

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой инфраструктурных  
энергетических систем

 Н.Е. Семичева

« 27 »  2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине  
Гидрогазодинамика  
(наименование дисциплины)

20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование ОПОП ВО)

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### 1. Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения.

1. Что изучает гидрогазодинамика?
2. Что изучает гидростатика?
3. Основные физические свойства жидкостей и газов.
4. Понятия сжимаемости и температурного расширения.
5. Физический смысл вязкости.
6. Понятие идеальной жидкости.
7. Неньютоновские жидкости.
8. Силы, действующие на жидкость.
9. Уравнения Эйлера равновесия жидкости.
10. Основное уравнение гидростатики.
11. Закон Паскаля.
12. закон Архимеда
13. Относительный покой (равновесие) жидкости.
14. Приборы для измерения давления.
15. Гидростатические машины.

### 2. Кинематика жидкости и газа

16. Основные понятия кинематики жидкости: траектория, линия тока.
17. Основные понятия кинематики жидкости: элементарная струйка, трубка тока.
18. Основные понятия кинематики жидкости: живое сечение, элементарный расход.
19. . Поток жидкости.
20. Средняя скорость.
21. Виды движения жидкости.
22. Неустановившееся движение.
23. Установившееся движение.
24. Равномерное и неравномерное движение.
25. Одномерные потоки жидкостей и газов.
26. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
27. Плоское (двумерное) движение идеальной жидкости.
28. Напорное и безнапорное движение.
29. Ламинарный режим течения.
30. Турбулентный режим течения.
31. Плоское движение.

### 3. Динамика жидкостей и газов

32. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.
33. Одномерный поток идеальной текучей среды.
34. Плоское безвихревое движение идеальной текучей среды.
35. Ламинарный и турбулентный пограничный слой.
36. Подобие гидромеханических процессов.
37. Число Рейнольдса.
38. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.
39. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости.
40. Физический смысл уравнения Бернулли (геометрическое и энергетическое толкование).
41. Уравнение расхода.
42. Коэффициент Кориолиса.
43. Общие сведения о гидравлических потерях.
44. Виды гидравлических потерь.

45. Движение газов: условие применимости законов гидравлики к движению газов.
46. Пограничный слой.
47. Дифференциальное уравнение пограничного слоя.

#### **4. Основные уравнения движения вязкого газа**

48. Понятие векторного поля скорости.
49. Вывод уравнения сохранения энергии.
50. Физический смысл уравнения сохранения энергии.
51. Уравнение теплосодержания.
52. Понятие элементарного объема в потоке вязкой жидкости.
53. Массовые или объемные силы тяжести, действующие на элементарный объем.
54. Поверхностные силы, действующие на элементарный объем.
55. Второй закон Ньютона при выводе уравнения движения вязкой жидкости.
56. Третий закон Ньютона при выводе уравнения движения вязкой жидкости.
57. Уравнение Навье-Стокса ньютоновской жидкости в поле массовых сил.
58. Уравнение неразрывности для сжимаемой жидкости.
59. Краевые условия в задачах движения жидкости.
60. Субстанциональная производная.
61. Вывод уравнения Навье-Стокса.
62. Ламинарный слой на пластине, продольно обтекаемой газом.
63. Турбулентный слой на пластине, продольно обтекаемой газом.

#### **5. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов**

64. Простые и сложные трубопроводы.
65. Задачи расчета трубопроводов в трех постановках.
66. Коэффициент гидравлического трения (зона ламинарного режима и переходная зона от ламинарного к турбулентному режиму).
67. Коэффициент гидравлического трения (зона турбулентного движения в гидравлически гладких трубах).
68. Коэффициент гидравлического трения (доквадратичная зона сопротивления).
69. Коэффициент гидравлического трения (зона квадратичного сопротивления).
70. Потери напора по длине при равномерном установившемся ламинарном движении.
71. Потери напора по длине при равномерном установившемся турбулентном движении.
72. местные гидравлические сопротивления
73. Расчет простого трубопровода.
74. Расчет сложного трубопровода (последовательное соединение труб).
75. Расчет сложного трубопровода (параллельное соединение труб).
76. Расчет трубопроводов при движении газов (с малыми и большими перепадами давления).
77. Понятие и расчет самотяги.
78. Работа нагнетателя в сети.
79. Прямой гидравлический удар в трубах.

#### **6. Внешняя и смешанная задача гидродинамики**

80. Определение внешней задачи гидродинамики.
81. Определение смешанной задачи гидродинамики.
82. Движение газа (жидкости) через слой твердых частиц.
83. Зависимость гидравлического сопротивления от скорости потока жидкости (или газа) в монодисперсном слое частиц.
84. Гидравлическое сопротивление зернистого слоя.
85. Псевдооживление.
86. Состояние и условия существования взвешенного слоя.
87. Гидродинамика кипящего (псевдооживленного) слоя.
88. Гидравлическое сопротивление псевдооживленного слоя.
89. Критерий Архимеда.
90. Характеристики взвешенного слоя, кривая псевдооживления.

91. Виды псевдоожигения.
92. Понятие и формула для определения полного сопротивления.
93. Аппараты с псевдоожигенным слоем.
94. Процессы, в которых используется псевдоожигение твердых частиц.
95. Понятия истинной, кажущейся и насыпной плотностей.

#### **7. Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов**

96. Понятие гидравлической машины.
97. Насосы и вентиляторы.
98. Конструкции вентиляторов.
99. Центробежные насосы.
100. Поршневые насосы.
101. Понятие гидравлической передачи.
102. Классификация гидравлических машин по способу преобразования энергии привода в энергию жидкости или газа.
103. Динамические насосы.
104. Насосы объемного действия.
105. Роторные насосы.
106. Струйные насосы.
107. Классификация центробежных насосов.
108. Назначение эрлифтов (газлифтов).
109. Определение работы на сеть насосного оборудования.
110. Определение работы на сеть вентиляционного оборудования.

#### **8. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки**

111. Классификация отверстий и основные характеристики истечения.
112. Понятие отверстия в тонкой стенке.
113. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (незатопленные отверстия).
114. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (затопленные отверстия).
115. Истечение через незатопленное отверстие.
116. Истечение жидкости через малое отверстие в вертикальной тонкой стенке при постоянном напоре.
117. Истечение жидкости через затопленное отверстие.
118. Гидравлический расчёт отверстий.
119. Насадки. Классификация и область применения.
120. Гидравлический расчёт насадков.
121. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуара).
122. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение сообщающихся сосудов).
123. Цилиндрические насадки.
124. Конические насадки.
125. Коноидальные насадки.
126. Гидравлический расчёт насадков (последовательность расчета).
127. Виды местных сопротивлений насадков.
128. Определение суммарного коэффициента сопротивления при расчете насадков.
129. Определение полного напора (полной удельной энергии) над центром тяжести насадка.
130. Назначение гидравлического расчета насадков.
131. Насадки, используемые для увеличения расхода.
132. Истечение жидкости при переменном напоре.
133. Истечение газа из объема через отверстие.
134. Понятие коэффициента сжатия струи.
135. Опорожнение резервуара (порядок расчета).
136. Истечение в сообщающихся резервуарах.

#### **9. Фильтрация жидкости, газов**

137. Понятие фильтрации жидкостей и газов.

138. Дайте определение пористости материалов.
139. Понятие активной и абсолютной пористости материалов.
140. Сформулируйте закон Дарси.
141. Поясните процесс изотермической фильтрации газа.
142. Сформулируйте закон Краснопольского – Шеши.
143. Сформулируйте закон фильтрации Смрекера.
144. Сформулируйте закон Форхгеймера.
145. Газовые и жидкостные фильтры.
146. Жидкостные фильтры периодического действия.
147. Жидкостные фильтры непрерывного действия.
148. Газовые фильтры с плоской фильтрующей перегородкой.
149. Батарейные газовые фильтры.
150. Подбор фильтров.

**Шкала оценивания:** 5 балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1-3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

#### **1. Вопросы в закрытой форме**

1.1 Что называют гидрогазодинамикой?

- а) науку, которая изучает равновесие и движение жидкостей
- б) науку, которая изучает движение водных потоков
- в) науку, которая изучает положение жидкостей в пространстве
- г) науку, которая изучает взаимодействие водных потоков
- д) науку, которая изучает снижение уровня жидкостей

1.2. Правильное определение термина гидравлика - это часть....

а) механики, изучающая законы равновесия и движения жидкостей (газов)

б) раздела механики твёрдого тела, изучающая законы равновесия и движения жидкостей (газов)

в) механики, изучающая законы жидкостей (газов)

г) раздела механики, изучающая законы равновесия жидкостей (газов)

д) механики, изучающей законы движения и равновесия газов

1.3. Укажите разновидность жидкой субстанции, не являющейся капельной.

**а) азот**

б) ртуть

в) бензин

г) водород

д) спирт

1.4. Укажите разновидность жидкой субстанции, не являющейся газообразной

**а) ртуть**

б) водород

в) азот

г) кислород

д) углерод

1.5. Что такое реальная жидкость?

**а) которая находится в реальных условиях;**

б) способную к моментальному испарению

в) способную к замерзанию

г) с присутствующим внутренним трением

д) с вязким течением

1.6. Что такое идеальная жидкость?

**А) без внутреннего трения**

Б) без внутреннего трения

В) способная к сжатию

Г) которая существует исключительно в ряде условий

Д) несжимаемая жидкость

1.7. Какой может быть внешняя сила, действующая на жидкую субстанцию?

**А) массовая, поверхностная**

Б) поверхностная, внутренняя

И) тяготения, давления

Г) сопротивления

Д) давления

1.8. Что подразумевается под воздействием давления на жидкую субстанцию?

**А) силовое воздействие**

Б) процесс течения;

В) видоизменение формы

Г) неподвижное состояние

Д) текучесть жидкости

1.9. Укажите определение массы жидкой субстанции, заключённой в единице объёма.

**А) плотность**

Б) удельная плотность

В) вес

Г) удельный вес

Д) сопротивление

1.10. Что происходит с удельным весом жидкой субстанции, если  $t^\circ$  увеличивается?

**А) уменьшение**

Б) возрастание

В) возрастание с последующим уменьшением

Г) никаких изменений

Д) неравномерное изменение

1.11. Понятие сжимаемости для жидких субстанций:

**А) изменение объёма в результате действия давления**

Б) сопротивление воздействию давления, без видоизменения формы

- В) изменение структуры жидкости
- Г) сопротивление воздействию давления с видоизменением формы
- Д) изменение направления движения жидкости

1.12. Какой коэффициент характеризует сжимаемость жидкой субстанции?

**А) объёмного сжатия**

- Б) Джоуля
- В) температурный
- Г) возрастания
- Д) Кориоллиса

1.13. Что характеризует вязкость жидкой субстанции?

**А) статический коэффициент вязкости**

- Б) кинематический вязкостный коэффициент
- В) динамический коэффициент вязкости
- Г) градус Энглера
- Д) коэффициент Джоуля

1.14. Что происходит с вязкостью жидкости, если  $t^\circ$  увеличивается?

**А) уменьшение**

- Б) никаких изменений
- В) увеличение
- Г) становится постоянной
- Д) колебание значений

1.15. Какой из перечисленных процессов не характерен для окисления жидкостей?

**А) увеличение вязкости**

- Б) изменение цвета жидкой субстанции
- В) снижение вязкости
- Г) выпадение осадка в виде шлака
- Д) снижение концентрации

1.16. Абсолютное давление в данной точке при увеличении внешнего поверхностного давления согласно основному уравнению гидростатики:

**А) увеличивается на ту же величину**

- Б) степень изменения зависит от физических свойств жидкости
- В) уменьшается на ту же величину
- Г) не меняется
- Д) степень изменения зависит от плотности

1.17. Потери напора по длине при турбулентном режиме в области гладких русел пропорциональны средней скорости в степени

**А) 2**

- Б) 1,75
- В) 1,5
- Г) 1
- Д) 1,2

1.18. В открытом сосуде эпюра избыточного давления на вертикальную или наклонную стенку имеет вид

**А) прямоугольного треугольника**

- Б) прямоугольника
- В) трапеции
- Г) квадрата
- Д) равностороннего треугольника

1.19. Точка присоединения открытого пьезометра заглублена на 8 м под уровень воды, а избыточного давления над свободной поверхностью составляет 0,2 атм. Тогда высота подъёма воды в открытом пьезометре равна в м.

