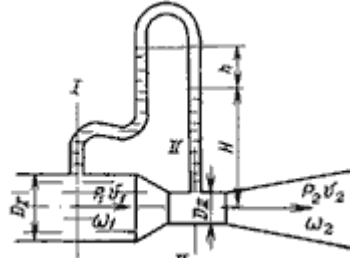
а)



б)



в)



г)

15. Установившееся движение характеризуется уравнениями

- а) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
- б) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$
- в) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
- г) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$

Уровень «Уметь»:

16. Расход потока измеряется в следующих единицах

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

17. Для двух сечений трубопровода известны величины P_1, v_1, z_1 и z_2 . Можно ли определить давление P_2 и скорость потока v_2 ?

- а) можно;
- б) можно, если известны диаметры d_1 и d_2 ;
- в) можно, если известен диаметр трубопровода d_1 ;
- г) нельзя.

18. Неустановившееся движение жидкости характеризуется уравнением

- а) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
- б) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
- в) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$
- г) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$

19. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

20. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

21. По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается постоянным;

г) увеличивается при наличии местных сопротивлений.

22. Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

- а) 2,94 м/с;
- б) 17,2 м/с;
- в) 1,72 м/с;
- г) 8,64 м/с

22. Гидравлическое сопротивление это

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости;
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

24. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?

- а) плотность;
- б) вязкость;
- в) расход жидкости;
- г) изменение направления движения.

25. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?

- а) линейные и квадратичные;
- б) местные и нелинейные;
- в) нелинейные и линейные;
- г) местные и линейные.

26. Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление

- а) влияет;
- б) не влияет;
- в) влияет только при определенных условиях;
- г) при наличии местных гидравлических сопротивлений.

27. 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.

28. Турбулентный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (двигаются 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.

Уровень «Владеть»:

29. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсация скоростей и давлений не происходит?

- а) при отсутствии движения жидкости;
- б) при спокойном;
- в) при турбулентном;
- г) при ламинарном.

30. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе наблюдается пульсация скоростей и давлений в трубопроводе?

- а) при ламинарном;
- б) при скоростном;

- в) при турбулентном;
- г) при отсутствии движения жидкости.

31. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

32. При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

33. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?

- а) у стенок трубопровода;
- б) в центре трубопровода;
- в) может быть максимальна в любом месте;
- г) все частицы движутся с одинаковой скоростью.

34. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?

- а) у стенок трубопровода;
- б) в центре трубопровода;
- в) может быть максимальна в любом месте;
- г) в начале трубопровода.

35. Режим движения жидкости в трубопроводе это процесс

- а) обратимый;
- б) необратимый;
- в) обратим при постоянном давлении;
- г) необратим при изменяющейся скорости.

36. Критическая скорость, при которой наблюдается переход от ламинарного режима к турбулентному определяется по формуле

а) $v_{кр} = \frac{Q_{кр}}{d \cdot Re_{кр}}$; б) $v_{кр} = \frac{d}{\nu} \cdot Re_{кр}$;

в) $v_{кр} = \frac{\nu d}{Re_{кр}}$; г) $v_{кр} = \frac{\nu}{d} \cdot Re_{кр}$.

37. Число Рейнольдса определяется по формуле

а) $Re = \frac{\nu d}{\mu}$; б) $Re = \frac{\nu d}{\nu}$;

в) $Re = \frac{\nu d}{\nu}$; г) $Re = \frac{\nu \ell}{\nu}$.

38. 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.

39. Критическое значение числа Рейнольдса равно

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

40. При $Re > 4000$ режим движения жидкости

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

41. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

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

42. При $2300 < Re < 4000$ режим движения жидкости

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

43. Кавитация это

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

44. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

- а) γ ;
- б) ζ ;
- в) λ ;
- г) μ .

45. По какой формуле определяется коэффициент гидравлического трения для ламинарного режима?

- а) $\lambda_T = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$; б) $\lambda = \frac{75}{Re}$;
- в) $\lambda_T = 0,11 \left(\frac{\Delta \varrho}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$; г) $\lambda_T = 0,11 \left(\frac{\Delta \varrho}{d} \right)^{0,25}$

46. На сколько областей делится турбулентный режим движения при определении коэффициента гидравлического трения?

- а) на две;
- б) на три;
- в) на четыре;
- г) на пять.

47. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в первой области турбулентного режима?

- а) только от числа Re ;
- б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
- в) только от шероховатости стенок трубопровода;
- г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

48. От чего зависит коэффициент гидравлического трения во второй области турбулентного режима?

