

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»
в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе,
совмещающая должность
директора филиала
Долганова Ж.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение к рабочей программе по дисциплине

ГИДРОМЕХАНИКА

Квалификация выпускника: Специалист

Специальность 21.05.04. «Горное дело»

Специализация 01 «Подземная разработка пластовых месторождений», 03 «Открытые горные работы», 09 «Горные машины и оборудование»

Формы обучения очная, очно-заочная

Кафедра Инженерно-экономическая

Белово, 2024

Автор (составитель) ФОС по дисциплине: Гидромеханика

ФИО, ученая степень, должность: к.т.н., доцент Ещеркин П.В.

кафедра Инженерно-экономическая
(наименование кафедры)

Фонд оценочных средств по дисциплине обсужден на заседании инженерно-экономической
кафедры

Протокол № 2 от 12.10.2024г.

Зав. инженерно-экономической кафедрой

Согласовано учебно-методической комиссией
по специальности 21.05.04. «Горное дело»

Протокол № 2 от 15.10.2024г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 21.05.04. «Горное дело»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение фонда оценочных средств.....	4
2. Паспорт компетенций дисциплины «Гидромеханика».....	4
3. Паспорт фонда оценочных средств	5
4. Входной контроль.....	7
4.1 Цель входного контроля.....	7
4.2 Описание оценочных средств.....	7
4.2.1 Шкала оценивания (методика оценки).....	7
4.2.2 Задания (вопросы) для входного контроля обучающихся.....	7
5 Текущий контроль по дисциплине «Гидромеханика».....	10
5.1 Задания для текущего контроля по дисциплине «Гидромеханика».....	10
5.1.1 Критерии и шкала оценивания.....	10
5.1.2 Материалы для выполнения заданий.....	11
5.2 Комплект вопросов устного опроса для текущего контроля самостоятельной работы по дисциплине «Гидромеханика».....	14
5.2.1. Критерии оценивания.....	14
5.2.2. Материалы для проведения устного или письменного опроса	15
6. Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидромеханика».....	16
6.1 Критерии и шкала оценивания	16
6.2 Материалы для проведения промежуточной аттестации	16

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП. ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, программ учебных дисциплин (модулей).

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Гидромеханика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04. «Горное дело» и программой учебной дисциплины «Гидромеханика».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся филиала КузГТУ в г.Белово. ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА»

2.1. Определение, содержание и основные существенные характеристики компетенции, характеризующиеся:

ОПК-18 - Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

Индикатор(ы) достижения: Участвует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а так же массивов горных пород.

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен:

Знать: порядок расчета характеристик сети и выбора насоса;

Уметь: определять режим движения жидкости; рассчитывать потери напора при движении жидкости; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки;

Владеть: навыками определения основных параметров гидравлической системы: расхода жидкости и напора.

2.2. Описание показателей и критериев оценивания уровней приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания уровня приобретенных компетенций
по дисциплине «Гидромеханика»

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам или тестирование, подготовка отчетов по лабораторным работам.	ОПК-18	Участвует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а также массивов горных пород.	Знать: порядок расчета характеристик сети и выбора насоса; Уметь: определять режим движения жидкости; рассчитывать потери напора при движении жидкости; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки; Владеть: навыками определения основных параметров гидравлической системы: расхода жидкости и напора.	Высокий или средний
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине Гидромеханика

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав образовательной программы и предназначен для текущего и промежуточного контроля и оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения подготовки по дисциплине Гидромеханика

ФОС разработан на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.05.04. Горное дело

– образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 21.05.04. Горное дело

2. Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения дисциплины

ОПК-18 - Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

3. Этапы формирования и оценивания компетенций

				Наименование
--	--	--	--	--------------

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции	оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация ¹
Семестр 6				
1.	1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Отличительные особенности различных состояний веществ. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основные свойства жидкостей и газов	ОПК-18	Устные и письменные опросы по темам лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.	Экзамен
2	2. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Решение дифференциальных уравнений равновесия жидкости для ряда частных случаев			
3	3. Кинематика жидкости. Общие положения и определения. Расход. Уравнение расхода Движение жидкой частицы. Понятие о вихревом и потенциальном движении. Ускорение жидкой частицы.			
4	4. Динамика невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости			
5	5. Динамика вязкой жидкости. Напряжения в движущейся вязкой жидкости. Уравнение Бернулли для потока. Общие сведения о гидравлических потерях			
6	6. Режимы движения жидкости Теория подобия гидромеханических процессов. Режимы течения жидкостей в трубах. Опыты Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение.			
7.	7. Напорное течение в трубах Теория ламинарного течения в круглых трубах. Двухслойная модель и основы теории турбулентного режима движения. Турбулентное течение в шероховатых трубах			

¹ Для студентов, обучающихся по очно-заочной форме, обязательным видом промежуточной аттестации является выполнение заданий самостоятельной работы по дисциплине.

8.	8. Истечение жидкости через отверстия и насадки Истечение через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение через насадки при постоянном напоре. Свободные гидравлические струи			
9.	9. Гидравлический расчет трубопроводов. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Трубопроводные системы с насосной подачей жидкости			

4. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

4.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты, полученные при входном оценивании обучающегося, используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

4.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – бланковое тестирование. Количество вопросов – 20, длительность тестирования – 45 минут.

4.2.1 Шкала оценивания (методика оценки)

За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 15	хорошо
14	не менее 12	удовлетворительно
≤11	-	неудовлетворительно

4.2.2 Задания (вопросы) для входного контроля обучающихся.

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Математика», «Теоретическая механика», «Физика».

Перечень вопросов входного контроля (правильный ответ выделен жирным шрифтом)

1. Сила – это:

- а) **векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой;**
- б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой;
- в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой;

г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой;

2. Единицей измерения силы является:

а) 1 Дж;

б) 1 Па;

в) 1 Н;

г) 1 кг.

3. Связь – это:

а) тело, движению которого ничего не препятствует;

б) опора, которая препятствует движению других тел;

в) тело, которое препятствует движению других тел;

г) поверхность, которая препятствует движению других тел.

4. Для регулирования силы тока в цепи применяют

а) амперметр;

б) вольтметр;

в) реостат.

5. Сила тока измеряется в

а) киловаттах;

б) вольтах;

в) амперах;

г) ватах.

6. Электромагнит – это

а) спиралевидный проводник;

б) катушка с алюминиевым сердечником;

в) катушка со стальным сердечником.

6. В начертательной геометрии принято рассматривать кривую линию, заданную _____, то есть как траекторию, описанную движущейся точкой.

• **кинематически**

7. При графическом выполнении развертки приходится спрямлять или разгибать _____, лежащие на поверхности.

• **кривые линии**

11. Точка в пространстве может быть задана _____ с числовыми отметками или прямоугольным проецированием на две или более плоскостей проекций.

• **методом проекций**

8 Статика – это раздел механики, в котором изучают:)

а) общие геометрические свойства движения тел без учета их инертности и действующих на них сил;

б) движение материальных тел под действием сил;

в) условия покоя или равновесия материальных тел под действием сил в заданной системе координат;

г) геометрические свойства движения идеальной жидкости;

д) свойства электростатического поля.

9. Какое движение называется механическим?

а) движение электронов в проводнике;

- б) изменение взаимного положения материальных тел в пространстве и во времени;**
в) хаотическое движение частиц тела.

10. Механическое воздействие вызывает взаимное перемещение тел в пространстве или их деформацию. Какие фундаментальные взаимодействия при этом могут участвовать

- а) гравитационное;**
б) слабое;
в) электромагнитное;
г) сильное.

11. Область применения отбойных молотков

- а) по мягким породам;**
б) по крепким породам;
в) по породам средней крепости;
г) по смешанным породам.

12. Бурильные машины бурят шнуры длиной

- а) до 3 м;
б) до 5 м;
в) до 7 м;
г) до 10 м.

13. Крепость горной породы по шкале проф. М.М. Протоdjяконова измеряется в единицах...

- а) МПа;
б) Н/мм;
в) Н/м³
г) безразмерных

14. К физическим свойствам горных пород относятся:

- а) прочность;
б) упругость;
в) плотность;
г) крепость.

15. Изгибная жесткость балки зависит от момента инерции ее ... сечения:

- а) поперечного;**
б) продольного;
в) основного.

16. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате:

- а) трапецеидальную;
б) треугольную;
в) упорную.

17. К какому виду механических передач относятся цепные передачи:

- а) трением с промежуточной гибкой связью;
б) зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел;
в) зацеплением с промежуточной гибкой связью.

18. Сила трения между поверхностями:

- а) меньше чем нормальная реакция;

б) зависит от нормальной реакции и коэффициента трения;

в) больше чем нормальная реакция.

19. Приложение к твердому телу совокупности сил, которые уравниваются, приводит к:

а) нарушению равновесия тела;

б) уравниванию тела;

в) никаких изменений не происходит.

20. Бурильные установки предназначены для бурения шпуров при проведении:

а) горизонтальных выработок;

б) наклонных выработок;

в) пологих выработок;

г) наклонно-пологих выработок.

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной (в том числе самостоятельной) деятельностью обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

5.1 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОМЕХАНИКА»

Оцениваемые компетенции ОПК-18

В ходе лабораторных занятий обучающийся должен изучить основных параметров гидравлической системы и режимы движения жидкости.

Текущий контроль осуществляется по контрольным вопросам.

5.1.1 Критерии оценивания

1) самостоятельность выполнения задания и работы с конспектом лекций, нормативно-правовой базой (учитывается индивидуальная работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения необходимой информации);

2) правильность выполнения задания (учитывается логическая последовательность выполняемых действий, правильность математических вычислений, аккуратность оформления задания, использование нормативно-правовой базы).