**А) 2**

- Б) 10

- В) 6
- Г) 8
- Д) 4

1.20. Поверхности равного давления в покоящейся жидкости, находящейся под действием только силы тяжести, располагаются:

- А) всегда горизонтально**
- Б) горизонтально только в открытом сосуде
- В) всегда вертикально
- Г) вертикально только в открытом сосуде
- Д) наклонна

1.21. Для прямоугольной стенки гидростатического давления может быть определена как площадь эпюры давления, умноженная на:

- А) ширину стенки**
- Б) ускорение силы тяжести
- В) скорость движения жидкости
- Г) плотность жидкости
- Д) на высоту стенки

1.22. Принятым обозначением объёмного расхода является:

- А) Q**
- Б) V
- В) S
- Г) G
- Д) F

1.23. Потенциальный набор в покоящейся однородной жидкости величина постоянная:

- А) для всех точек данного объёма**
- Б) только для всех одинаково заглубленных точек
- В) только при закрытом сосуде
- Г) только при открытом сосуде
- Д) только для всех точек на поверхности воды в сосуде

1.24. Гидростатическим давлением в точке является:

- А) предел отношения силы давления к площади, на которую оно действует, при стремлении площади к нулю**
- Б) среднее гидростатическое давление, делённое на площадь, при стремлении площади к бесконечности
- В) произведение среднего гидростатического давления на площадь, при стремлении площади к нулю
- Г) частное от деления силы давления на площадь, стремлении площади к бесконечности
- Д) отношение силы давления к средней площади

1.25. На уровне воды в открытом сосуде манометрическое давление равно... атм

- А) 0**
- Б) 10
- В) 1,5
- Г) 0,9
- Д) 1

1.26. Коэффициент кинетической энергии потока при ламинарном движении жидкости в трубе (коэффициент Кориолиса) равен

- А) 2**
- Б) 1
- В) 1,5
- Г) 1,33
- Д) 1,7

1.27. Исследование натурального состояния явления, выполняется с использованием методов, имеющих иную физическую природу, однако описываемое тем же математическими



зависимостями, которые описывают натурное явление, при моделировании

**А) математическом**

Б) физическом

В) натурном

Г) аналоговом

Д) практическое

1.28. Коэффициент местных сопротивлений в большинстве случаев находится

**А) по справочникам, составленным на основе эмпирических исследований**

Б) путём математического вывода

В) расчётным способом по теоретическим формулам

Г) расчётным способом по эмпирическим формулам

Д) по результатам практических экспериментов

1.29 Модуль расхода (расходная характеристика) является функцией

**А) шероховатости и диаметра**

Б) расхода и шероховатости

В) шероховатости и материала

Г) расхода и диаметра

Д) расхода и материала

1.30. Какое давление можно определить с помощью основного уравнения гидростатики?

**А) давление, которое действует в каждой точке рассматриваемого объёма жидкости**

Б) на дне резервуара

В) которое действует на объект, помещённый в жидкость

Г) в определенной точке рассматриваемого объёма

Д) на поверхность жидкости

1.31. Форма свободной поверхности во вращающемся сосуде зависит

**А) от частоты вращения и вязкости**

Б) от вращения плотности жидкости

В) только от частоты вращения

Г) только от вязкости жидкости

Д) только от плотности жидкости

1.32. Сопротивление растяжению может возникать только в

**А) дегазированных жидкостях**

Б) жидкостях под атмосферным давлением

В) жидкостях давление, в которых более атмосферного

Г) газах

Д) жидкостях, при избыточном давлении

1.33. Сжимаемостью жидкости называют свойством жидкости

**А) изменять свой объем при изменении давления**

Б) оказывать сопротивление относительному сдвигу слоёв при изменении объёма

В) сохранять свой объём при изменении температуры

Г) изменять свое состояние (переход их жидкости в газообразном состоянии) с изменением

объём при постоянном давлении

Д) изменять свой объем при снижении давления

1.34. При преобладающим влиянии сил тяжести потоки моделируются по критерию

**А) Фруда**

Б) Рейнольдса

В) Архимеда

Г) Эйлера

Д) Вебера

1.35. На модели исследуется явление, имеющее такую же физическую природу, что и происходящее в натуре при \_\_\_\_\_ моделировании

**А) физическом**

Б) численном

- В) математическом
- Г) аналоговом
- Д) графическом

1.36. Отличие между процессами описываемыми уравнениями Бернулли для установившегося движения невязкой и вязкой жидкости состоит в том, что

- А) **имеются потери энергии и коэффициент Кориолиса**
- Б) имеется увеличение скорости по длине участка
- В) нет потерь по длине участка
- Г) имеется изменение давления по сечению
- Д) изменяется геометрическая высота

1.37. Пьезометрическая линия при равномерном заборе жидкости из трубопровода имеет вид

- А) кривой, падающей выпуклостью вниз (правильный ответ)
- Б) прямая горизонтальной
- В) кривая, падающая выпуклостью вниз
- Г) прямой, поднимающийся вверх
- Д) прямой падающий

1.38. При движении вязкой жидкости в ней возникают....

- А) **касательное напряжения**
- Б) нормальные напряжения
- В) нормальное и касательные напряжения
- Г) разрывы и пустоты
- Д) завихрения

1.39. Эпюра скоростей жидкости по живому сечению в круглой цилиндрической трубе при ламинарном режиме движения имеет вид....

- А) **параболы**
- Б) прямоугольника
- В) гиперболы
- Г) прямой линии
- Д) трапеция

1.40. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 100мм (расходная характеристика  $K=53,9$  л/с). Если перепад уровней в баках составляет 2,5 м, а длина его 25 м, то расход жидкостей в трубе равен ..... л/с.

- А) **17,05**
- Б) 2,6
- В) 26
- Г) 34,1
- Д) 8,522

1.41. Отличие между процессами описываемыми уравнениями Бернулли для установившегося движения невязкой и вязкой жидкости состоит в том, что

- А) **имеются потери энергии и коэффициент Кориолиса**
- Б) имеется увеличение скорости по длине участка
- В) нет потерь по длине участка
- Г) имеется изменение давления по сечению
- Д) изменяется геометрическая высота

1.42. Пьезометрическая линия при равномерном заборе жидкости из трубопровода имеет вид

- А) **кривой, падающей выпуклостью вниз**
- Б) прямая горизонтальной
- В) кривая, падающая выпуклостью вниз
- Г) прямой, поднимающийся вверх
- Д) прямой падающий

1.43. При движении вязкой жидкости в ней возникают....

- А) **касательные напряжения**

- Б) нормальные напряжения
- В) нормальное и касательные напряжения
- Г) разрывы и пустоты
- Д) завихрения

1.44. При преобладающим влиянии сил тяжести потоки моделируются по критерию

- А) **Фруда**
- Б) Рейнольдса
- В) Архимеда
- Г) Эйлера
- Д) Вебера

1.45. На модели исследуется явление, имеющее такую же физическую природу, что и происходящее в натуре при...моделировании

- А) **физическом**
- Б) численном
- В) математическом
- Г) аналоговом
- Д) графическом

1.46. С каким явлением связаны утечки жидкости в насосе?

- А) **Разность давлений**
- Б) Гидравлические потери
- В) Механические потери
- Г) Потери в подшипниках
- Д) Потерями на удар при входе

1.47. Явление кавитации, это:

- А) **Холодное самовскипание жидкости**
- Б) Повышение параметров работы
- В) Улучшение условий всасывания
- Г) Упрочнение материала проточной части
- Д) Помпаж

1.48. Отличие между процессами описываемыми уравнениями Бернулли для установившегося движения невязкой и вязкой жидкости состоит в том, что....

- А) **имеются потери энергии и коэффициент Кориолиса**
- Б) имеется увеличение скорости по длине участка
- В) нет потерь по длине участка
- Г) имеется изменение давления по сечению
- Д) изменяется геометрическая высота

1.49. Пьезометрическая линия при равномерном заборе жидкости из трубопровода имеет вид....

- А) **кривой, падающей выпуклостью вниз**
- Б) прямая горизонтальной
- В) кривая, падающая выпуклостью вниз
- Г) прямой, поднимающийся вверх
- Д) прямой падающий

1.50. При движении вязкой в ней возникают....

- А) **касательные напряжения**
- Б) нормальные напряжения
- В) нормальное и касательные напряжения
- Г) разрывы и пустоты
- Д) завихрения

1.51. Эпюра скоростей жидкости по живому сечению в круглоцилиндрической трубе при ламинарном режиме движения имеет вид....

- А) **параболы**
- Б) прямоугольника

- В) гиперболы
- Г) прямой линии
- Д) трапеция

1.52. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 100мм (расходная характеристика  $K=53,9$  л/с). Если перепад уровней в баках составляет 2,5 м, а длина его 25 м, то расход жидкостей в трубе равен..... л/с.

- А) 17,05**
- Б) 2,6
- В) 26
- Г) 34,1
- Д) 8,52

1.53. Коэффициент местных потерь на входе потока в трубу из бассейна или бака, равен.....

- А) 0,5
- Б) 1
- В) 2
- Г) 5
- Д) 3

1.54. При расчете длинного трубопровода потери напора на каждом участке в случае параллельного соединения участков.....

- А) равны**
- Б) больше при большой длине участка
- В) зависят от длины и диаметра участков
- Г) больше при меньшем диаметре участка
- Д) зависят от длины параллельных участков

1.55. Модуль расхода (расходная характеристика)  $K$  имеет размерность.....

- А)  $m^3/c$**
- Б)  $m/c$
- В)  $m^2$
- Г)  $m^2/c$
- Д)  $л/c$

1.56. С увеличением длины трубы пьезометрический уклон...

- А) не изменится**
- Б) увеличивается
- В) меняется в зависимости от величины потерь
- Г) уменьшается
- Д) меняется в зависимости от внешнего давления

1.57. Шероховатость стенок русла на потери напора по длине при ламинарном режиме движения....

- А) не оказывает влияния**
- Б) влияет, в случае если она абсолютная
- В) влияет если она зависит от числа Рейнольдса
- Г) влияет, в случае если она относительная
- Д) влияет при низких скоростях

1.58. Назовите все виды давления жидкости?

- А) Абсолютное, избыточное, манометрическое, атмосферное, вакуумметрическое.**
- Б) Абсолютное, избыточное, номинальное, поверхностное, вакуумметрическое.
- В) Абсолютное, избыточное, номинальное, поверхностное
- Г) Абсолютное, избыточное, поверхностное, атмосферное, вакуумметрическое.
- Д) Избыточное, манометрическое, давление на глубине, вакуумметрическое.

1.59. Приблизительная сила избыточного гидростатического давления в закрытом сосуде на вертикальную прямоугольную стенку, заглубленную по верхнюю кромку равна...кН. При условии, что высота стенки 2 м, а ширина 8м. Поверхностное избыточное давление составляет 50кпа.

- А) 960**

- Б) 900
- В) 1120
- Г) 160
- Д) 1000

1.60. Сила активного воздействия компактной струи на преграду не зависит от:

- А) продолжительности воздействия**
- Б) плотности жидкости (газа) в струе
- В) расхода в струе;
- Г) скорости струи
- Д) формы преграды

1.61. Укажите причину увеличения пропускной способности цилиндрической насадки по сравнению с пропускной способностью отверстия того же диаметра?