- а) только от числа Re ;
- б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
- в) только от шероховатости стенок трубопровода;
- г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

49. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в третьей области турбулентного

режима? а) только от числа Re ;

б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;

в) только от шероховатости стенок трубопровода;

г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

50. Какие трубы имеют наименьшую абсолютную шероховатость?

а) чугунные;

б) стеклянные;

в) стальные;

г) медные.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии рейтинговых оценок по курсу «ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»:

Критерии оценок входного контроля

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	45-100 %
Не зачтено	менее 45 %

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов, не более				
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
Зачет	50	30	20	100	10

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на практических занятиях.

Оценка за «автоматический» зачет должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.

Студенты, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают зачёт в традиционной форме. **Рейтинговые оценки за зачёт, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.**

Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося (зачете)

Ожидаемые результаты:

Демонстрация знания теоретические основы гидравлики и их расчетные формулы, законы движения жидкостей и газов, физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются;

Умения использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин

Владения методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений

Промежуточная аттестация - зачёт (5 семестр)

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	80-100 баллов
Зачтено	60-79 баллов
Зачтено	45-59 баллов
Не зачтено	менее 45 баллов

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено» или «не зачтено» по следующим критериям:

Критерии оценки:

Зачтено (45 баллов) ставится, если: студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, осмысления, аргументации; материал изложен грамотно, в

определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Не зачтено (менее 45 баллов) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки критического восприятия информации.

Оценивание качества решения контрольной работы:

Ожидаемые результаты:

-умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин

-владение методами построения моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений

Критерии оценки:

-соответствие предполагаемым ответам;

-продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

Пороги оценок:

3 балла - полные и правильные ответы на 80 – 100% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

2 балла - полные и правильные ответы на 60 – 79% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

1 балл - полные и правильные ответы на 45 – 59% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

0 баллов - полные и правильные ответы менее 45% заданий контрольной работы.

Оценивание качества решения расчётной работы:

Ожидаемые результаты:

знание основных технических параметров, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, о регламентирующих их нормативных документах;

основы и методы проектирования гидравлических и пневматических узлов для технологического оборудования и оснастки.

Особенности конструкции АТС

-умение навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; способностью к работе в малых инженерных группах. *Навыками разработкой мероприятий по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов*

-владение основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, о регламентирующих их нормативных документах;

основы и методы проектирования гидравлических и пневматических узлов для технологического оборудования и оснастки. *Особенностями конструкции АТС*

Критерии оценки:

-соответствие предполагаемым ответам;

-продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

Пороги оценок:

3 балла - полные и правильные ответы на 80 – 100% заданий расчётной работы, корректная запись ответа.

2 балла - полные и правильные ответы на 60 – 79% заданий расчётной работы, корректная запись ответа.

1 балл - полные и правильные ответы на 45 – 59% заданий расчётной работы, корректная запись ответа.

0 баллов - полные и правильные ответы менее 45% заданий расчётной работы.

Оценивание качества решения тестов:

Ожидаемые результаты:

-умение использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин

-владение методами построения моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений

Критерии оценки:

-соответствие предполагаемым ответам;

-продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

Пороги оценок:

3 балла - полные и правильные ответы на 80 – 100% заданий тестов, корректная запись ответа.

2 балла - полные и правильные ответы на 60 – 79% заданий тестов, корректная запись ответа.

1 балл - полные и правильные ответы на 45 – 59% заданий тестов, корректная запись ответа.

0 баллов - полные и правильные ответы менее 45% заданий тестов.

Оценивание работы обучающегося на лабораторных занятиях

Ожидаемый результат:

Демонстрация знания:

основные понятия гидро- и пневмопривода; выбор типа привода; основы проектирования механизмов стадий разработки; классификацию гидро- и пневмопередат, область их применения; пневмопривод; гидропривод: гидравлические машины и передачи, лопастные машины, объемные передачи, методика расчета и проектирования; классификацию, устройства и принцип действия гидравлических систем ТИТМО отрасли; технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей;

Умения использовать на практике основные принципы и общие положения современной гидравлики; выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы гидравлических машин

Владения методами построения математических моделей типовых задач в области гидравлики; методами проведения физических измерений

Критерии оценки:

- активное участие в обсуждении вопросов лабораторного занятия,

- самостоятельность ответов,

- свободное владение материалом,

- полные и аргументированные ответы на вопросы практического занятия,

-твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы,

- полностью выполненная самостоятельная работа по теме практического занятия.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в обсуждении вопросов практического занятия, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы практического занятия, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

0,5 - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на практическом занятии, неполное знание дополнительной литературы.

0 баллов - пассивность на практическом занятии, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.