Оценка формируется в соответствии с критериями:

Оценка «отлично» - полное верное выполнение задания, нет ошибок, материал представлен в полном объеме, задание выполнено рациональным способом. Ясно описан способ выполнения, сделаны выводы.

Оценка «хорошо» - задание выполнено в целом верно, в решении нет существенных ошибок, но задание выполнено неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок, упущены некоторые данные, недостаточно подробно сделаны выводы.

Оценка «удовлетворительно» - задание оформлено неаккуратно, допущена существенная ошибка в математических расчетах или в логической последовательности выполняемых действий, которая повлияла на окончательный результат.

Оценка «неудовлетворительно» - задание содержит существенные ошибки, решение неверное или отсутствует.

5.1.2 Материалы для контроля выполненных работ.

ЛР № 1 Определение вязкости масел и их идентификация.

Цель работы: изучение вязкости жидкости и способа практического определения кинематического коэффициента вязкости жидкостей.

Контрольные вопросы:

1. Что такое вязкость жидкости?
Чем количественно характеризуется вязкость?
2. Какая жидкость называется идеальной?
3. Объясните механизм возникновения силы вязкости.
4. Запишите согласно закону внутреннего трения, открытому Ньютоном, выражение для касательного напряжения.
5. Какова связь динамического и кинематического коэффициентов вязкости, каковы их единицы измерения?
6. Может ли в покоящейся жидкости проявляться касательное напряжение? Каково основное различие так называемых ньютоновской и неньютоновской жидкостей?
7. От чего зависит вязкость жидкости и газа?
8. Запишите формулу силы вязкости через динамический коэффициент вязкости.
9. Запишите формулу силы вязкости через кинематический коэффициент вязкости.
10. В чем заключается физический смысл динамического коэффициента вязкости?
11. В чем заключается физический смысл кинематического коэффициента вязкости?
12. Опишите принцип работы вискозиметра Энглера.

ЛР № 2 Исследование уравнения Бернулли.

Цель работы: знакомство с уравнением Бернулли, выяснение его геометрического и энергетического смысла и определение потерь напора в трубопроводе переменного сечения.

Контрольные вопросы:

1. Что подразумевают под понятием «невязкая жидкость»?
2. Как записывается уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой несжимаемой жидкости, если из массовых сил действует только сила тяжести? В чем заключается вывод данного уравнения?
3. В чем заключается геометрический смысл уравнения Бернулли?
4. Что такое удельная энергия?
5. В чем заключается энергетический смысл уравнения Бернулли?
6. Какой физический закон выражает уравнение Бернулли?
7. Что такое пьезометрический, скоростной и полный напоры? Как они изменяются по длине (вдоль направления движения)?
8. Запишите уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости при установившемся движении.
9. Какова размерность членов уравнения Бернулли в геометрической интерпретации?
10. Установите взаимосвязь между диаметром трубы и величиной скоростного напора. Как и во сколько раз изменится скоростной напор, если диаметр трубы увеличился в n раз при постоянном расходе?
11. Какова размерность членов уравнения Бернулли в энергетической интерпретации?

ЛР № 3 Исследование режимов движения жидкости.

Цель работы: заключается в установлении характера и структуры потока жидкости при разных скоростях движения, в определении числа Рейнольдса и коэффициента Кориолиса.

Контрольные вопросы:

1. Какие режимы движения жидкости существуют? Чем они отличаются друг от друга?
2. Опишите опыты Рейнольдса.
3. Что определяют критические числа Рейнольдса?
4. Какой из режимов движения жидкости встречается чаще всего в природе и технике?
5. Отношение каких двух сил выражает число Рейнольдса?
6. В чем заключается физический смысл числа Рейнольдса?
7. Какие силы всегда действуют на поток жидкости?
8. При каком режиме движения жидкости потери удельной энергии больше?
9. Какие области выделяют в двухслойной модели турбулентного потока?
10. От чего зависит толщина ламинарного подслоя?
11. Какая труба называется гидравлически гладкой?
12. Для чего необходимо знать режим движения жидкости?
13. Что такое коэффициент Кориолиса? В чем заключается его физический смысл?
14. Может ли коэффициент Кориолиса (коэффициент кинетической энергии) быть меньше единицы; равен единице?
15. Чем отличаются эпюры распределения скоростей по сечению потока для ламинарного и турбулентного режимов. Как будет выглядеть такая эпюра для идеальной жидкости?

ЛР № 4 Экспериментальное определение потерь напора на местных сопротивлениях.

Цель работы: ознакомление с видами потерь энергии из-за деформации потока, получение навыков определения потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях и коэффициентов местных сопротивлений.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды гидравлических потерь выделяют?
2. В чем причина возникновения потерь по длине трубопровода?
3. Дайте определение местному сопротивлению.
4. В чем причина возникновения потерь на местных сопротивлениях?
5. По какой формуле можно определить величину потерь на местных сопротивлениях?
6. Охарактеризуйте зону турбулентной автомодельности. Когда она возникает? От чего зависят потери напора в данной области?
7. Охарактеризуйте зону ламинарной автомодельности.
8. Чем в расчетах потерь учитывается вид местного сопротивления?
9. Приведите примеры местных сопротивлений.
10. Чем задается тип местного сопротивления при расчете потерь напора?
11. Как определяется коэффициент местного сопротивления при малых значениях числа Рейнольдса?

ЛР № 5 Экспериментальное определение потерь напора по длине трубопровода, определение коэффициента Дарси.

Цель работы: определение коэффициента сопротивления трубопровода (коэффициента Дарси), определение эквивалентной и расчетной длины трубопровода, построение характеристик гидравлической сети, состоящей из параллельных и последовательных ветвей.

Контрольные вопросы:

1. В чем причина возникновения потерь по длине трубопровода?
2. По какой формуле определяются потери по длине трубопровода?

3. Что такое эквивалентная длина трубопровода?
4. Какова зависимость между h и Q ?
5. Что называют сопротивлением трубопровода? По какой формуле он определяется?
6. По какому принципу производится графическое сложение характеристик при параллельном соединении трубопроводов?
7. По какому принципу производится графическое сложение характеристик при последовательном соединении трубопроводов?
8. От каких параметров зависит коэффициент Дарси?
9. Как рассчитать полную длину трубопровода?

ЛР № 6 Изучение силового взаимодействия незатопленной струи через насадок на механическую преграду.

Цель работы: определение коэффициентов истечения воды через отверстия в тонкой стенке и насадки, а также исследование незатопленной струи.

Контрольные вопросы:

1. Какое отверстие называют незатопленным?
2. Что называется процессом аэрации?
3. Запишите формулу, по которой определяется длина компактной части струи гидромонитора.
4. Как можно увеличить силу воздействия струи на стенку?
5. Что называют свободной гидравлической струей?
6. Какова структура незатопленной свободной струи?
7. Как определяется сила действия потока струи на стенку?
8. Какими коэффициентами характеризуются насадки?
9. Что называют насадками? Для чего они предназначены?
10. Что называется внешним цилиндрическим насадком? Какие явления объясняют его повышенную пропускную способность по сравнению с малым отверстием с тонкой кромкой?
11. Какие параметры потока позволяют изменить конический сходящийся насадок?
12. Какие параметры потока позволяют изменить конический расходящийся насадок?
13. В чем отличие конического насадка от коноидального?
14. В чем заключается эффект Коанда?
15. Что такое инверсия струи?
16. При каком условии возникает инверсия?

ЛР № 7 Исследование режимов работы насосной установки.

Цель работы: изучение конструкции, принципа действия и определение напорных характеристик насосной установки по перекачке жидкостей.

Контрольные вопросы:

1. Сколько существует режимов движения жидкости и почему.
2. Построить эпюры распределения скоростей при ламинарном режиме.
3. Построить эпюры распределения скоростей при турбулентном режиме.
4. Построить график зависимости Re от скорости потока жидкости.
5. Написать вывод числа Re .
6. Написать и объяснить уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
7. Написать и объяснить уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
8. Написать и объяснить энергетический смысл уравнения Бернулли.
9. Объяснить изменение напоров вдоль потока реальной жидкости.
10. Объяснить изменение напоров вдоль потока идеальной жидкости.
11. Показать размерность напоров.

12. Дать определение местным сопротивлениям.
13. Как определяются потери энергии в местных сопротивлениях.
14. Как определяются коэффициент местного сопротивления.
15. Как определяются потери по длине трубопровода.
16. Построить характеристику трубопровода для последовательного соединения.
17. Построить характеристику трубопровода для параллельного соединения.
18. Определение эквивалентной длины трубопровода.
19. Определение насадка.
20. Как происходит истечение жидкости через цилиндрический насадок.
21. Объяснить эффект Коанда.
22. Объяснить инверсию струи.
23. Дать определение совершенному сжатию.
24. Объяснить конструкцию насосной установки.
25. Как определяется характеристика сети и рабочая точка.

ЛР № 8 Изучение гидравлических сопротивлений потерь в промышленных элементах водопроводных систем тройник, отвод.

Цель работы: изучение местных гидравлических потерь энергии при течении через элементы трубопровода (отвод и тройник).

Контрольные вопросы:

1. За счет чего возникают потери напора в отводе?
2. По какой формуле можно оценить потери напора и коэффициент местного сопротивления колена?
3. Какой тройник называется нагнетательным, и какой всасывающим?
4. По какой формуле можно приблизительно оценить потери напора в ответвлении?
5. От чего могут зависеть значения коэффициентов местных сопротивлений, отнесенных как к направлению ответвления, так и к направлению главной магистрали?
6. Что произойдет, если расход через ответвление значительно превышает расход на проход?
7. Что произойдет, если расход через ответвление значительно меньше расхода на проход?
8. Что произойдет, если поток через ответвление не поступает?