- А) понижение давления в сжатом сечении струи**
- Б) повышение давления в сжатом сечении струи
- В) отсутствие сжатия струи в насадке
- Г) меньшее гидравлическое сопротивление насадки
- Д) большее гидравлическое сопротивление насадки

1.62. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение является:

- А) установившимся**
- Б) неустановившимся
- В) турбулентным установившимся
- Г) ламинарным неустановившимся
- Д) параллельноструйным

1.63. Сила гидростатического давления жидкости на плоскую фигуру равна произведению её площади и давления:

- А) в центре тяжести фигуры**
- Б) в низшей точке фигуры
- В) в наивысшей точке фигуры
- Г) в любой точке фигуры
- Д) в центре давления

## 2. Вопросы в открытой форме.

2.1 Наука, изучающая законы равновесия и движения жидкостей, а также законы взаимодействия жидкостей с окружающими их граничными поверхностями и с твердыми или упругими телами, погруженными (частично или полностью) в жидкость, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: «механикой жидкости и газа».**

2.2 \_\_\_\_\_ - это физическое тело, обладающее текучестью, имеющее определенный объем и заполняющая часть пространства (сосуда), равного ее объему. **Ответ: «жидкость».**

2.3 \_\_\_\_\_ - это силы, действующие на каждую частицу жидкости с массой  $\Delta m$ , то есть это силы, распределенные по массе. **Ответ: «массовые (объемные силы)».**

2.4 Плотность однородной жидкости, равна \_\_\_\_\_. **Ответ: «отношению массы жидкости к ее объему».**

2.5 \_\_\_\_\_ - это свойство жидкости изменять объем при изменении давления жидкости. **Ответ «сжимаемость жидкости»**

2.6 \_\_\_\_\_ - это свойство жидкости изменять объем при изменении температуры жидкости. **Ответ «температурное расширение»**

2.7 \_\_\_\_\_ - это свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу ее слоев. **Ответ «вязкость»**

2.8 Жидкости, для которых справедлив закон внутреннего трения Ньютона, называются \_\_\_\_\_. **Ответ: «ньютоновскими».**

- 2.9 \_\_\_\_\_ - это свойство жидкости изменять свое агрегатное состояние, в частности превращаться в пар. **Ответ «испарение»**
- 2.10 \_\_\_\_\_ называется раздел гидравлики, в котором изучаются законы равновесия жидкостей и рассматриваются практические приложения этих законов. **Ответ: «гидростатикой».**
- 2.11. \_\_\_\_\_ Сила, действующая на единицу площади  $\Delta S$  при стремлении (стягивании) этой площади к размерам точки  $A$ , называется \_\_\_\_\_. **Ответ: «силой гидростатического давления».**
- 2.12. \_\_\_\_\_ - это раздел механики жидкости и газа, изучающий виды и характеристики движения жидкостей, но не рассматривают силы под действием которых происходит движение. **Ответ «кинематика жидкости»**
- 2.13. \_\_\_\_\_ - это кривая, проведенная через ряд точек в движущейся жидкости таким образом, что векторы мгновенных местных скоростей частиц жидкости, находящихся в данный момент времени в этих точках, являются к ней касательными. **Ответ «линия тока»**
- 2.14. \_\_\_\_\_ - это движение, когда в каждой точке области, где движется жидкость, местные скорости во времени не изменяются в данный момент времени в этих точках, являются к ней касательными. **Ответ «установившееся (стационарное) движение»**
- 2.15. \_\_\_\_\_ - это течение жидкости, когда в точках области, где движется жидкость, местные скорости изменяются с течением времени. **Ответ «неустановившееся движение»**
- 2.16. \_\_\_\_\_ называют объем жидкости, проходящий через данное живое сечение в единицу времени. Для элементарной струйки с равномерным распределением местных скоростей  $u$  по живому сечению площадью  $dS$ . **Ответ «расходом  $Q$  струйки»**
- 2.17. \_\_\_\_\_ представляет собой длину линии, по которой жидкость в живом сечении соприкасается с твердыми поверхностями, ограничивающими поток. **Ответ «смоченный периметр  $\chi$ »**
- 2.18. \_\_\_\_\_ - это раздел, который изучает законы движения жидкости в зависимости от приложенных к ним сил. **Ответ «динамика жидкости»**
- 2.19. \_\_\_\_\_ выражает закон сохранения механической энергии в идеальной жидкости. **Ответ «уравнение Бернулли»**
- 2.20. \_\_\_\_\_ при движении идеальной жидкости ее полная удельная энергия есть величина постоянная вдоль всей струйки. **Ответ «энергетический смысл уравнения Бернулли»**
- 2.21. Коэффициент  $\alpha$  называют коэффициентом кинетической энергии или \_\_\_\_\_. **Ответ: «коэффициентом Кориолиса».**
- 2.22. \_\_\_\_\_ для потока реальной жидкости представляет собой уравнение баланса энергии с учетом потерь. **Ответ «уравнение Бернулли»**
- 2.23. Скорость потока, при которой меняется режим движения жидкости, называется \_\_\_\_\_. **Ответ: «критической».**
- 2.24. Движение жидкости, при котором отсутствуют изменения (пульсации) местных скоростей, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «ламинарным».**
- 2.25. Движение жидкости, при котором происходят изменения (пульсации) местных скоростей, приводящие к перемешиванию жидкости, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «турбулентным»**
- 2.26. Потери полного напора, то есть потери удельной энергии жидкости, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «гидравлическими потерями»**
- 2.27. Потери удельной энергии жидкости, затрачиваемые на преодоление гидравлических сопротивлений, складываются из потерь двух видов \_\_\_\_\_. **Ответ: «потери по длине и местных потерь»**
- 2.28. \_\_\_\_\_ - это потери энергии, которые возникают в

прямых трубах постоянного сечения, при равномерном течении жидкости. **Ответ «потери напора по длине»**

2.29. \_\_\_\_\_ - это отверстие, у которого наибольший вертикальный размер  $d$  не превышает  $0,1H$ . **Ответ «малое отверстие»**

2.30. \_\_\_\_\_ Отношение площади струи в сжатом сечении  $d_c$ , к площади отверстия  $d$ , называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «коэффициентом сжатия струи»**

2.31. Трубопроводы, содержащие как последовательные, так и параллельные соединения труб, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «сложными трубопроводами».**

2.32. Трубопровод, которые не имеют ответвлений и состоят из труб одного диаметра, выполненные из одного материала, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «простым трубопроводом».**

2.33. Сумма разности геометрических высот и пьезометрической высоты, называется \_\_\_\_\_. **Ответ: «статическим напором».**

2.34. Трубопровод, в котором движение жидкости обеспечивается за счет насоса, называется \_\_\_\_\_. **Ответ: «трубопроводом с насосной подачей».**

2.35. \_\_\_\_\_ - называется гидравлическое устройство, которое преобразует механическую энергию привода в энергию потока рабочей жидкости. **Ответ «насосом».**

2.36. \_\_\_\_\_ - называется полная удельная механическая энергия, передаваемая насосом жидкости. **Ответ «напором насоса»**

2.37. \_\_\_\_\_ называется совокупность гидравлических (пневматических) машин, аппаратов и линий, служащих для передачи энергии и преобразовании движения выходного звена посредством рабочей среды (жидкости в гидроприводе и сжатого воздуха в пневмоприводе. **Ответ «гидравлическим (пневматическим) приводом»**

2.38. \_\_\_\_\_ называется передачи, в которых в качестве насоса и двигателя используются лопастные машины. **Ответ «гидродинамическими передачами»**

2.39. \_\_\_\_\_ - называется короткий патрубок, присоединённый к отверстию в тонкой стенке. **Ответ «насадком»**

2.40. \_\_\_\_\_ называется движение жидкостей и газов в пористой среде. **Ответ: «фильтрацией».**

2.41. Сила, действующая на единицу площади  $\Delta S$  при стремлении (стягивании) этой площади к размерам точки  $A$ , называется \_\_\_\_\_. **Ответ: «силой гидростатического давления».**

2.42. \_\_\_\_\_ раздел, который изучает законы равновесия покоящегося газа и распределения в нем давления. **Ответ «статика газа»**

2.43. \_\_\_\_\_ - это устройство, преобразующее энергию сжатого воздуха в механическую энергию. **Ответ «объемный пневматический привод»**

2.44. \_\_\_\_\_ - это величина, обратная коэффициенту объемного сжатия. **Ответ «объемный модуль упругости»**

2.45. \_\_\_\_\_ называют давление, при котором жидкость закипает при данной температуре. **Ответ «давлением насыщенных паров»**

2.46. \_\_\_\_\_ называют перенос движущейся жидкостью в область повышенного давления, где пузырьки газа мгновенно захлопываются вследствие мгновенной конденсации паров. **Ответ «кавитацией»**

2.47. \_\_\_\_\_ представляет собой длину линии, по которой жидкость в живом сечении соприкасается с твердыми поверхностями, ограничивающими поток. **Ответ «смоченный периметр  $\chi$ »**

2.48. \_\_\_\_\_ называют поверхность в пределах потока, нормальную в каждой точке к соответствующим линиям тока. **Ответ «живым сечением потока»**

2.49 \_\_\_\_\_ оценивают отношением площади живого сечения к длине его смоченного периметра. **Ответ «гидравлический радиус потока»**

2.50. \_\_\_\_\_ принимают равным четырем гидравлическим радиусам. **Ответ «эквивалентный диаметр»**

2.51. Количество жидкости, протекающей через живое сечение потока в единицу времени, называют \_\_\_\_\_. **Ответ «расходом»**

2.52. \_\_\_\_\_ для потока реальной жидкости представляет собой уравнение баланса энергии с учетом потерь. **Ответ «уравнение Бернулли»**

2.53. Полная удельная энергия потока реальной жидкости является \_\_\_\_\_. **Ответ: «суммой потенциальной и кинетической энергии в данном сечении».**

2.54. Отношение потерь напора к длине участка трубопровода, на котором происходят потери, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «гидравлическим уклоном».**

2.55. При истечении через отверстие под уровень жидкости отверстие, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «затопленным»**

2.56. Свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу ее слоев, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «вязкостью»**

2.57. Силы сопротивления сдвигу при относительном перемещении слоев жидкости на поверхностях их соприкосновения, называют \_\_\_\_\_. **Ответ: «силами внутреннего трения или силами вязкости»**

2.58. \_\_\_\_\_ - это коэффициент пропорциональности, учитывающий особенности конкретных жидкостей. **Ответ «коэффициент динамической вязкости жидкости»**

2.59. Гидростатическое давление может быть неодинаковым в различных точках покоящейся жидкости, т.е. зависит от \_\_\_\_\_. **Ответ «координаты точки в пространстве»**

2.60. Вязкость жидкости измеряют с помощью прибора, называемого \_\_\_\_\_. **Ответ: «вискозиметром»**

### **3 Вопросы на установление последовательности.**

3.1. Укажите последовательность конструктивных элементов, входящих в состав системы гидравлического домкрата:

1- плунжер; 2 – малый гидроцилиндр (насос); 3 – большой гидроцилиндр (гидродвигатель); 4 – напорная гидролиния; 5 – рычаг; 6 – поршень. **Ответ: 2,1,3,6,5,4**

3.2. Рекомендуется следующий порядок расчета потребного напора:

1. Определяется расход. 2. Находим диаметр. 3. Определяем вязкость. 4. Определяется режим течения жидкости. 5. Находим число Рейнольдса. 6. Определяем шероховатость труб. **Ответ: 1, 2, 3, 6, 5, 4.**

3.3. Укажите последовательность конструктивных элементов, входящих в состав системы гидродинамической передачи:

1- турбина; 2 – насос; 3 – направляющий аппарат реактора турбины; 4 – трубопроводы; 5 – направляющий аппарат реактора насоса; 6 – поршень. **Ответ: 2,1,5,3,4**

3.4. Укажите последовательность расчета потерь напора жидкости в трубопроводе на местные сопротивления:

1. Определяется расход. 2. Длина трубы. 3. Эффективный диаметр. 4. Коэффициент трения. 5. Давление в аппарате. 6. Общий напор. **Ответ: 1,3, 2, 4, 5, 6.**

3.5. Укажите в порядке возрастания важность критериев подбора насосов:

1. Область применения (подбора) насосов по производительности. 2. Область применения (подбора) насосов по напору. 3. Основные расчетные параметры. 4. Технологические и конструктивные требования. 5. Характер перекачиваемой среды. 6. Основные расчетные параметры. **Ответ: 4, 5, 3, 6, 1, 2.**

3.6. Укажите последовательность определения числа Рейнольдса:

1. Определяется диаметр трубопровода. 2. Скорость движения жидкости. 3. Плотность жидкости. 4. Динамическая вязкость. 5. Материал трубопровода. **Ответ: 2,1, 3, 4, 5.**

3.7. Укажите последовательность определения режима движения жидкости:

1. Определяется диаметр трубопровода. 2. Определение числа Рейнольдса. 3. Скорость движения жидкости. 4. Плотность жидкости. 5. Динамическая вязкость. 6. Материал трубопровода. 7. Определение режима течения. **Ответ: 1, 3, 4, 6, 5, 2, 7.**



3.8. Укажите последовательность составления графической характеристики потребного напора:

1. Определение критического расхода. 2. Расчет потребного напора. 3. Определение числа Рейнольдса. 4. Строим характеристику потребного напора для ламинарного режима. 5. Строим характеристику потребного напора для ламинарного режима. **Ответ: 1, 3, 2, 4, 5.**

3.9. Расположите в порядке важности критерии оценки достоинств пневмоприводов:

1. Быстрота срабатывания. 2. Простота и экономичность. 3. Пожароопасность. 4. Надежность и долговечность. 5. Нейтральность рабочей среды. **Ответ: 4, 1, 2, 3, 4, 5**

3.10. Укажите последовательность конструктивных элементов, входящих в состав системы гидродинамической передачи Феттингера: 1. Гидромуфта. 2. Турбина. 3. Гидротрансформатор. 4. Насос. 5. Реактор. **Ответ: 3, 1, 4, 2, 5.**

3.11. Определить последовательность расчета полного напора по закону Паскаля: 1 – полный напор, 2 – плотность жидкости, 3 – высота столба жидкости, 4 – давления на свободной поверхности жидкости, 5 – расчет. **Ответ: 2,3,4,5,1**

3.12. Последовательность определения кинематической вязкости прозрачной жидкости. 1 – доведение до температурного равновесия, 2 - заполнение вискозиметра, 3 – приготовление фильтра, 4 – доведение объема, 5 - устанавливают высоту столбика образца в капилляре вискозиметра до уровня. **Ответ: 3,2,1,4,5**

3.13. Последовательность определения кинематической вязкости непрозрачной жидкости. 1 – перемешивание в контейнере, 2 - заполнение двух вискозиметров, 3 – встряхивание в контейнере, 4 – помещение образца в водяную баню, 5 – снятие показаний вискозиметров, 6 – расчет среднего арифметического. **Ответ: 1,3,4,3,5,6.**

3.14. Последовательность определения объема температурного расширения жидкости. 1 – определение плотности жидкости, 2 - замер начальной температуры, 3 – замер конечной температуры, 4 – расчет объема расширения, 5 – определение коэффициента температурного расширения. **Ответ: 2,3,1,5,4.**

3.15. Определить последовательность возрастания кинематической вязкости. 1 – нефть, 2 - вода, 3 – керосин, 4 – мазут топочный, 5 – бензин. **Ответ: 2,5,3,4,1.**

3.16. Последовательность определения силы прессования. 1 – усилие на малом поршне, 2 - диаметр большого поршня, 3 – диаметр малого поршня, 4 – расчет силы прессования, 5 – поправка с учетом КПД пресса. **Ответ: 2,3,1,4,5.**

3.17. Последовательность расчета выплескивания жидкости при ее вращении в цилиндре. 1 – определение угловой скорости, 2 - определение количества оборотов в единицу времени, 3 – определения радиуса и высоты цилиндра, 4 – определение глубины параболы свободной поверхности жидкости, 5 – сравнение угловой скорости с полученным значением. **Ответ: 3,2,4,1,5.**

3.18. Последовательность натурного определения режима течения в стеклянной трубке. 1 – впрыск в трубку чернил, 2 - фиксация характера распространения чернил в поток, 3 – запуск циркуляции воды по стеклянной трубке, 4 – доведения до нужной скорости регулированием расхода. **Ответ: 3,4,1,2.**

3.19. Последовательность расчета давление покоящейся жидкости на ограничивающую поверхность. 1 – определение угла наклона поверхности, 2 - расчет давления, 3 – определения вида поверхности, 4 – определение линейных размеров поверхности, 5 – расчет центра давления. **Ответ: 3,1,4,5,2.**

3.20. Последовательность определения всплытия резервуара в обводненных грунтах. 1 – определение плотности воды в обводненных грунтах, 2 - определение веса резервуара, 3 – расчет архимедовой силы, 4 – определение объема вытесненной воды, 5 – сравнение архимедовой силы и веса резервуара. **Ответ: 2,1,4,3,5.**

3.21. Последовательность определения расхода мерным способом. 1 – замер времени заполнения, 2 - расчет отношения объема мерной емкости в единицу времени, получение значения расхода, 3 – определения объема мерной емкости, 4 – заполнение мерной емкости жидкостью. **Ответ: 3,4,1,2.**

3.22. Последовательность определения расхода расчетным способом в трубе при заданной скорости. 1 – определение диаметра трубы, 2 - определить значение скорости потока, 3 – определения поперечного сечений, 4 – перемножить скорость потока на площадь поперечного сечения. **Ответ: 2,1,3,4.**

3.23. Последовательность вывода уравнения Бернулли. 1 – дифференциальные уравнения Эйлера, 2 - введении координат в вычисления, 3 – уравнение Бернулли, 4 - постулат Даламбера, 5 – уравнения Навье-Стокса. **Ответ: 4,1,2,5,3.**

3.24. Последовательность вывода уравнения Бернулли при пульсирующих скоростях. 1 – уравнения Эйлера, 2 - введении координат в вычисления, 3 – уравнение Бернулли, 4 - постулат Даламбера, 5 – уравнения Рейнольдса. **Ответ: 4,1,2,5,3.**

3.25. Последовательность определения потерь по уравнению Бернулли. 1 – суммирование напоров в каждом из двух сечений, 2 - определение пьезометрический напоров в каждом из двух сечений, 3 – определение динамических напоров в каждом из двух сечений, 4 - определение высот сечений, 5 – определение разницы сумм напоров. **Ответ: 4,2,3,1,5.**

3.26. Последовательность режимов течений при росте числа Рейнольдса. 1 – критическое значение, 2 - ламинарное течений, 3 – турбулентное течение, 4 - постепенный турбулентный режим из ламинарного, 5 – пятикратное критическое значение. **Ответ: 2,1,4,5,3.**

3.27. Последовательность взаимосвязи энергетических слагаемых уравнения Бернулли в конфузоре. 1 – падение давления, 2 - рост скорости, 3 – сужение потока, 4 - рост потерь. **Ответ: 3,2,1,4.**

3.28. Последовательность взаимосвязи энергетических слагаемых уравнения Бернулли в диффузоре. 1 – рост давления, 2 - падение скорости, 3 – расширение потока, 4 - рост потерь. **Ответ: 3,2,1,4.**

3.29. Последовательность взаимосвязи энергетических слагаемых уравнения Бернулли в трубе постоянного сечения. 1 – сохранение скорости, 2 - рост трения, 3 – сохранение давления, 4 - снижение энергии, 5 – рост потерь. **Ответ: 1,3,2,4,5.**

3.30. Последовательность решения задач по уравнению Бернулли. 1 – определение двух сечений, 2 - определение общей линии отсчета, 3 – определение высот от линии отсчета для каждого из сечений, 4 - определение известных параметров в предполагаемых сечениях, 5 – составление уравнения Бернулли, 6 – определение искомых параметров. **Ответ: 2,4,1,3,5,6.**

3.31. Укажите последовательность основных этапов построения характеристики потребного напора: 1. Определение значения потребного напора; 2. Построение характеристики потребного напора для турбулентного режима; 3. Построение характеристики потребного напора для ламинарного режима; 4. Определение критического расхода и числа Рейнольдса. **Ответ: 1, 4, 3, 2**

3.32. Укажите последовательность важности критерия преимущества гидроприводов: 1. Параметры скорости. 2. Управляемость. 3. Производительность. 4. Оптимизация движения. **Ответ: 3, 1, 2, 4**

3.33. Укажите последовательность основных этапов построения характеристики потребного напора: 1. Определение критического расхода и числа Рейнольдса. 2. Определение значения потребного напора. 3. Построение характеристики потребного напора для турбулентного потока. 4. Построение характеристики напора для ламинарного режима. **Ответ: 2, 1, 4, 3**

3.34. Укажите последовательность определения давления в покоящейся жидкости: 1. Определение высоты положения точки. 2. Определение плотности жидкости. 3. Определения внешнего давления. 4. Определение весового давления. **Ответ: 2,1, 3, 4.**

3.35. Укажите последовательность определения полного напора в сечении струйки жидкости: 1. Определение скоростного напора. 2. Определение пьезометрического напора. 3. Определение геометрического напора. **Ответ: 3, 2, 1.**

3.36. Укажите последовательность элементов энергетической интерпретации уравнения Бернулли: 1. Пьезометрическая высота. 2. Удельная потенциальная энергия положения. 5. Кинетическая энергия жидкости. 4. Гидростатический напор. **Ответ: 2,1, 4,3.**

3.37. Укажите последовательность важности критерия торможения потока жидкости: 1. Вращение частиц, вихреобразования и перемешивания. 2. Возникновение касательных напряжений

между слоями движущейся жидкости (влияние свойства вязкости). 3. Действия сил молекулярного сцепления между жидкостью и стенкой, ограничивающий поток. **Ответ: 3, 2, 1.**

3.38. Укажите последовательность определения расхода и скорости вытекания жидкости из круглого малого отверстия: 1. Определяем коэффициенты скорости, 2. Определяем число Рейнольдса. 3. Определяем расход вытекающей воды. **Ответ: 2,1,3.**

3.39. Укажите последовательность расчета гидравлического удара: 1. Определение скорости течения воды до удара. 2. Определение плотности жидкости. 3. Определение скорости распространения ударной волны. **Ответ: 2, 1, 3.**

3.40. Укажите последовательность расчета гидропривода: 1. Выбирают типоразмеры элементов гидроаппаратуры и определяют потери давления в каждом элементе выбирают типоразмеры элементов гидроаппаратуры и определяют потери давления в каждом элементе. 2. Выбирают типоразмеры элементов гидроаппаратуры и определяют потери давления в каждом элементе выбирают типоразмеры элементов гидроаппаратуры и определяют потери давления в каждом элементе. 3. Рассчитывают трубопроводы гидропривода рассчитывают трубопроводы гидропривода. 4. Определяют потери давления на каждом участке или на совокупности подобных участков определяют потери давления на каждом участке или на совокупности подобных участков. 5. Выбирают объёмный насос и определяют его параметры; – устанавливают зависимость потребляемой мощности силового гидроцилиндра от числа оборотов насоса. **Ответ: 2, 3, 1, 3,4,5**

3.41. Последовательность определение потерь напора в «короткой» трубе постоянного сечения. 1 – определение линейных сопротивлений, 2 – определение линейных параметров трубы и ее материала, 3 – определение местных сопротивлений, 4 - расчет потерь, 5 – определение скорости поток, 6 - суммирование всех сопротивлений. **Ответ: 2,3,1,6,5,4.**

3.42. Последовательность определение потерь напора в «длинной» трубе постоянного сечения. 1 – определение линейных сопротивлений, 2 – определение линейных параметров трубы и ее материала, 3 – определение местных сопротивлений с коэффициентом 0.15 от линейных сопротивлений, 4 - расчет потерь, 5 – определение скорости поток, 6 - суммирование всех сопротивлений. **Ответ: 2,3,1,6,5,4.**

3.43. Установить последовательность давлений в открытом сосуде со свободной поверхностью от максимального значения до минимального. 1 – атмосферное давление, 2 – давление в сосуде на какой-то глубине, 3 – давление над свободной поверхностью, 4 - давление на дне сосуда. **Ответ: 4,2,1,3.**