5.2 КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОМЕХАНИКА»

Оцениваемые компетенции ОПК-18

С целью контроля подготовки обучающихся текущий контроль (ТК) выполняется в виде устного или письменного опроса по следующим вопросам. Опрос содержит 2 вопроса, время подготовки 30 минут.

5.2.1 Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный материал, цитирование законодательства при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «Хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «Отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «Неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающихся, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5.2.2 Материалы для проведения устного или письменного опроса

1. Отличительные особенности различных состояний веществ. Силы, действующие на жидкость.

2. Давление в жидкости. Основные свойства жидкостей и газов

3. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики.

4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.

5. Решение дифференциальных уравнений равновесия жидкости для ряда частных случаев

6. Кинематика: основные понятия. Расход. Уравнение расхода

7. Движение жидкой частицы. Понятие о вихревом и потенциальном движении.

8. Ускорение жидкой частицы.

9. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.

10. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости

11. Напряжения в движущейся вязкой жидкости.

12. Уравнение Бернулли для потока.

13. Общие сведения о гидравлических потерях

14. Теория подобия гидромеханических процессов. Режимы течения жидкостей в трубах. Опыты Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение.

15. Теория ламинарного течения в круглых трубах. Двухслойная модель и основы теории турбулентного режима движения. Турбулентное течение в шероховатых трубах

16. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.

17. Истечение через насадки при постоянном напоре. Свободные гидравлические струи

18. Гидравлический расчет трубопроводов. Простой трубопровод постоянного сечения.

19. Соединения простых трубопроводов.

20. Трубопроводные системы с насосной подачей жидкости

21. Явление гидроудара.

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОМЕХАНИКА»

Оцениваемые компетенции ОПК-18

Форма промежуточной аттестации 6 семестр: тест-экзамен в ЭСО

Цель– Мониторинг эффективности усвоения пройденного материала, оценка умения решения практических задач. Результаты теста определяют уровень умения студентом использовать пройденный материал, готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Описание оценочных средств

Количество вопросов 20. Длительность тестирования – 45 минут.

6.1 Шкала оценивания (методика оценки)

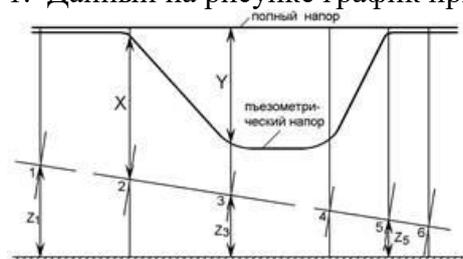
За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 15	хорошо
14	не менее 12	удовлетворительно
≤ 11	-	неудовлетворительно

6.2. Материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Данный на рисунке график применим для



- а) потока невязкой жидкости;
- б) потока вязкой жидкости;
- в) покоящейся жидкости;
- г) потоков вязкой и невязкой жидкости.

2. Какие из приведенных уравнений справедливы для потока невязкой жидкости;

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = 0$$

а) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = 0$

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dV_x}{dt}$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dV_y}{dt}$$

б) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dV_z}{dt}$

в) оба вида уравнений;

г) ни одно.

3. Какие из приведенных уравнений справедливы для потока невязкой жидкости

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dV_x}{dt}$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dV_y}{dt}$$

А) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dV_z}{dt}$

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial V_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_z \omega_y - V_y \omega_z);$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{\partial V_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_x \omega_z - V_z \omega_x);$$

Б) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{\partial V_z}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_y \omega_x - V_x \omega_y);$

а) оба уравнения

б) уравнения А

в) уравнения Б

г) ни одно.

4. Какие из приведенных уравнений справедливы для потока невязкой жидкости

$$R_x + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} \right) = \frac{dV_x}{dt};$$

$$R_y + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} \right) = \frac{dV_y}{dt};$$

А) $R_z + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zz}}{\partial z} \right) = \frac{dV_z}{dt}.$

$$\left. \begin{aligned} R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} &= \frac{\partial V_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_z \omega_y - V_y \omega_z); \\ R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} &= \frac{\partial V_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_x \omega_z - V_z \omega_x); \\ R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} &= \frac{\partial V_z}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_y \omega_x - V_x \omega_y). \end{aligned} \right\}$$

Б)

а) уравнения Б

б) уравнения А

в) уравнения А и Б

г) ни одно

5. Какие из приведенных уравнений являются уравнениями Эйлера для невязкой жидкости

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = 0$$

а) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = 0$

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dV_x}{dt}$$

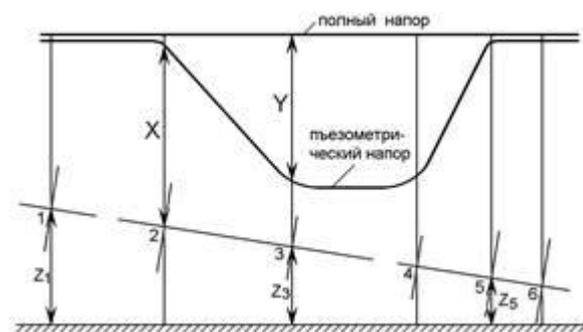
$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dV_y}{dt}$$

б) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dV_z}{dt}$

в) оба вида уравнений

г) ни одно

6. Чему равна ордината Y на приведенном графике



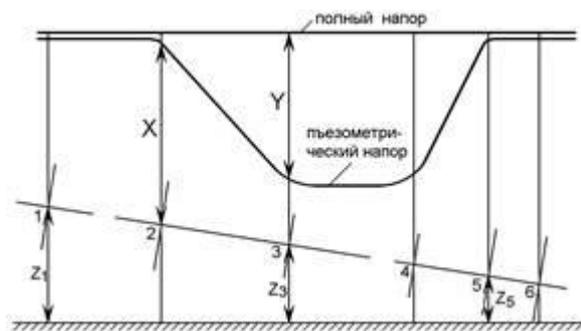
а) $\frac{V^2}{2g}$

б) $\frac{p}{\rho g}$

в) $\frac{p}{\rho}$

г) $\frac{V^2}{2}$

7. Чему равна ордината X на приведенном графике



а) $\frac{p}{\rho g}$

б) $\frac{p}{\rho}$

в) $\frac{v^2}{2g}$

г) $\frac{v^2}{2}$

8. Что выражает ордината Y на приведенном графике;



а) скоростной напор

б) пьезометрический напор

в) геометрический напор

г) потери напора

9. Что выражает ордината X на приведенном графике



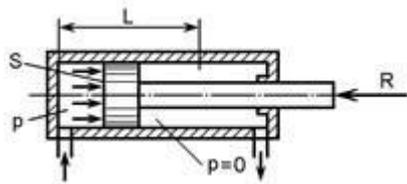
а) пьезометрический напор;

б) скоростной напор;

в) геометрический напор;

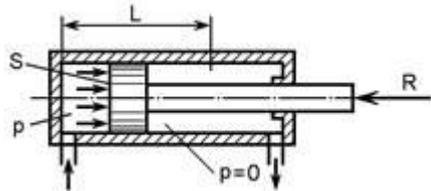
г) потери напора.

10. Какую массу жидкости необходимо подвести в поршневую полость гидроцилиндра для совершения работы по перемещению поршня на величину L



- а) $m = pSL$
- б) $m = SL$
- в) $m = RSL$
- г) $m = SLp$.

11. Какую работу совершит жидкость на перемещении L



- а) $A = pSL$;
- б) $A = mSL$;
- в) $A = RS$;
- г) $A = RL$.

12. Какую размерность имеет выражение $\frac{p}{\rho}$

- а) **размерность удельной работы**
- б) линейный размер
- в) размерность силы
- г) размерность ускорения

13. Какую размерность имеет выражение $\frac{v^2}{2g}$

- а) **линейную**
- б) силы
- в) ускорения

г) удельной массы ($\frac{кг}{с}$).

14. Какую размерность имеет выражение $\frac{p}{\rho g}$

- а) **линейную**
- б) силы
- в) ускорения

д) удельной массы ($\frac{кг}{с}$).

15. Какую размерность имеет выражение $\frac{v^2}{2}$;

- а) **размерность удельной работы.**
- б) линейный размер
- в) размерность силы
- г) размерность ускорения

16. Какую удельную работу выражает составляющая уравнения Бернулли вида $\frac{v^2}{2}$

- а) **работа на единицу массы**
- б) работа в единицу времени;

в) работа на единицу пути

17. Какую удельную работу выражает составляющая уравнения Бернулли вида $\frac{p}{\rho}$

а) работа на единицу массы;

б) работа в единицу времени

в) работа на единицу пути

18. Какую удельную работу выражает составляющая уравнения Бернулли вида zg

а) работа на единицу массы

б) работа в единицу времени

в) работа на единицу пути

19. Работа сил давления, приложенных к массе жидкости в объеме элементарной струйки, составляет

а) $A_p = pVdSdt$

б) $A_p = Z dG$

в) $A_p = Z g\rho VdSdt$

г) $A_p = pZVdSdt$

20. Работа сил тяжести, приложенных к массе жидкости в объеме элементарной струйки, составляет

а) $A_p = Z g\rho VdSdt$

б) $A_p = Z g dG$

в) $A_p = pVdSdt$

г) $A_p = pZVdSdt$

21. Уравнение вида $\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g}$ является уравнением Бернулли

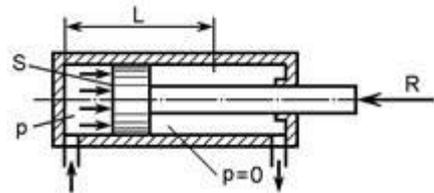
а) для элементарной струйки невязкой жидкости

б) для элементарной струйки вязкой жидкости

в) для элементарной струйки вязкого газа

г) для потока невязкой жидкости.

22. Чему равно давление в поршневой полости гидроцилиндра



а) $p = RS$

б) $p = R/S$

в) $p = LS$

г) $p = R/LS$.

23. Что представляет собой составляющая уравнения Бернулли вида $\frac{v^2}{2}$

- а) удельную кинетическую энергию
- б) скоростной напор
- в) пьезометрический напор
- г) удельную потенциальную энергию.

24. Что представляет собой составляющая уравнения Бернулли вида $\frac{p}{\rho g}$

- а) **пьезометрический напор**
- б) скоростной напор
- в) удельную кинетическую энергию
- г) удельную потенциальную энергию
- д) удельную энергию сил давления.

25. Что представляет собой составляющая уравнения Бернулли вида $\frac{v^2}{2g}$

- а) **скоростной напор**
- б) удельную кинетическую энергию
- в) пьезометрический напор
- г) удельную потенциальную энергию.

26. Что представляет собой составляющая уравнения Бернулли вида $\frac{p}{\rho}$

- а) **удельную энергию сил давления.**
- б) скоростной напор
- в) удельную кинетическую энергию
- г) пьезометрический напор
- д) удельную потенциальную энергию

27. По какой из приведенных формул можно вычислить потери по длине трубопровода при течении невязкой жидкости

А) $h = \xi \frac{V^2}{2g}$

Б) $h = \lambda \frac{\ell}{d} \frac{V^2}{2g}$

В) $h = \lambda \frac{V^3}{2g}$

- а) **ни по одной из приведенных формул.**
- б) по формуле А
- в) по формуле Б
- г) по формуле В

28. Формула $h = \xi \frac{V^2}{2g}$ позволяет вычислить

- а) **потери на местных гидравлических сопротивлениях**
- б) потери по длине трубопровода для невязкой жидкости
- в) высоту всасывания центробежного насоса
- г) напор в центре потока при турбулентном режиме течения.

29. Формула $h = \lambda \frac{\ell}{d} \frac{V^2}{2g}$ позволяет вычислить

- а) **потери по длине трубопровода для вязкой жидкости;**
- б) потери по длине трубопровода для невязкой жидкости;

- в) потери на местных гидравлических сопротивлениях;
- г) напор в центре потока при турбулентном режиме течения.

30. Чем обусловлены потери на местных сопротивлениях

- а) из-за деформации потока жидкости
- б) из-за вязкостного трения в потоке жидкости
- в) из-за изменения плотности жидкости
- г) из-за изменения температуры жидкости при изменении поперечного сечения потока.

31. Чем обусловлены потери по длине в потоке жидкости

- а) из-за вязкостного трения в потоке жидкости
- б) из-за деформации потока жидкости
- в) из-за изменения плотности жидкости
- г) из-за изменения температуры жидкости при изменении поперечного сечения потока.

$$h = \lambda \frac{\ell}{d} \frac{V^2}{2g}$$

32. Что в формуле обозначено буквой λ ;

- а) коэффициент Дарси
- б) коэффициент Кориолиса
- в) динамический коэффициент вязкости

33. Давление в точке объема покоящейся жидкости вычисляется по формуле;

а) $P = P_0 + \rho g h$;

б) $P = \frac{P}{\rho g} + z$;

в) $P = P_0 - \rho g h$

г) $P = z - \frac{P}{\rho g}$.

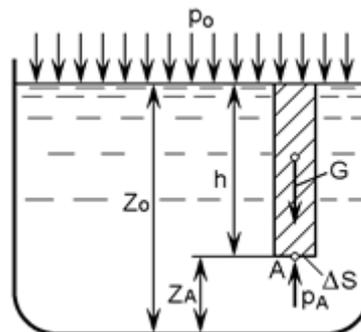
34. Какое из приведенных уравнений является основным уравнением гидростатики

-: $P = P_0 + \rho g h$

-: $\frac{P}{\rho g} + z = \frac{P_0}{\rho g} + z_0$.

а) оба

б) ни одно



35. Чему равен вес столба жидкости G(см. рис.);

а) $G = \Delta S h \rho g$

б) $G = \Delta S h \rho g + P_0 \Delta S$;

в) $G = \Delta Sh \rho g + p_0 \Delta Sh$

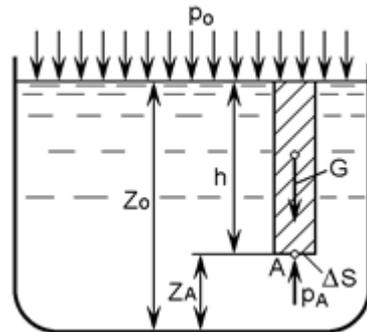
36. Чему равен полный напор в точке объема покоящейся жидкости

а) $H = p_0 + \rho g h$

б) $H = \frac{p}{\rho g} + z$

в) $H = p_0 - \rho g h$

г) $H = z - \frac{p}{\rho g}$



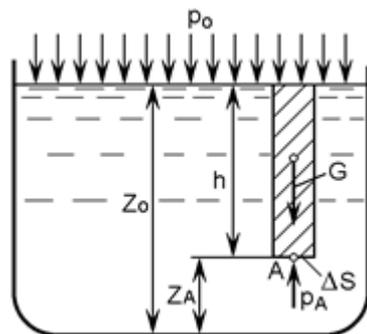
37. Чему равно абсолютное давление в точке А (см. рис.)

а) $p = p_0 + \rho g h$;

б) $p = \frac{p}{\rho g} + z$;

в) $p = p_0 - \rho g h$;

г) $p = z - \frac{p}{\rho g}$.



38. Чему равно избыточное давление в точке А (см. рис.)

а) $p = \rho g h$;

б) $p = p_0 + \rho g h$;

в) $p = \frac{p}{\rho g} + z$;

г) $p = z - \frac{p}{\rho g}$.

39. Давление называется абсолютным, если оно отсчитывается от

а) абсолютного нуля

б) атмосферного давления

- в) свободной поверхности
- г) начального сечения потока.

40. Давление называется избыточным, если оно отсчитывается от

- а) атмосферного давления**
- б) абсолютного нуля
- в) свободной поверхности
- г) начального сечения потока.

41. Давление называется манометрическим, если оно отсчитывается от

- а) атмосферного давления**
- б) абсолютного нуля
- в) свободной поверхности
- г) начального сечения потока.

42. Зависит ли давление в точке покоящейся жидкости от направления действия

- а) не зависит**
- б) зависит прямо пропорционально от координаты положения точки в рассматриваемом объеме
- в) зависит от координаты положения точки в рассматриваемом объеме в третьей степени
- г) зависит, если оно действует не перпендикулярно осям координат

43. Что такое давление

- а) плотность распределения нормальной составляющей поверхностных сил**
- б) плотность распределения тангенциальной составляющей поверхностных сил
- в) отношение поверхностной силы к объему жидкости, на который она действует
- г) плотность распределения массовых сил.

44. В равномерно вращающемся сосуде на частицы жидкости кроме силы тяжести действует

- а) центробежная сила**
- б) сила вязкости
- в) силы вязкости и инерции
- г) сила инерции.

45. В цистерне равномерно разгоняющегося автомобиля кроме силы тяжести действует

- а) сила инерции.**
- б) центробежная сила
- в) сила вязкости
- г) силы вязкости и инерции

46. Какие из приведенных уравнений являются основными уравнениями гидростатики

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = 0$$

а) $R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = 0$

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dV_x}{dt}$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dV_y}{dt}$$

$$R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dV_z}{dt}$$

- б) ни одно;
в) ни одно;
г) оба вида уравнений.

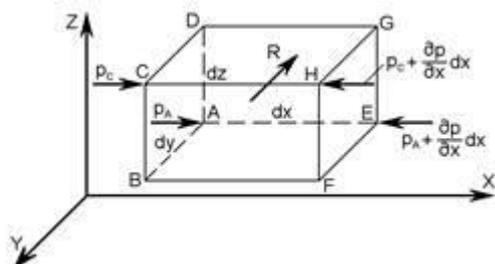
47. Какие массовые силы действуют на жидкость в равномерно вращающемся сосуде

- а) сила тяжести и центробежная сила
б) силы тяжести и вязкости
в) только сила тяжести
г) силы тяжести и инерции

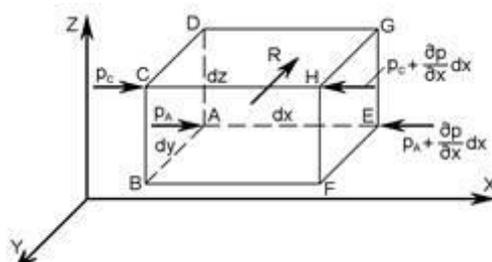
48. Какие массовые силы действуют на жидкость в цистерне равномерно разгоняющегося автомобиля;

- а) силы тяжести и инерции
б) сила тяжести и центробежная сила
в) силы тяжести и вязкости
г) только сила тяжести

49. Масса, приведенного на рисунке объема жидкости, составляет



- а) $\Delta M = \rho \cdot dx \cdot dy \cdot dz$;
б) $\Delta M = dx \cdot dy \cdot dz / \rho$;
в) $\Delta M = G \cdot dx \cdot dy \cdot dz$;
г) $\Delta M = \frac{\partial p}{\partial y} dy + \frac{\partial p}{\partial z} dz$.



50. Равны ли между собой давления p_A и p_C ;

- а) равны;
б) отличаются на величину $\frac{\partial p}{\partial x} dx$
в) отличаются на величину $\frac{\partial p}{\partial y} dy$

г) отличаются на величину $\frac{\partial p}{\partial y} dy + \frac{\partial p}{\partial z} dz$

51. Чему равны проекции плотности распределения массовых сил в декартовой системе координат при абсолютном покое объема жидкости

а) $R_x = R_y = 0; R_z = -g$

б) $R_x = -g; R_y = 0; R_z = g$

в) $R_x = -g; R_y = R_z = 0$

г) $R_x = R_y = 0; R_z = g$

52. Что описывает дифференциальное уравнение вида $dp = \rho(R_x dx + R_y dy + R_z dz)$

а) закон изменения давления в зависимости от положения рассматриваемой точки в объеме жидкости;

б) закон изменения давления в зависимости от ориентации площадки, на которую оно действует

в) ничего не описывает

г) поверхность уровня.