3.44. Установить последовательность явления гидравлического удара. 1 – затухание скорости, 2 – неполное закрытие задвижки, 3 – превращение механической энергии в тепловую, 4- трение, 5 – неполный гидравлический удар. **Ответ: 2,4,3,1,5.**

3.45. Установить последовательность явления гидравлического удара. 1 – скорость равна нулю, 2 – полное закрытие задвижки, 3 – кратный рост давления, 4 - полный прямой гидравлический удар, 5 – время закрытия задвижки меньше фазы гидравлического удара. **Ответ: 2,5,1,3,4.**

3.46. Установить последовательность расчета роста давлений при гидравлическом ударе. 1 – скорость звука, 2 – упругие параметры трубы, 3 – скорость распространение удара, 4 - упругие параметры жидкости, 5 – линейные параметры труба, 6 – разница между начальным и конечным давлением. **Ответ: 1,5,2,4,3,6.**

3.47. Установить последовательность расчета напорного трубопровода. 1 – расход, скорость, число Рейнольдса, 2 – исходные данные, 3 – сравнение числа Рейнольдса с критическим, 4 - потери давления и напора, 5 – определение гидравлического сопротивления. **Ответ: 2,1,3,5,4.**

3.48. Установить последовательность расчета напорного трубопровода. 1 – расход, скорость, число Рейнольдса, 2 – исходные данные, 3 – сравнение числа Рейнольдса с критическим, 4 - потери давления и напора, 5 – поправочной коэффициент для докватричной зоны, 6. – модуль расхода.. **Ответ: 2,1,3,5,6,4.**

3.49. Установить последовательность явления кавитации. 1 – падение давления, 2 – рост скорости, 3 – сужение, 4 - выделение газов, 5 – абсолютное давление достигает значение давления насыщенных паров. **Ответ: 3,2,1,5,4.**

3.50. Установить последовательность роста гидравлических сопротивления труб из различных материалов. 1 – стальные бывшие в длительной эксплуатации, 2 – полимерные, 3 –

стеклянные, 4 - чугунные, 5 – стальные новые. **Ответ: 3,2,5,4,1.**

3.51. Установить последовательность режимов течения с точки зрения гидравлического трения. 1 – 3 область, 2 – переходная область, 3 – 2 область, 4 - ламинарный режим, 5 – первая область. **Ответ: 4,2,1,3,5.**

3.52. Установить последовательность движения жидкости при внезапном сужении. 1 – сужение, 2 – поток, 3 – сужение струи, 4 - вакуум, 5 – трение поток при входе. **Ответ: 2,1,5,3,5.**

3.53. Установить последовательность движения жидкости при внезапном повороте в колене трубы. 1 – колено, 2 – поток, 3 – обрыв струи, 4 - потери, 5 – вихреобразования. **Ответ: 2,1,4,5,3.**

3.54. Установить последовательность явления турбулентности жидкости. 1 – пульсация давлений и скоростей, 2 – перемешивание, 3 – рост скорости, 4 - турбулентный режим. **Ответ: 3,2,1,4.**

3.55. Установить последовательность расчета расхода по трубке Вентури. 1 – замена скоростей через расход, 2 – решение относительно расхода, 3 – составление уравнения Бернулли, 4 - уравнение неразрывности. **Ответ: 3,4,1,2.**

3.56. Установить последовательность расчета расхода в разветвленном трубопроводе. 1 – уравнение потребных напоров, 2 – уравнение равенства напоров, 3 – выражение потребного напора в заданной точке, 4 - уравнение расходов. **Ответ: 4,1,2,3.**

3.57. Установить последовательность явление истечения под уровень. 1 – вихреобразования, 2 – потери энергии, 3 – давление до уровня, 4 - внезапное расширение, 5 – давление после уровня. **Ответ: 3,4,1,2,5.**

3.58. Установить последовательность явление истечения насадке. 1 – вихреобразования, 2 – потери энергии, 3 – давление перед насадкой, 4 - расширение струи, 5 – сужение струи. **Ответ: 3,1,2,5,4.**

3.59. Установить последовательность явление истечения насадке второй режим. 1 – давление внутри насадка равно 0, 2 – рост скорости, 3 – давление перед насадкой, 4 - сужение струи, 5 – цилиндрическая форма струи. **Ответ: 3,1,2,4,5.**

3.60. Установить последовательность явление истечения под затвором в лотке. 1 – атмосферное давление, 2 – рост скорости, 3 – давление перед затвором, 4 - расширение струи по высоте, 5 – сужение струи по высоте. **Ответ: 1,3,2,5,4.**

#### 4. Вопросы на установление соответствия.

4.1. Укажите соответствие жидкости и удельного веса при температуре  $t = 15^{\circ}\text{C}$ :

- |             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| а) бензин   | 1) $\gamma = 680 \text{ кг/м}^3$  |
| б) спирт    | 2) $\gamma = 790 \text{ кг/м}^3$  |
| в) керосин  | 3) $\gamma = 820 \text{ кг/м}^3$  |
| г) нефть    | 4) $\gamma = 860 \text{ кг/м}^3$  |
| д) глицерин | 5) $\gamma = 1260 \text{ кг/м}^3$ |

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

4.2. Укажите соответствие жидкости и коэффициента вязкости при температуре  $t = 15^{\circ}\text{C}$ :

- |             |  |
|-------------|--|
| а) бензин   | 1) $\nu = 0,006 \text{ см}^2/\text{с}$ |
| б) спирт    | 2) $\nu = 0,013 \text{ см}^2/\text{с}$ |
| в) керосин  | 3) $\nu = 0,02 \text{ см}^2/\text{с}$  |
| г) нефть    | 4) $\nu = 0,07 \text{ см}^2/\text{с}$  |
| д) глицерин | 5) $\nu = 8,7 \text{ см}^2/\text{с}$   |

**Ответ:** а) - 1

- б) - 2
- в) - 3
- г) - 4
- д) - 5

4.3. Укажите соответствие значения плотности с температурой воды при различной температуре:

- |         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| а) 0°C  | 1) $\rho = 999,9 \text{ кг/м}^3$ |
| б) 4°C  | 2) $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  |
| в) 20°C | 3) $\rho = 998,2 \text{ кг/м}^3$ |
| г) 40°C | 4) $\rho = 992,2 \text{ кг/м}^3$ |
| д) 99°C | 5) $\rho = 959,1 \text{ кг/м}^3$ |

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

4.4. Укажите соответствие значения плотности со следующими жидкостями:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| а) вода пресная (при $t = 0^\circ\text{C}$ )  | 1) $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  |
| б) вода морская (при $t = 20^\circ\text{C}$ ) | 2) $\rho = 1029 \text{ кг/м}^3$  |
| в) нефть (при $t = 20^\circ\text{C}$ )        | 3) $\rho = 950 \text{ кг/м}^3$   |
| г) ртуть (при $t = 20^\circ\text{C}$ )        | 4) $\rho = 13547 \text{ кг/м}^3$ |
| д) масло для гидравлических систем            | 5) $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$   |

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

4.5. Укажите соответствие значения коэффициента объемного сжатия для капельных жидкостей для следующих температур:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| а) $t = 0^\circ\text{C}$  | 1) $\beta_p = 5,12 \cdot 10^{10}, \text{ Па}$ |
| б) $t = 10^\circ\text{C}$ | 2) $\beta_p = 4,93 \cdot 10^{10}, \text{ Па}$ |
| в) $t = 20^\circ\text{C}$ | 3) $\beta_p = 4,74 \cdot 10^{10}, \text{ Па}$ |
| г) $t = 30^\circ\text{C}$ | 4) $\beta_p = 4,66 \cdot 10^{10}, \text{ Па}$ |

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

4.6. Укажите соответствие значения модуля объемной упругости для следующих значений температур:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| а) $t = 0^\circ\text{C}$  | 1) $E_{жс} = 19,52 \cdot 10^{-8}, \text{ Па}$ |
| б) $t = 10^\circ\text{C}$ | 2) $E_{жс} = 20,3 \cdot 10^{-8}, \text{ Па}$  |
| в) $t = 20^\circ\text{C}$ | 3) $E_{жс} = 21,3 \cdot 10^{-8}, \text{ Па}$  |
| г) $t = 30^\circ\text{C}$ | 4) $E_{жс} = 21,48 \cdot 10^{-8}, \text{ Па}$ |

- Ответ:**
- а) - 1
  - б) - 2

в) - 3

г) - 4

4.7. Укажите соответствие значения коэффициента вязкости для следующих жидкостей:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| а) вода пресная (при $t = 20^\circ\text{C}$ ) | 1) $\mu = 1,01 \cdot 10^{-3}$ , Па·с |
| б) бензин (при $t = 15^\circ\text{C}$ )       | 2) $\mu = 0,65 \cdot 10^{-3}$ , Па·с |
| в) керосин (при $t = 15^\circ\text{C}$ )      | 3) $\mu = 2,17 \cdot 10^{-3}$ , Па·с |
| г) нефть легкая (при $t = 18^\circ\text{C}$ ) | 4) $\mu = 17,8 \cdot 10^{-3}$ , Па·с |
| д) мазут (при $t = 18^\circ\text{C}$ )        | 5) $\mu = 3870 \cdot 10^{-3}$ , Па·с |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.8. Укажите соответствие значения коэффициента кинематической вязкости для следующих жидкостей:

- |   |   |
|---|---|
| а) вода пресная (при $t = 20^\circ\text{C}$ ) | 1) $\nu = 1,01 \cdot 10^{-6}$ , м <sup>2</sup> /с |
| б) бензин (при $t = 15^\circ\text{C}$ )       | 2) $\nu = 0,93 \cdot 10^{-6}$ , м <sup>2</sup> /с |
| в) керосин (при $t = 15^\circ\text{C}$ )      | 3) $\nu = 2,7 \cdot 10^{-6}$ , м <sup>2</sup> /с  |
| г) нефть легкая (при $t = 18^\circ\text{C}$ ) | 4) $\nu = 25,0 \cdot 10^{-6}$ , м <sup>2</sup> /с |
| д) мазут (при $t = 18^\circ\text{C}$ )        | 5) $\nu = 2000 \cdot 10^{-6}$ , м <sup>2</sup> /с |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.9. Укажите соответствие величины с их обозначениями:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| а) объемный расход  | 1) м <sup>3</sup> /ч |
| б) массовый расход  | 2) кг/с              |
| в) скорость течения | 3) м/с               |
| г) ускорение        | 4) м/с <sup>2</sup>  |
| д) сила             | 5) Н                 |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.10. Укажите соответствие величины с их обозначениями:

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| а) давление                | 1) Па                |
| б) динамическая вязкость   | 2) Па·с              |
| в) кинематическая вязкость | 3) м <sup>2</sup> /с |
| г) плотность               | 4) кг/м <sup>3</sup> |
| д) удельный вес            | 5) Н/м <sup>2</sup>  |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.11. Укажите соответствие величины с их обозначениями:

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| а) давление                    | 1) Н/м <sup>2</sup>  |
| б) работа, энергия             | 2) Дж                |
| в) удельная газовая постоянная | 3) Дж/(кг · К)       |
| г) плотность                   | 4) кг/м <sup>3</sup> |
| д) масса                       | 5) кг                |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.12. Укажите соответствие газов с приближенным значением удельного веса при температуре  $t = 0^{\circ}\text{C}$ :

- |                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| а) водород        | 1) $\gamma = 0,81 \text{ Н/м}^2$ |
| б) водяной пар    | 2) $\gamma = 7,25 \text{ Н/м}^2$ |
| в) окись углерода | 3) $\gamma = 11,3 \text{ Н/м}^2$ |
| г) азот           | 4) $\gamma = 11,3 \text{ Н/м}^2$ |
| д) воздух         | 5) $\gamma = 11,6 \text{ Н/м}^2$ |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.13. Укажите соответствие газов со значением плотности при температуре  $t = 0^{\circ}\text{C}$ :