53. Что описывает дифференциальное уравнение вида $R_x dx + R_y dy + R_z dz = 0$

а) поверхность уровня.

б) закон изменения давления в зависимости от ориентации площадки, на которую оно действует;

в) закон изменения давления в зависимости от положения рассматриваемой точки в объеме жидкости;

г) ничего не описывает;

54. Является ли основным уравнением гидростатики уравнение вида

$dp = \rho(R_x dx + R_y dy + R_z dz)$?

а) является;

б) не является;

в) является только для невязкой жидкости;

г) является только для вязкой жидкости.

55. Какие из приведенных уравнений справедливы для потока вязкой жидкости

$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dV_x}{dt}$

$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dV_y}{dt}$

$R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dV_z}{dt}$

А)

$$\left. \begin{aligned} R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} &= \frac{\partial V_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_z \omega_y - V_y \omega_z); \\ R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} &= \frac{\partial V_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_x \omega_z - V_z \omega_x); \\ R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} &= \frac{\partial V_z}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{V^2}{2} \right) + 2(V_y \omega_x - V_x \omega_y). \end{aligned} \right\}$$

Б)

а) ни одно

б) уравнения А

в) уравнения Б

г) уравнения А и Б

56. Какие из приведенных уравнений справедливы для потока вязкой жидкости

$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dV_x}{dt}$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dV_y}{dt}$$

$$R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dV_z}{dt}$$

А)

$$\left. \begin{aligned} R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xx}^*}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} \right) &= \frac{dV_x}{dt}; \\ R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yy}^*}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} \right) &= \frac{dV_y}{dt}; \\ R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zz}^*}{\partial z} \right) &= \frac{dV_z}{dt}. \end{aligned} \right\}$$

Б)

а) уравнения Б

б) уравнения А

в) уравнения А и Б

г) ни одно.

57. Какие из приведенных уравнений справедливы для потока вязкой жидкости;

$$R_x + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} \right) = \frac{dV_x}{dt};$$

$$R_y + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} \right) = \frac{dV_y}{dt};$$

$$R_z + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zz}}{\partial z} \right) = \frac{dV_z}{dt}.$$

А)

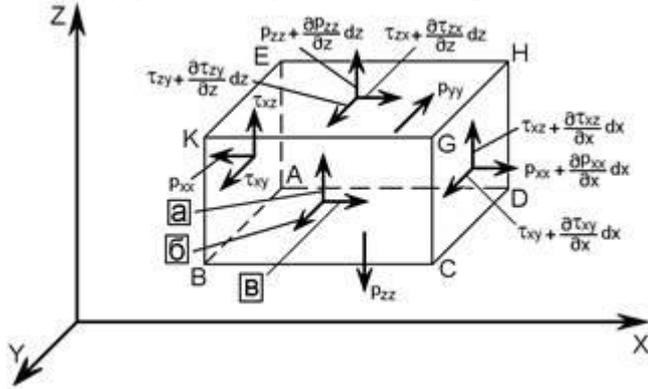
$$R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xx}^*}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} \right) = \frac{dV_x}{dt};$$

$$R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yy}^*}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} \right) = \frac{dV_y}{dt};$$

$$R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zz}^*}{\partial z} \right) = \frac{dV_z}{dt}.$$

Б)

60. Чему равно напряжение в на приведенной схеме



а) $\tau_{yx} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} dy$

б) $\tau_{yz} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} dy$

в) $p_{yz} + \frac{\partial p_{yz}}{\partial y} dy$

г) $p_{yy} + \frac{\partial p_{yy}}{\partial y} dy$

61. Что в уравнениях обозначено P^*

$$\left. \begin{aligned} R_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p_{xx}^*}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} \right) &= \frac{dV_x}{dt}; \\ R_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial p_{yy}^*}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} \right) &= \frac{dV_y}{dt}; \\ R_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial p_{zz}^*}{\partial z} \right) &= \frac{dV_z}{dt}. \end{aligned} \right\}$$

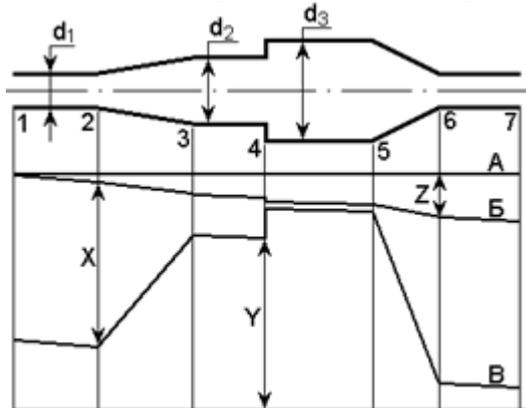
а) добавочные нормальные напряжения от действия сил вязкости

б) гидростатическое давление

в) добавочные нормальные напряжения от действия массовых сил

г) напряжения трения о стенки трубы.

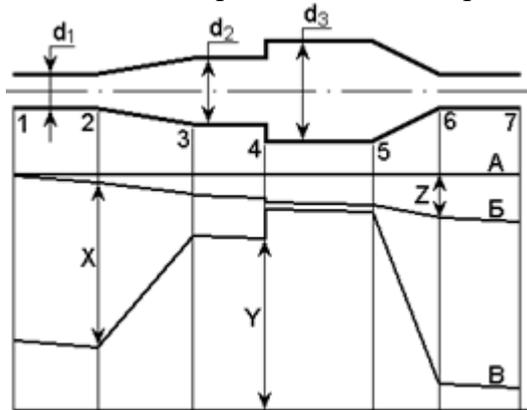
62. Во сколько раз изменится скоростной напор, если $d_3 = 3d_1$



а) в 81 раз;

- б) в 3 раза;
- в) в 9 раза;
- г) не изменится.

63. Во сколько раз изменится скоростной напор, если $d_2 = 2d_1$;



- а) в 16 раз.**
- б) в 2 раза;
- в) в 4 раза;
- г) в 8 раз;

64. Какое значение принимает коэффициент Кориолиса при ламинарном режиме течения вязкой жидкости;

- а) 2**
- б) 1
- в) 1,05-1,1
- г) 5

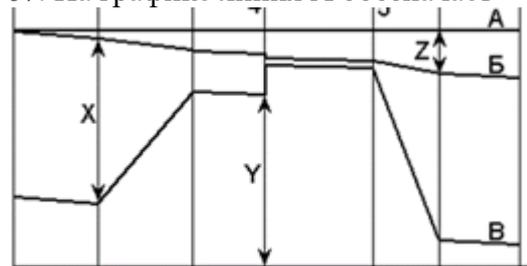
65. Какое значение принимает коэффициент Кориолиса при ламинарном режиме течения невязкой жидкости

- а) 1**
- б) 1,05-1,1
- в) 2
- г) 5

66. Какое значение принимает коэффициент Кориолиса при турбулентном режиме течения вязкой жидкости;

- а) 1,05-1,1**
- б) 1
- в) 2
- г) 5.

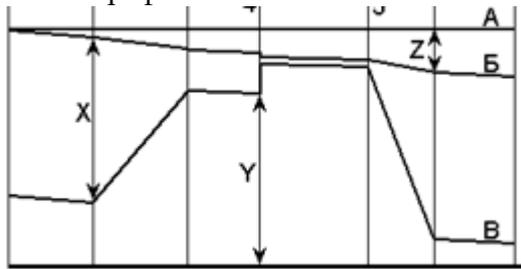
67. На графике линия А обозначает



- а) полный напор;**
- б) пьезометрическую линию;

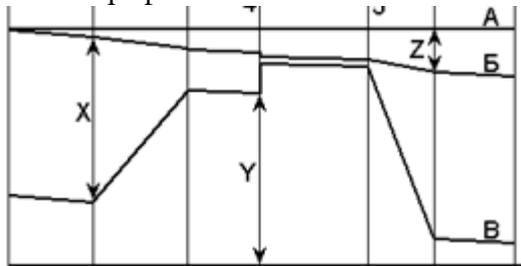
- в) действительный напор;
- г) поверхность уровня жидкости в потоке

68. На графике линия Б обозначает



- а) действительный напор;
- б) пьезометрическую линию;
- в) полный напор;
- г) поверхность уровня жидкости в потоке.

69. На графике линия В обозначает

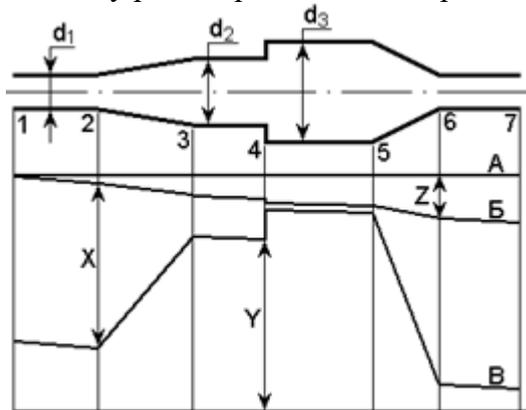


- а) пьезометрическую линию;
- б) действительный напор;
- в) полный напор;
- г) поверхность уровня жидкости в потоке.

70. Уравнение вида $\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$ применимо

- а) для потока вязкой жидкости
- б) для элементарной струйки вязкой жидкости
- в) для элементарной струйки вязкого газа
- г) для потока невязкой жидкости;

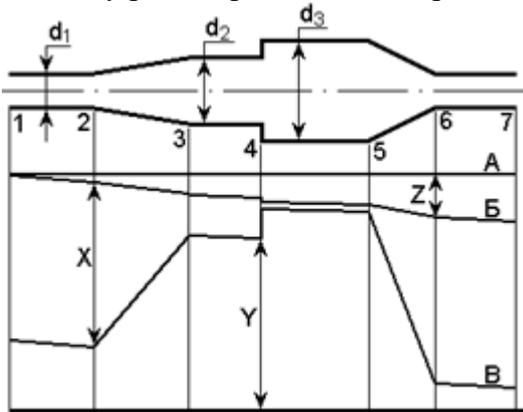
71. Чему равна ордината Y на приведенном графике



а) $Y = \frac{p}{\rho g}$

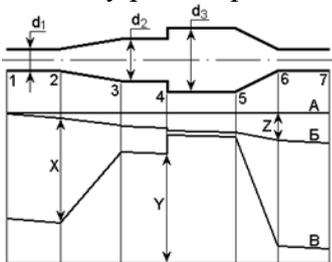
- б) $Y = \alpha \frac{V^2}{2g}$
- в) $Y = z$
- г) $Y = \sum h_{1-2}$

72. Чему равна ордината Z на приведенном графике;



- а) $Z = \sum h_{1-2}$
- б) $Z = \alpha \frac{V^2}{2g}$
- в) $Z = \frac{p}{\rho g}$
- г) $Z = z$

73. Чему равна ордината X на приведенном графике



- а) $X = \alpha \frac{V^2}{2g}$
- б) $X = \frac{p}{\rho g}$
- в) $X = z$
- г) $X = \sum h_{1-2}$

74. Что в уравнение $\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$ обозначено $\sum h_{1-2}$

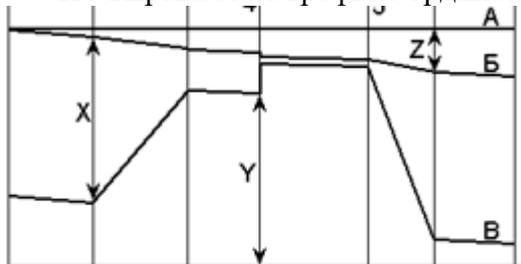
- а) потери напора на рассматриваемом участке
- б) динамический коэффициент вязкости
- в) гидростатический напор
- г) коэффициент Кориолиса

$$\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

75. Что в уравнение обозначено буквой α

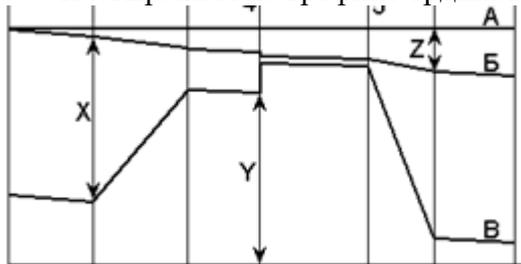
- а) коэффициент Кориолиса
- б) динамический коэффициент вязкости
- в) кинематический коэффициент вязкости
- г) коэффициент температурного расширения

76. Что выражает на графике ордината Y



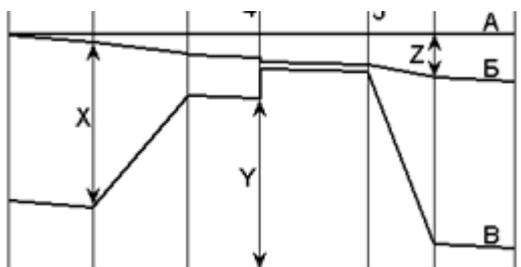
- а) пьезометрический напор;
- б) потери напора;
- в) геометрический напор;
- г) скоростной напор.

77. Что выражает на графике ордината Z



- а) потери напора;
- б) пьезометрический напор;
- в) геометрический напор;
- г) скоростной напор.

78. Что выражает на графике ордината X;



- а) скоростной напор.
- б) пьезометрический напор;
- в) действительный напор;
- г) полный напор;

79. Что такое коэффициент Кориолиса

- а) отношение действительной кинетической энергии потока жидкости к кинетической энергии потока, вычисленной по средней скорости
- б) коэффициент вязкости

- в) отношение кинетической энергии потока жидкости, вычисленной по средней скорости, к действительной кинетической энергии потока
 г) отношение действительной кинетической энергии потока жидкости к средней скорости

80. Уравнение вида $\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$ применимо

- а) для элементарной струйки вязкой жидкости
 б) для потока вязкой жидкости
 в) для элементарной струйки вязкого газа
 г) для потока невязкой жидкости

81. Что в уравнении $\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$ обозначено V_1

- а) мгновенная местная скорость в сечении 1
 б) средняя скорость по сечению 1
 в) коэффициент Кориолиса
 г) потери напора на рассматриваемом участке

82. Что в уравнении $\frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$ обозначено $\sum h_{1-2}$

- а) потери напора на рассматриваемом участке
 б) динамический коэффициент вязкости
 в) гидростатический напор
 г) коэффициент Кориолиса

83. Вязкость капельных жидкостей с увеличением температуры

- а) уменьшается;
 б) увеличивается;
 в) остается неизменной.

84. Вязкость капельных жидкостей с уменьшением температуры

- а) увеличивается;
 б) уменьшается;
 в) остается неизменной.

$$\tau = \pm \mu \frac{dV}{dy}$$

85. Для вычисления силы вязкости необходимо касательное напряжение

- а) умножить на площадь сечения потока
 б) умножить на плотность
 в) разделить на площадь сечения потока
 г) вычесть градиент скорости

86. Какова размерность кинематического коэффициента вязкости

$$\frac{H \cdot M \cdot c}{\dots}$$

а) $\frac{M^2}{c^2}$

б) $\frac{H}{M^2}$

в) $\frac{H}{M^2}$

г) это безразмерная величина

$$\tau = \pm \rho v \frac{dV}{dy}$$

87. Какой параметр вычисляется по формуле

- а) **касательные напряжения**
- б) объемный вес
- в) удельный объем
- г) коэффициент сжатия.

88. Какой параметр вычисляется по формуле $\rho = M/W$

- а) **плотность.**
- б) объемный вес
- в) удельный объем
- г) коэффициент сжатия

$$\tau = \pm \mu \frac{dV}{dy}$$

89. Какой параметр вычисляется по формуле

- а) **касательные напряжения**
- б) объемный вес
- в) удельный объем
- г) коэффициент сжатия.

90. Какой параметр вычисляется по формуле

$$\nu = \mu / \rho$$

- а) **кинематический коэффициент вязкости**
- б) динамический коэффициент вязкости
- в) коэффициент Кориолиса
- г) число Рейнольдса

91. Какой параметр вычисляется по формуле

$$\alpha = \frac{1}{W} \frac{\Delta W}{\Delta T}$$

- а) **коэффициент расширения.**
- б) объемный вес;
- в) удельный объем;
- г) коэффициент сжатия;

92. Какой параметр вычисляется по формуле

$$W_y = \frac{1}{\rho}$$

- а) **удельный объем**
- б) объемный вес
- в) коэффициент сжатия
- г) плотность.

93. Какой параметр вычисляется по формуле

$$\beta = -\frac{1}{W} \frac{\Delta W}{\Delta p}$$

- а) **коэффициент сжатия**
- б) объемный вес
- в) удельный объем
- г) коэффициент расширения

94. Какой параметр вычисляется по формуле

$$\mu = \rho \nu$$

- а) **динамический коэффициент вязкости**
- б) кинематический коэффициент вязкости
- в) коэффициент Кориолиса
- г) число Рейнольдса.

95. Какой параметр вычисляется по формуле $W_y = W/M$

- а) **удельный объем**
- б) объемный вес
- в) коэффициент сжатия
- г) плотность.

96. Какой физический смысл имеет динамический коэффициент вязкости

- а) **работа сил трения на единицу объемного расхода**
- б) работа сил трения на единицу массового расхода
- в) это поправочный коэффициент
- г) это масса единицы объема.

97. Какой физический смысл имеет кинематический коэффициент вязкости

- а) **работа сил трения на единицу массового расхода**
- б) работа сил трения на единицу объемного расхода
- в) это поправочный коэффициент
- г) это масса единицы объема.

98. Может ли жидкость иметь касательные напряжения в состоянии покоя

- а) **не может;**
- б) может только, когда действует сила инерции
- в) может только неньютоновская жидкость
- г) может только ньютоновская жидкость.

99. Объемный модуль упругости жидкости ($E_{ж}$) определяется зависимостью

а) $E_{ж} = \frac{1}{\beta_p}$

б) $E_{ж} = \frac{1}{\rho}$

в) $E_{ж} = \frac{1}{\rho}$

г) $E_{ж} = \frac{1}{W_y} \left(\frac{\partial W_y}{\partial p} \right)$

100. Плотность жидкости определяется следующими параметрами

- а) **давлением и температурой**
- б) давлением и вязкостью
- в) только температурой
- г) вязкостью и температурой

101. По формуле $\gamma = \frac{G}{W}$ вычисляется

- а) **объемный вес**
- б) динамический коэффициент вязкости
- в) коэффициент Кориолиса
- г) число Рейнольдса

102. По формуле $\gamma = \rho g$ вычисляется

- а) **объемный вес;**

- б) динамический коэффициент вязкости;
- в) коэффициент Кориолиса;
- г) число Рейнольдса.

$$\tau = \tau_0 \pm \mu \frac{dV}{dy}$$

103. По формуле

- а) касательные напряжения для неньютоновской жидкости**
- б) касательные напряжения в покоящейся жидкости
- в) коэффициент сжатия
- г) сила вязкости.

$$\tau_1 = \pm \mu \frac{dV}{dy} \quad \tau_2 = \pm \rho \nu \frac{dV}{dy}$$

и

104. Равны ли между собой выражения

- а) равны**
- б) не равны
- в) равны для невязкой жидкости
- г) равны для неньютоновской жидкости.