- |                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| а) водород        | 1) $\rho = 0,08 \text{ кг/м}^3$ |
| б) водяной пар    | 2) $\rho = 0,74 \text{ кг/м}^3$ |
| в) окись углерода | 3) $\rho = 1,15 \text{ кг/м}^3$ |
| г) азот           | 4) $\rho = 1,16 \text{ кг/м}^3$ |
| д) воздух         | 5) $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$  |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.14. Укажите соответствие значения давления воды со значением коэффициента объемного сжатия при  $t = 0^{\circ}\text{C}$ :

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| а) $50 \cdot 10^4 \text{ Па}$  | 1) $\beta_{\omega} = 5,4 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$  |
| б) $100 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 2) $\beta_{\omega} = 5,37 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |
| в) $200 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 3) $\beta_{\omega} = 5,31 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |
| г) $390 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 4) $\beta_{\omega} = 5,23 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |
| д) $780 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 5) $\beta_{\omega} = 5,15 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

- в) - 3
- г) - 4
- д) - 5

4.15. Укажите соответствие значения давления воды со значением коэффициента температурного расширения воды при  $t = 10^\circ\text{C}$ :

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| а) $10 \cdot 10^4$ Па   | 1) $\beta_t = 0,000014$ °C |
| б) $980 \cdot 10^4$ Па  | 2) $\beta_t = 0,000043$ °C |
| в) $1960 \cdot 10^4$ Па | 3) $\beta_t = 0,000072$ °C |
| г) $4900 \cdot 10^4$ Па | 4) $\beta_t = 0,000149$ °C |
| д) $8830 \cdot 10^4$ Па | 5) $\beta_t = 0,000229$ °C |

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

4.16. Укажите соответствие значения температур жидкости со значением плотности:

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| а) $0^\circ\text{C}$  | 1) $999,9$ кг/м <sup>3</sup> |
| б) $4^\circ\text{C}$  | 2) $1000$ кг/м <sup>3</sup>  |
| в) $20^\circ\text{C}$ | 3) $998$ кг/м <sup>3</sup>   |
| г) $40^\circ\text{C}$ | 4) $992$ кг/м <sup>3</sup>   |
| д) $60^\circ\text{C}$ | 5) $983$ кг/м <sup>3</sup>   |

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

4.17. Укажите соответствие значения температур жидкости со значением кинематической вязкости:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| а) $0^\circ\text{C}$  | 1) $0,0179 \cdot 10^4$ м <sup>2</sup> /с |
| б) $4^\circ\text{C}$  | 2) $0,0152 \cdot 10^4$ м <sup>2</sup> /с |
| в) $20^\circ\text{C}$ | 3) $0,0101 \cdot 10^4$ м <sup>2</sup> /с |
| г) $40^\circ\text{C}$ | 4) $0,0066 \cdot 10^4$ м <sup>2</sup> /с |
| д) $60^\circ\text{C}$ | 5) $0,0048 \cdot 10^4$ м <sup>2</sup> /с |

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

4.18. Укажите соответствие значения температур жидкости со значением динамической вязкости:

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| а) $0^\circ\text{C}$  | 1) $1,79 \cdot 10^3$ Па с |
| б) $4^\circ\text{C}$  | 2) $1,57 \cdot 10^3$ Па с |
| в) $20^\circ\text{C}$ | 3) $1,01 \cdot 10^3$ Па с |
| г) $40^\circ\text{C}$ | 4) $0,65 \cdot 10^3$ Па с |
| д) $60^\circ\text{C}$ | 5) $0,48 \cdot 10^3$ Па с |



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

4.19. Укажите соответствие газов с удельной газовой постоянной:

- |           |  |
|-----------|--|
| а) воздух | 1) $R = 287 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ |
| б) метан  | 2) $R = 520 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ |
| в) этилен | 3) $R = 296 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ |

- Ответ:** а) - 1  
б) - 2  
в) - 3

4.20. Укажите соответствие значения поперечного сечения  $F_2/F_1$  и коэффициента местного сопротивления  $\zeta$ :

- |         |         |
|---------|---------|
| а) 0,01 | 1) 0,5  |
| б) 0,1  | 2) 0,45 |
| в) 0,2  | 3) 0,4  |
| г) 0,4  | 4) 0,3  |
| д) 0,6  | 5) 0,2  |

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

4.21. Укажите соответствие значения отношения радиуса к диаметру  $R/d$  и коэффициента местного сопротивления  $\zeta$ :

- |      |         |
|------|---------|
| а) 1 | 1) 0,29 |
| б) 2 | 2) 0,15 |
| в) 3 | 3) 0,12 |
| г) 4 | 4) 0,1  |
| д) 5 | 5) 0,08 |

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

4.22. Укажите соответствие значения коэффициентов истечения для насадок различной формы:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| а) круглое отверстие в тонкой стенке | 1) $\varphi = 0,97; \varepsilon = 0,64; \mu = 0,62; \zeta = 0,06$ |
| б) цилиндрическая насадка            | 2) $\varphi = 0,82; \varepsilon = 1,0; \mu = 0,82; \zeta = 0,49$  |
| в) суживающаяся коноидальная насадка | 3) $\varphi = 0,97; \varepsilon = 1,0; \mu = 0,97; \zeta = 0,06$  |
| г) коническая расширяющаяся насадка  | 4) $\varphi = 0,45; \varepsilon = 1,0; \mu = 0,45; \zeta = 3,95$  |

- Ответ:** а) - 1  
б) - 2  
в) - 3

г) - 4

4.23. Укажите соответствие значения диаметров труб с предельными скоростями:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| а) 60 мм  | 1) 0,7 м/с  |
| б) 100 мм | 2) 0,75 м/с |
| в) 150 мм | 3) 0,8 м/с  |
| г) 200 мм | 4) 0,9 м/с  |
| д) 250 мм | 5) 1,0 м/с  |

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

4.24. Укажите соответствие значения диаметров труб с предельными расходами:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| а) 60 мм  | 1) 2,0 л/с  |
| б) 100 мм | 2) 6,0 л/с  |
| в) 150 мм | 3) 14,0 л/с |
| г) 200 мм | 4) 28,0 л/с |
| д) 250 мм | 5) 49,0 л/с |

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

4.25. Укажите соответствие физической величины с переводным соотношением из абсолютной системы единиц в техническую систему единиц:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| а) давление            | 1) $p_{тех} = 1/98,1 \cdot p_{абс}$          |
| б) удельный вес        | 2) $\gamma_{тех} = 1,02 \cdot \gamma_{абс}$  |
| в) удельный объем      | 3) $\omega_{тех} = 0,981 \cdot \omega_{абс}$ |
| г) плотность           | 4) $\rho_{тех} = 102 \cdot \rho_{абс}$       |
| д) вязкость абсолютная | 5) $\mu_{тех} = 1/98,1 \cdot \mu_{абс}$      |

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

4.26. Укажите соответствие значения диаметров водопроводных труб и коэффициента трения при шероховатости стенки  $\Delta = 0,2$  мм:

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| а) 75 мм  | 1) $\lambda = 0,0253$ |
| б) 100 мм | 2) $\lambda = 0,0234$ |
| в) 125 мм | 3) $\lambda = 0,0221$ |
| г) 150 мм | 4) $\lambda = 0,0211$ |
| д) 175 мм | 5) $\lambda = 0,0202$ |

**Ответ:** а) - 1  
б) - 2  
в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.27. Укажите соответствие значения диаметров водопроводных труб и коэффициента трения при шероховатости стенки  $\Delta = 0,5$  мм:

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| а) 200 мм | 1) $\lambda = 0,0249$ |
| б) 250 мм | 2) $\lambda = 0,0234$ |
| в) 300 мм | 3) $\lambda = 0,0223$ |
| г) 400 мм | 4) $\lambda = 0,0207$ |
| д) 500 мм | 5) $\lambda = 0,0196$ |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.28. Соотнесите значения диаметров водопроводных труб и расходной характеристики при шероховатости стенки  $\Delta = 0,2$  мм:

- |           |   |
|-----------|---|
| а) 75 мм  | 1) $K^2 = 1132 \text{ л}^2/\text{с}^2$  |
| б) 100 мм | 2) $K^2 = 5162 \text{ л}^2/\text{с}^2$  |
| в) 125 мм | 3) $K^2 = 16024 \text{ л}^2/\text{с}^2$ |
| г) 150 мм | 4) $K^2 = 43370 \text{ л}^2/\text{с}^2$ |
| д) 175 мм | 5) $K^2 = 98143 \text{ л}^2/\text{с}^2$ |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.29. Соотнесите значения вида сопротивления и эквивалентной длины местных сопротивлений при диаметре  $d = 100$  мм:

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| а) вентиль           | 1) 35  |
| б) задвижка          | 2) 1,5 |
| в) обратный клапан   | 3) 20  |
| г) колено $90^\circ$ | 4) 5,0 |
| д) тройник проходной | 5) 0,6 |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.30. Соотнесите значения вида сопротивления и эквивалентной длины местных сопротивлений при диаметре  $d = 300$  мм:

- |                               |       |
|-------------------------------|-------|
| а) задвижка                   | 1) 6  |
| б) тройник ответвление        | 2) 25 |
| в) обратный клапан            | 3) 81 |
| г) вход из резервуара в трубу | 4) 6  |
| д) выход из трубы в резервуар | 5) 12 |

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

4.31. Укажите соответствие физических величин и их уравнений:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| а) гидростатическое давление в точке | 1) $P = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta S}$ |
| б) полное (абсолютное давление)      | 2) $P = P_0 + \rho gh$   |
| в) избыточное давление               | 3) $P_{изб} = P - P_{ат}$  |
| г) пьезометрический напор            | 4) $H_p = z + \frac{P_{изб}}{(\rho g)}$                          |
| д) гидростатический напор            | 5) $H_s = z + \frac{P}{(\rho g)}$                                |

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

4.32. Укажите соответствие физических величин и их уравнений:

- |   |   |
|---|---|
| а) вакуумметрическое давление                     | 1) $P_{вак} = P_{ат} - P$               |
| б) полное (абсолютное давление)                   | 2) $P = P_0 + \rho gh$                  |
| в) избыточное давление                            | 3) $P_{изб} = P - P_{ат}$               |
| г) приведенная высота абсолютного давления        | 4) $H_{пр} = \frac{P}{(\rho g)}$        |
| д) приведенная высота вакуумметрического давления | 5) $h_{вак} = \frac{P_{вак}}{(\rho g)}$ |

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

4.33. Укажите соответствие основных параметров потоков и их определений:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| а) живое сечение             | 1) поверхность, перпендикулярная линиям тока, площадь которого обозначают $\omega$ |
| б) смоченный периметр        | 2) часть длины периметра живого сечения, соприкасающаяся с жесткими стенками русла |
| в) гидравлический радиус $R$ | 3) отношение площади живого сечения к смоченному периметру                         |
| г) расход $Q$                | 4) количество жидкости, протекающей в единицу времени через живое сечение потока   |
| д) средняя скорость $v$      | 5) некоторая одинаковая для всех точек   |

живого сечения потока скорость, при которой расход будет таким же, как при фактических местных скоростях

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

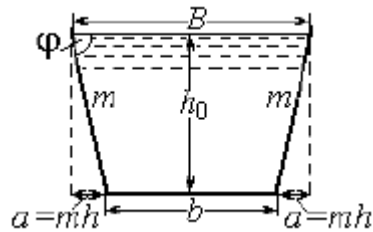
4.34. Укажите соответствие условий плавания тел:

- |              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| а) $F_a = G$ | 1) тело находится в равновесии |
| б) $F_a > G$ | 2) тело всплывает или плавает  |
| в) $F_a < G$ | 3) тело тонет                  |

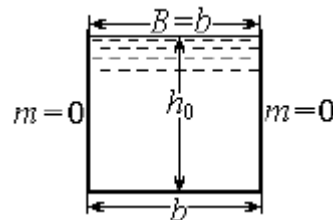
- Ответ:** а) - 1  
 б) - 2  
 в) - 3

4.35. Укажите соответствие наиболее распространённых форм сечений каналов:

- а) трапецевидная 1)

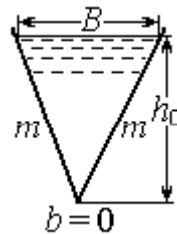


- б) прямоугольная



- 2)

- в) треугольная



- 3)

- Ответ:** а) - 1  
 б) - 2  
 в) - 3

4.36. Укажите соответствие основных физических свойств жидкости с их определениями:

- |              |   |
|--------------|---|
| а) плотность | 1) характеризует распределение массы жидкости по объему |
|--------------|---|

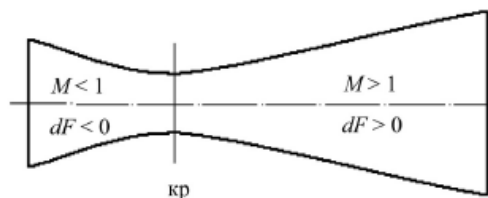
- б) сжимаемость
- в) вязкость
- г) кипение жидкости
- д) кавитация

- 2) способность жидкости или газа под действием внешнего давления изменять свой объем и, следовательно, плотность
- 3) свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу слоев.
- 4) называется явление, когда пузырьки пара, появившиеся в жидкости, всплывают и выходят из жидкости через ее свободную поверхность.
- 5) называется явление, когда пузырьки пара (или паровоздушные пузырьки), появившиеся в движущейся жидкости, не выходят из нее, а захлопываются внутри жидкости.