105. Размерность отношения динамического коэффициента вязкости к кинематическому коэффициенту вязкости равна

а) $\frac{кг}{м^3}$

б) $\frac{кг}{м^2}$

в) $\frac{м^2}{с^2}$

- г) это безразмерная величина

$$\tau = \pm \rho \nu \frac{dV}{dy}$$

106. Что в формуле

- а) плотность;**
- б) динамический коэффициент вязкости;
- в) кинематический коэффициент вязкости;
- г) коэффициент Кориолиса;
- д) поправочный коэффициент при разных режимах течения жидкости.

$$\tau = \pm \mu \frac{dV}{dy}$$

107. Что в формуле

- а) динамический коэффициент вязкости;**
- б) площадь контакта слоев жидкости;
- в) коэффициент Кориолиса;
- г) поправочный коэффициент при разных режимах течения жидкости.

108. Что в формуле $\nu = \mu / \rho$ обозначено буквой ρ ;

- а) плотность**
- б) динамический коэффициент вязкости
- в) коэффициент Кориолиса
- г) кинематический коэффициент вязкости

д) поправочный коэффициент при разных режимах течения жидкости.

$$\tau = \pm \rho \nu \frac{dV}{dy}$$

109. Что в формуле обозначено буквой ν ;

- а) **кинематический коэффициент вязкости;**
- б) динамический коэффициент вязкости;
- в) коэффициент Кориолиса;
- г) поправочный коэффициент при разных режимах течения жидкости.

110. Что собой представляет величина, обратная плотности; $mt=0,1$

- а) **удельный объем;**
- б) объемный вес;
- в) коэффициент сжатия;
- г) коэффициент расширения.

111. Явление кавитации возникает, когда давление в потоке жидкости

- а) **ниже давления насыщенного пара**
- б) равно атмосферному давлению
- в) составит 0,2 МПа
- г) при любом давлении, если температура жидкости составит 0 оС.

112. Какая из приведенных формул выражает условие неразрывности потока

А. $V_1 S_1 = V_2 S_2$; Б. $\frac{V_{cp1}}{V_{cp2}} = \frac{S_2}{S_1}$; В. $\frac{V_{cp1}}{S_2} = \frac{V_{cp2}}{S_1}$.

а) **формулы Б и В.**

- б) только формула А
- в) только формула Б
- г) только формула В
- д) формулы А и Б

113. Каким видам деформации подвергается жидкая частица при своем движении

- а) **объемной и угловой**
- б) сжатию
- в) угловой
- г) сжатию и вращению.

114. Как направлены векторы скоростей частиц жидкости на линии тока

- а) **по касательной к линии тока**
- б) произвольно
- в) по нормали к линии тока
- г) это зависит от положения линии тока в пространстве.

115. Обмениваются ли частицами жидкости две соседние элементарные струйки

- а) **не обмениваются**
- б) обмениваются при неустановившемся течении
- в) обмениваются при установившемся течении
- г) это зависит от разности давлений в этих струйках

116. По какой из приведенных формул вычисляется весовой расход

А. $dQ = VdS$; Б. $dQ = \rho VdS$; В. $dQ = \rho g VdS$;

а) **по формуле В**

- б) по формуле А
- в) по формуле Б

117. По какой из приведенных формул вычисляется массовый расход

- А. $dQ = VdS$;
- Б. $dQ = \rho VdS$;
- В. $dQ = \rho g VdS$;

- а) по формуле Б**
- б) по формуле А
- в) по формуле В.

118. По какой из приведенных формул вычисляется объемный расход;

- А. $dQ = VdS$; Б. $dQ = \rho VdS$; В. $dQ = \rho g VdS$;

- а) по формуле А**
- б) по формуле Б
- в) по формуле В

119. Трубка тока – это

- а) поверхность, образованная линиями тока**
- б) объем жидкости, ограниченный линиями тока
- в) объем жидкости, ограниченный стенками трубы
- г) тоже, что и стенки трубы.

120. Элементарная струйка – это

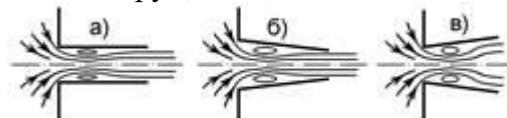
- а) поверхность, образованная линиями тока**
- б) объем жидкости, ограниченный линиями тока
- в) объем жидкости, ограниченный стенками трубы
- г) объем жидкости, ограниченный трубкой тока

121. Какой из приведенных на рисунке насадков позволяет получить наибольший расход через него



- а) насадок а;**
- б) насадок б;
- в) насадок в.

122. Какой из приведенных на рисунке насадков позволяет получить наибольшую дальность полета струи;



- а) насадок б;**
- б) насадок а;
- в) насадок в.

123. Какой силой обусловлено сжатие струи при истечении жидкости из отверстия;

- а) центробежная сила;
- б) сила тяжести;
- в) сила вязкости;
- г) сила трения о входную кромку отверстия

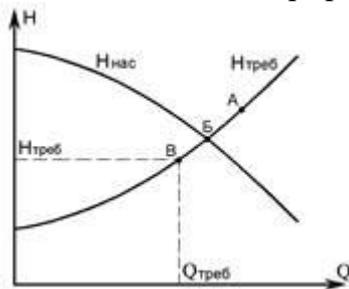
$$Q = \mu_0 S_0 \sqrt{2g \left(H + \frac{p_1 - p_2}{\rho g} \right)}$$

обозначено буквой μ_0 ;

124. Что в формуле расхода через отверстие

- а) коэффициент расхода
- б) коэффициент вязкости
- в) коэффициент скорости
- г) коэффициент сжатия струи.

125. Какая точка на графике является рабочей (режимной) точкой насосной установки



- а) точка А;
- б) точка Б;
- в) точка В;
- г) ни одна из отмеченных точек.

126. Какими из приведенных зависимостей описывается параллельное соединение трубопроводов;

- А.
$$\begin{cases} Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = Q_{\text{сум}} \\ H_{\text{сум}} = H_1 + H_2 + H_3 + \dots \end{cases}$$
- Б.
$$\begin{cases} Q_{\text{сум}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots \\ H_{\text{сум}} = H_1 = H_2 = H_3 = \dots \end{cases}$$

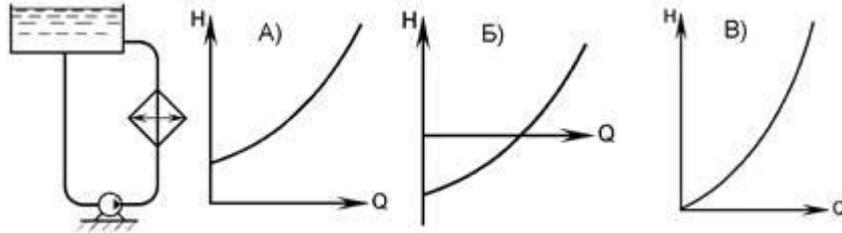
- а) зависимости Б
- б) зависимости А
- в) все зависимости
- г) ни одна зависимость

127. Какими из приведенных зависимостей описывается последовательное соединение трубопроводов

- А.
$$\begin{cases} Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = Q_{\text{сум}} \\ H_{\text{сум}} = H_1 + H_2 + H_3 + \dots \end{cases}$$
- Б.
$$\begin{cases} Q_{\text{сум}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots \\ H_{\text{сум}} = H_1 = H_2 = H_3 = \dots \end{cases}$$

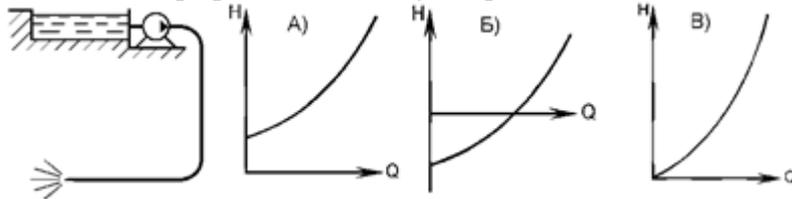
- а) зависимости А
- б) зависимости Б
- в) все зависимости
- г) ни одна зависимость.

128. Какой график соответствует приведенной схеме насосной установки



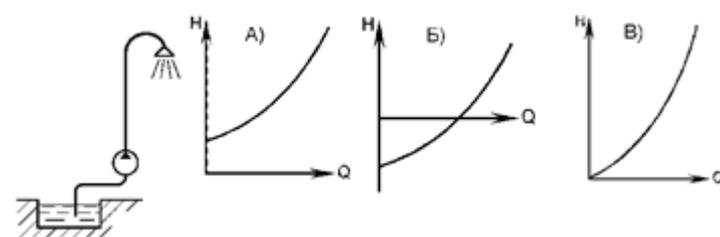
- а) график В;
- б) график А;
- в) график Б;
- г) ни один из приведенных графиков.

129. Какой график соответствует приведенной схеме насосной установки



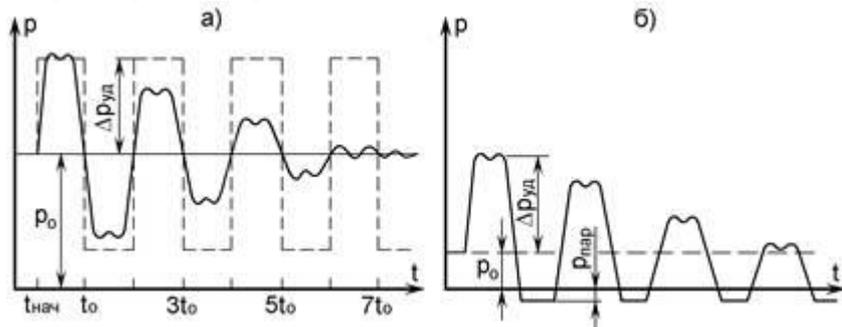
- а) график Б;
- б) график А;
- в) график В;
- г) ни один из приведенных графиков.

130. Какой график соответствует приведенной схеме насосной установки



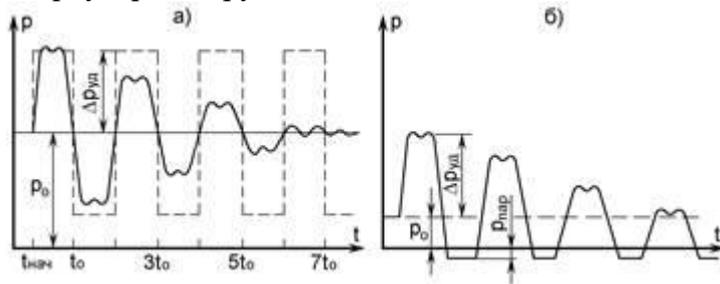
- а) график А;
- б) график Б;
- в) график В;
- г) ни один из приведенных графиков.

131. Какой из приведенных графиков изменения давления иллюстрирует возникновение гидроудара без нарушения сплошности потока жидкости;



- а) график а;
- б) график б;
- в) оба графика;
- г) ни один из приведенных графиков.

132 Какой из приведенных графиков изменения давления иллюстрирует возникновение гидроудара с нарушением сплошности потока жидкости



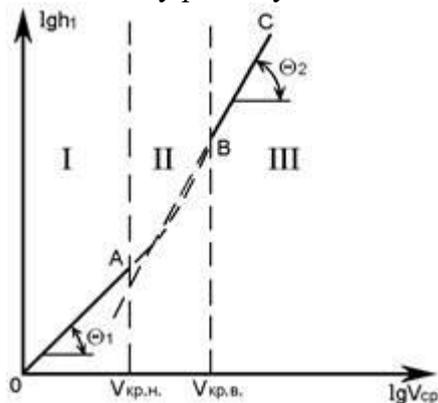
- а) график б;
- б) график а;
- в) оба графика;
- г) ни один из приведенных графиков.

$$L = \sum l_i + \sum l_{эквj}$$

133. Какой параметр определяется по формуле

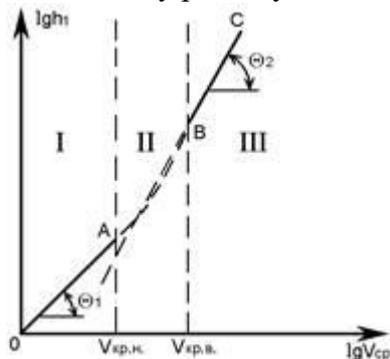
- а) расчетная длина трубопровода
- б) суммарная длина прямых участков трубопровода
- в) расстояние от насоса до потребителя
- г) высота подъема жидкости.

134. Какому режиму течения соответствует зона III на приведенном графике



- а) турбулентный режим;
- б) ламинарный режим;
- в) переходная зона;
- г) может быть любой в зависимости от величины V;
- д) ни для какого режима.

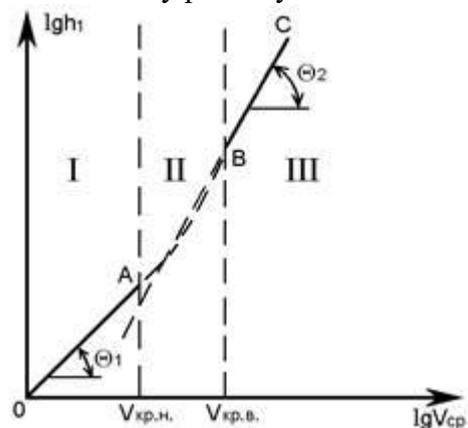
135. Какому режиму течения соответствует зона II на приведенном графике



- а) переходная зона;
- б) ламинарный режим;

- в) турбулентный режим;
- г) может быть любой в зависимости от величины V ;
- д) ни для какого режима.

136. Какому режиму течения соответствует зона I на приведенном графике

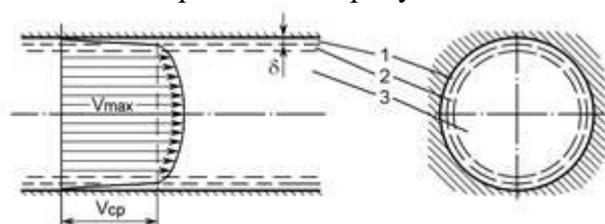


- а) ламинарный режим;
- б) турбулентный режим;
- в) переходная зона;
- г) может быть любой в зависимости от величины V ;
- д) ни для какого режима.

137. Что в формуле $L = \sum l_i + \sum l_{\text{экв}j}$ обозначено $\sum l_{\text{экв}j}$

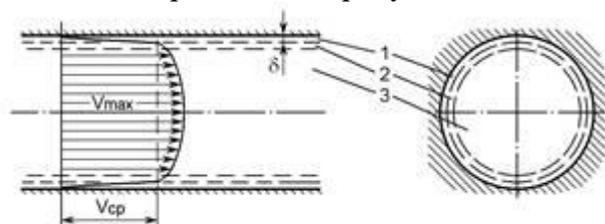
- а) сумма эквивалентных длин трубопровода
- б) суммарная длина прямых участков трубопровода
- в) расстояние от насоса до потребителя
- г) расчетная длина трубопровода

138. Что на приведенном рисунке обозначено цифрой 1;



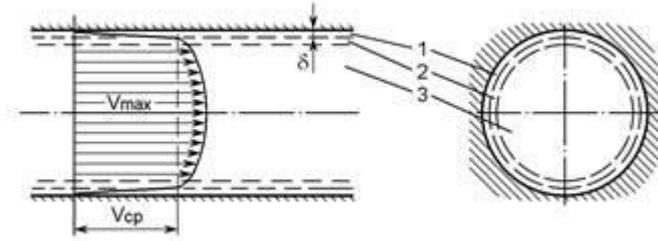
- а) ламинарный подслой;
- б) турбулентный подслой;
- в) турбулентное ядро;
- г) переходный слой.

139. Что на приведенном рисунке обозначено цифрой 2



- а) переходный слой.
- б) ламинарный подслой;
- в) турбулентный подслой;
- г) турбулентное ядро;

140. Что на приведенном рисунке обозначено цифрой 3



- а) турбулентное ядро;
- б) ламинарный подслой;
- в) турбулентный подслой;
- г) переходный слой.

141. Что такое гидравлически гладкая труба

- а) труба, в которой поток течет в турбулентном режиме с перекрытием выступов шероховатости ламинарным подслоем.
- б) это тщательно обработанная труба;
- в) труба, в которой поток течет в ламинарном режиме;
- г) труба, в которой поток течет в режиме интенсивной турбулентности;

142. В 1МПа содержится

- а) 105 Па
- б) 103 Па
- в) 9,81 кгс/см²
- г) 104 кПа.

143. Имя Паскаль присвоено единице измерения давления, равной

- а) $\frac{\text{кг} \cdot \text{с}}{\text{м}^2}$
- б) $\frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{м}}$
- в) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$
- г) $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

$$\tau_A = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta T}{\Delta S}$$

144. Какой параметр вычисляется по формуле

- а) плотность распределения тангенциальной составляющей поверхностных сил;
- б) плотность распределения нормальной составляющей поверхностных сил;
- в) отношение поверхностной силы к объему жидкости, на который она действует;
- г) плотность распределения массовых сил.

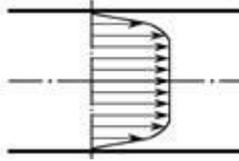
145 Плотность распределения массовых сил имеет размерность

- а) ускорения
- б) силы
- в) сила/площадь;
- г) массы.

146. Что такое касательное напряжение

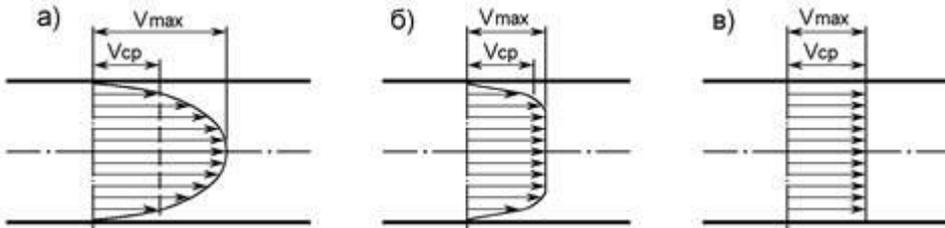
- а) плотность распределения тангенциальной составляющей поверхностных сил
- б) плотность распределения нормальной составляющей поверхностных сил
- в) отношение поверхностной силы к объему жидкости, на который она действует
- г) плотность распределения массовых сил.

147. Данная эпюра скоростей имеет место



- а) при турбулентном режиме течения вязкой жидкости;
- б) при ламинарном режиме течения вязкой жидкости;
- в) при ламинарном режиме течения невязкой жидкости;
- г) при турбулентном режиме течения невязкой жидкости.

148. Какая из приведенных эпюр распределения скоростей по живому сечению имеет место для потока вязкой жидкости;



- а) эпюры а и б.
- б) эпюра а;
- в) эпюра б;
- г) эпюра в;
- д) ни одна;

149. Какое максимальное значение может принимать критическое число Рейнольдса при ламинарном режиме течения жидкости;

- а) 2320
- б) 520
- в) 1600
- г) 12320.

150. Можно ли по формуле $\nu = \mu / \rho$ определить режим течения жидкости

- а) нельзя
- б) можно
- в) можно для невязкой жидкости
- г) можно для неньютоновской жидкости.