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

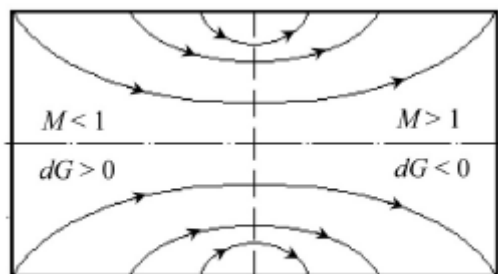
4.37. Укажите соответствие типа сопел истечения жидкостей и газов и их схем:

а) сопло Лаваля



1)

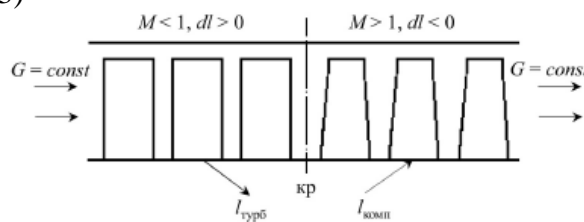
б) расходное сопло



2)

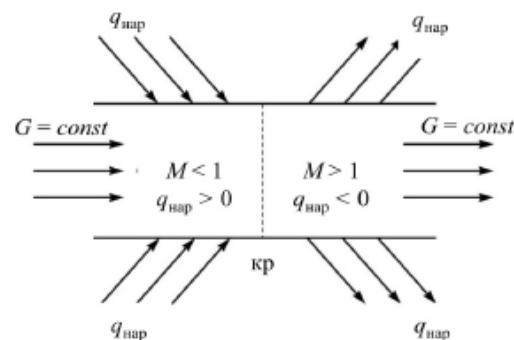
в) механическое сопло

3)



г) тепловое сопло

4)



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

4.38. Укажите соответствие величины с их обозначениями:

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| а) объемный расход  | 1) $\text{м}^3/\text{ч}$ |
| б) массовый расход  | 2) $\text{кг}/\text{с}$  |
| в) скорость течения | 3) $\text{м}/\text{с}$   |
| г) ускорение        | 4) $\text{м}/\text{с}^2$ |
| д) сила             | 5) $\text{Н}$            |

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

4.39. Укажите соответствие видов движения жидкости с их определениями:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| а) неустановившееся  | 1) движение характеризуется изменением с течением времени значений местных скоростей в точках области, где движется жидкость |
| б) установившееся    | 2) движение такое, когда в каждой точке области, где движется жидкость, местные скорости во времени не изменяются            |
| в) равномерное       | 3) характеризуется параллельностью и прямолинейностью линий тока   |
| г) неравномерное     | 4) характеризуется тем, что семейство линий тока уже не представлено параллельными прямыми                                   |
| д) квазистационарное | 5) движение по характеру изменения скоростей во времени подразделяется на быстро изменяющееся и медленно изменяющееся        |

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

4.40. Укажите соответствие величины с их обозначениями:

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| а) давление                | 1) $\text{Па}$                |
| б) динамическая вязкость   | 2) $\text{Па} \cdot \text{с}$ |
| в) кинематическая вязкость | 3) $\text{м}^2/\text{с}$      |
| г) плотность               | 4) $\text{кг}/\text{м}^3$     |
| д) удельный вес            | 5) $\text{Н}/\text{м}^2$      |

- Ответ:** а) - 1  
б) - 2  
в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.41. Укажите соответствие величины с их обозначениями:

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| а) давление                    | 1) Н/м <sup>2</sup>  |
| б) работа, энергия             | 2) Дж                |
| в) удельная газовая постоянная | 3) Дж/(кг · К)       |
| г) плотность                   | 4) кг/м <sup>3</sup> |
| д) масса                       | 5) кг                |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.42. Укажите соответствие свойств гидростатического давления с их определениями:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| а) первое свойство | 1) гидростатическое давление направлено внутрь рассматриваемого объема жидкости по нормали к поверхности (по внутренней нормали), на которую действует, и создает только напряжение сжатия |
| б) второе свойство | 2) давление на поверхность жидкости, производимое внешними силами, передается жидкостью одинаково во всех направлениях.  |
| в) третье свойство | 3) гидростатическое давление в различных точках покоящейся жидкости различно и является функцией координат точки   |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

4.43. Укажите соответствие значения поперечного сечения  $F_2/F_1$  и коэффициента местного сопротивления  $\zeta$ :

- |         |         |
|---------|---------|
| а) 0,01 | 1) 0,5  |
| б) 0,1  | 2) 0,45 |
| в) 0,2  | 3) 0,4  |
| г) 0,4  | 4) 0,3  |
| д) 0,6  | 5) 0,2  |

**Ответ:** а) - 1

б) - 2

в) - 3

г) - 4

д) - 5

4.44. Укажите соответствие значения давления воды со значением коэффициента объемного сжатия при  $t = 0^\circ\text{C}$ :

- |                        |   |
|------------------------|---|
| а) $50 \cdot 10^4$ Па  | 1) $\beta_\omega = 5,4 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$  |
| б) $100 \cdot 10^4$ Па | 2) $\beta_\omega = 5,37 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |
| в) $200 \cdot 10^4$ Па | 3) $\beta_\omega = 5,31 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |
| г) $390 \cdot 10^4$ Па | 4) $\beta_\omega = 5,23 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$ |



д)  $780 \cdot 10^4 \text{ Па}$

5)  $\beta_\omega = 5,15 \cdot 10^2 \text{ Па}^{-1}$

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

4.45. Укажите соответствие значения давления воды со значением коэффициента температурного расширения воды при  $t = 10^\circ\text{C}$ :

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| а) $10 \cdot 10^4 \text{ Па}$   | 1) $\beta_t = 0,000014 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| б) $980 \cdot 10^4 \text{ Па}$  | 2) $\beta_t = 0,000043 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| в) $1960 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 3) $\beta_t = 0,000072 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| г) $4900 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 4) $\beta_t = 0,000149 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| д) $8830 \cdot 10^4 \text{ Па}$ | 5) $\beta_t = 0,000229 \text{ }^\circ\text{C}$ |

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

4.46. Укажите соответствие значения температур жидкости со значением плотности:

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| а) $0^\circ\text{C}$  | 1) $999,9 \text{ кг/м}^3$ |
| б) $4^\circ\text{C}$  | 2) $1000 \text{ кг/м}^3$  |
| в) $20^\circ\text{C}$ | 3) $998 \text{ кг/м}^3$   |
| г) $40^\circ\text{C}$ | 4) $992 \text{ кг/м}^3$   |
| д) $60^\circ\text{C}$ | 5) $983 \text{ кг/м}^3$   |

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

4.47. Укажите соответствие значения температур жидкости со значением кинематической вязкости:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| а) $0^\circ\text{C}$  | 1) $0,0179 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ |
| б) $4^\circ\text{C}$  | 2) $0,0152 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ |
| в) $20^\circ\text{C}$ | 3) $0,0101 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ |
| г) $40^\circ\text{C}$ | 4) $0,0066 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ |
| д) $60^\circ\text{C}$ | 5) $0,0048 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{с}$ |

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

4.48. Укажите соответствие значения температур жидкости со значением динамической вязкости:

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| а) $0^\circ\text{C}$ | 1) $1,79 \cdot 10^3 \text{ Па с}$ |
| б) $4^\circ\text{C}$ | 2) $1,57 \cdot 10^3 \text{ Па с}$ |

- в) 20°C
- г) 40°C
- д) 60°C

- 3)  $1,01 \cdot 10^3 \text{ Па с}$
- 4)  $0,65 \cdot 10^3 \text{ Па с}$
- 5)  $0,48 \cdot 10^3 \text{ Па с}$

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

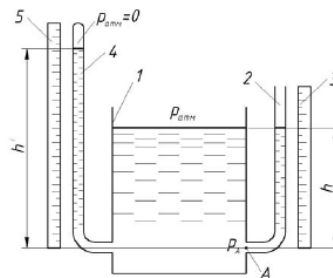
4.49. Укажите соответствие газы с удельной газовой постоянной:

- а) воздух 1)  $R = 287 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
- б) метан 2)  $R = 520 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
- в) этилен 3)  $R = 296 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$

**Ответ:** а) - 1  
 б) - 2  
 в) - 3

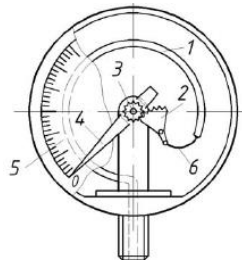
4.50. Укажите соответствие приборов для измерения давления с их схемами:

а) пьезометр



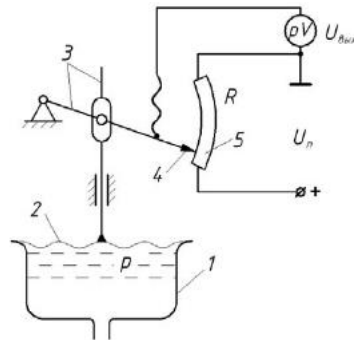
1)

б) пружинный манометр



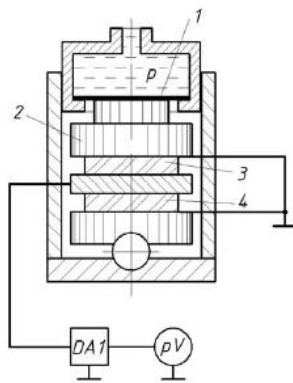
2)

в) мембранно-резисторный прибор для измерения давления



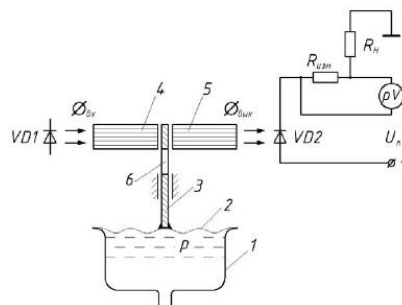
3)

г) пьезоэлектрический прибор для измерения давления



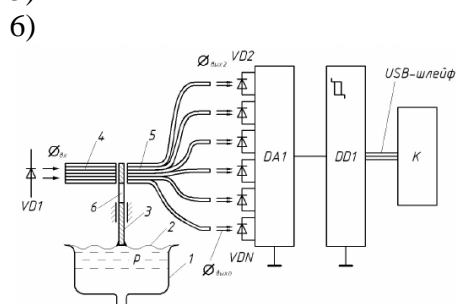
4)

д) аналоговый мембранный прибор для измерения давления



5)

е) цифровой мембранно-оптоволоконный прибор для измерения давления



6)

- Ответ:** а) - 1  
 б) - 2  
 в) - 3  
 г) - 4  
 д) - 5  
 е) - 6

4.51. Соотнесите значения вида сопротивления и эквивалентной длины местных сопротивлений при диаметре  $d = 100$  мм:

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| а) вентиль           | 1) 35  |
| б) задвижка          | 2) 1,5 |
| в) обратный клапан   | 3) 20  |
| г) колено $90^\circ$ | 4) 5,0 |
| д) тройник проходной | 5) 0,6 |

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

4.52. Соотнесите значения вида сопротивления и эквивалентной длины местных сопротивлений при диаметре  $d = 300$  мм:

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| а) задвижка            | 1) 6  |
| б) тройник ответвление | 2) 25 |

- |                               |       |
|-------------------------------|-------|
| в) обратный клапан            | 3) 81 |
| г) вход из резервуара в трубу | 4) 6  |
| д) выход из трубы в резервуар | 5) 12 |

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

4.53. Укажите соответствие значения отношения радиуса к диаметру  $R/d$  и коэффициента местного сопротивления  $\zeta$ :

- |      |         |
|------|---------|
| а) 1 | 1) 0,29 |
| б) 2 | 2) 0,15 |
| в) 3 | 3) 0,12 |
| г) 4 | 4) 0,1  |
| д) 5 | 5) 0,08 |

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

4.54. Укажите соответствие значения коэффициентов истечения для насадок различной формы:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| а) круглое отверстие в тонкой стенке | 1) $\varphi = 0,97$ ; $\varepsilon = 0,64$ ; $\mu = 0,62$ ; $\zeta = 0,06$ |
| б) цилиндрическая насадка            | 2) $\varphi = 0,82$ ; $\varepsilon = 1,0$ ; $\mu = 0,82$ ; $\zeta = 0,49$  |
| в) суживающаяся коноидальная насадка | 3) $\varphi = 0,97$ ; $\varepsilon = 1,0$ ; $\mu = 0,97$ ; $\zeta = 0,06$  |
| г) коническая расширяющаяся насадка  | 4) $\varphi = 0,45$ ; $\varepsilon = 1,0$ ; $\mu = 0,45$ ; $\zeta = 3,95$  |

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

4.55. Укажите соответствие значения диаметров труб с предельными скоростями:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| а) 60 мм  | 1) 0,7 м/с  |
| б) 100 мм | 2) 0,75 м/с |
| в) 150 мм | 3) 0,8 м/с  |
| г) 200 мм | 4) 0,9 м/с  |
| д) 250 мм | 5) 1,0 м/с  |

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

4.56. Укажите соответствие значения диаметров труб с предельными расходами:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| а) 60 мм  | 1) 2,0 л/с  |
| б) 100 мм | 2) 6,0 л/с  |
| в) 150 мм | 3) 14,0 л/с |

- г) 200 мм
- д) 250 мм

- 4) 28,0 л/с
- 5) 49,0 л/с

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

4.57. Укажите соответствие физической величины с переводным соотношением из абсолютной системы единиц в техническую систему единиц:

- а) давление 1)  $p_{tex} = 1/98,1 \cdot p_{abc}$
- б) удельный вес 2)  $\gamma_{tex} = 1,02 \cdot \gamma_{abc}$
- в) удельный объем 3)  $\omega_{tex} = 0,981 \cdot \omega_{abc}$
- г) плотность 4)  $\rho_{tex} = 102 \cdot \rho_{abc}$
- д) вязкость абсолютная 5)  $\mu_{tex} = 1/98,1 \cdot \mu_{abc}$

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

4.58. Укажите соответствие значения диаметров водопроводных труб и коэффициента трения при шероховатости стенки  $\Delta = 0,2$  мм:

- а) 75 мм 1)  $\lambda = 0,0253$
- б) 100 мм 2)  $\lambda = 0,0234$
- в) 125 мм 3)  $\lambda = 0,0221$
- г) 150 мм 4)  $\lambda = 0,0211$
- д) 175 мм 5)  $\lambda = 0,0202$

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

4.59. Укажите соответствие значения диаметров водопроводных труб и коэффициента трения при шероховатости стенки  $\Delta = 0,5$  мм:

- а) 200 мм 1)  $\lambda = 0,0249$
- б) 250 мм 2)  $\lambda = 0,0234$
- в) 300 мм 3)  $\lambda = 0,0223$
- г) 400 мм 4)  $\lambda = 0,0207$
- д) 500 мм 5)  $\lambda = 0,0196$

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

4.60. Соотнесите значения диаметров водопроводных труб и расходной характеристики при шероховатости стенки  $\Delta = 0,2$  мм:

- а) 75 мм
- б) 100 мм
- в) 125 мм
- г) 150 мм
- д) 175 мм

- 1)  $K^2 = 1132 \text{ л}^2/\text{с}^2$
- 2)  $K^2 = 5162 \text{ л}^2/\text{с}^2$
- 3)  $K^2 = 16024 \text{ л}^2/\text{с}^2$
- 4)  $K^2 = 43370 \text{ л}^2/\text{с}^2$
- 5)  $K^2 = 98143 \text{ л}^2/\text{с}^2$

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

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

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60)

и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

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

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

**2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Сосуд заполнен водой, занимающей объем  $W_1 = 2 \text{ м}^3$ . На сколько уменьшится и чему будет равен этот объем при увеличении давления на величину на величину 200 бар при температуре 20 °С? Модуль объемной упругости для воды при данной температуре  $E_0 = 2110 \text{ МПа}$ .

**Ответ:  $W_2 = 1,981 \text{ м}^3$ .**

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Канистра, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до температуры 50 °С. На сколько повысилось бы давление бензина внутри канистры, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина 20 °С. Модуль объемной упругости бензина принять равным  $E_0 = 1300 \text{ МПа}$ , коэффициент температурного расширения  $\beta_t = 8 \cdot 10^{-4} \text{ 1/град}$ .

**Ответ: 31,2 МПа.**

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Плотность масла АМГ-10 при температуре 20 °С составляет 850 кг/м<sup>3</sup>. Определить плотность

масла при повышении температуры до 60 °С и увеличении давления с атмосферного ( $p_1=0,1$  МПа) до  $p_2=8,7$  МПа. Модуль объемной упругости масла  $E_o = 1305$  МПа, температурный коэффициент  $\beta_t = 0,0008$  1/град.).

**Ответ: 823,6 кг/м<sup>2</sup>.**

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Определить скорость распространения волны гидравлического удара и повышение давления  $\Delta p$  при мгновенном закрытии стального трубопровода диаметром  $D = 450$  мм, с толщиной стенок  $e = 8$  мм, при начальной скорости движения воды  $v_0 = 2,1$  м/с.

**Ответ:  $v = 3,1$  м/с.**

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Определить объемный модуль упругости жидкости, если под действием груза  $A$  массой 250 кг поршень прошел расстояние  $\Delta h = 5$  мм. Начальная высота положения поршня (без груза)  $H = 1,5$  м; диаметр поршня  $d = 80$  мм и резервуара  $D = 300$  мм; высота резервуара  $h = 1,3$  м. Весом поршня пренебречь. Резервуар считать абсолютно жестким.

**Ответ: 1814 Мпа.**

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Бочка, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до  $t = 50$  °С. На сколько повысилось бы давление бензина внутри бочки, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина  $t = 20$  °С. Модуль упругости принять  $E = 1300$  МПа, коэффициент температурного расширения  $\beta_t = 8 \cdot 10^{-4}$  °С<sup>-1</sup>.

**Ответ: - 2,26 м.**

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Определить, на какую высоту поднимется вода в трубке, один конец которой присоединен к суженному сечению трубопровода, а другой конец опущен в воду. Расход воды в трубе  $Q = 0,025$  м<sup>3</sup>/с; избыточное давление  $p_1 = 49$  кПа; диаметры  $d_1 = 100$  мм и  $d_2 = 50$  мм. Потерями напора пренебречь.

**Ответ: - 2,26 м.**

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Из напорного бака вода течет по трубе диаметром  $d_1 = 20$  мм, и затем вытекает в атмосферу через насадку с диаметром выходного отверстия  $d_2 = 10$  мм. Избыточное давление воздуха в баке  $p_0 = 0,18$  МПа; высота  $H = 1,6$  м. Пренебрегая потерями энергии, определить скорости течения воды в трубе  $v_1$  и на выходе из насадки.

**Ответ: 4,95 м/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №9

Определить давление, требующееся для сжатия жидкости с объемным модулем упругости  $E_{ж} = 2000$  МПа в 1,5 раза.

**Ответ: 25 МПа.**

Компетентностно-ориентированная задача №10

Определить число Рейнольдса и режим движения воды в водопроводной трубе диаметром  $d = 300$  мм, если расход  $Q = 0,136$  м/с. Коэффициент кинематической вязкости для воды (при  $t = 10$ °С)  $\nu = 1,306 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с.

**Ответ: 0,186 м/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №11

Как изменяется число Рейнольдса при переходе трубопровода от меньшего диаметра к большему при сохранении постоянства расхода ( $Q = \text{const}$ )?

**Ответ: число Рейнольдса уменьшится во столько раз, во сколько увеличится диаметр трубы  $d$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №12

Бензол с расходом 200 т/час и средней температуре 40°С 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.

**Ответ: скорость бензола в трубах трубного пучка 0,45 м/с, режим движения – турбулентный, т.к. критерий Рейнольдса равен 12556.**

Компетентностно-ориентированная задача №13

По трубопроводу длиной 15 км и диаметром  $100 \times 5$  мм перекачивается бензол с расходом 10 т/час при средней температуре  $200^\circ\text{C}$ . Стенки трубопровода гладкие. Манометр, установленный в начале, показывает давление 5 ат. Определить показание манометра, установленного в конце трубопровода.

**Ответ: второй манометр покажет  $1,27 \text{ кгс/см}^2$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №14

Определить расход и скорость вытекания воды из малого круглого отверстия диаметром  $d = 3$  см в боковой стенке резервуара больших размеров. Напор над центром отверстия  $H = 1$  м, кинематическая вязкость воды при  $t = 20^\circ\text{C}$  составляет  $\nu = 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ .

**Ответ:  $1,91 \text{ л/с}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №15

Определить расход жидкости ( $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ ), вытекающей из бака через отверстие площадью  $S = 1 \text{ см}^2$ . Показание ртутного манометра  $h = 268$  мм, высота  $H = 2$  м, коэффициент расхода  $\mu$  отверстия  $\mu = 0,60$ .

**Ответ:  $0,68 \text{ л/с}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №16

Определить направление истечения жидкости с плотностью  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  через отверстие  $d_0 = 5$  мм и расход, если разность уровней  $H = 2$  м, показание вакуумметра соответствует 147 мм. рт. ст., показание манометра  $h_m = 0,25$  МПа, коэффициент расхода  $\mu = 0,62$ .

**Ответ:  $0,27 \text{ л/с}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №17

Определить на какую высоту  $\Delta h$  поднимается уровень мазута в резервуаре диаметром  $D$ , глубиной наполнения  $H$  при увеличении температуры на  $\Delta t$ , если температурный коэффициент объёмного расширения мазута  $\beta_t = 0,00183^\circ\text{C}^{-1}$ .

**Ответ:  $\Delta h = 3 \text{ м}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №18

В цилиндрический бак диаметром 3 м до уровня  $H = 2,5$  м налиты вода и бензин. Уровень воды в пьезометре ниже уровня бензина на  $h = 200$  мм. Определить вес находящегося в баке бензина, если  $\rho_b = 700 \text{ кг/м}^3$ .

**Ответ:  $G = 21,54 \text{ кН}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №19

Система из двух поршней, соединенных штоком, находится в равновесии. Определить силу, сжимающую пружину. Жидкость, находящаяся между поршнями и в бачке – масло с плотностью  $\rho = 870 \text{ кг/м}^3$ . Диаметры  $D = 80$  мм;  $d = 30$  мм; высота  $H = 1000$  мм; избыточное давление  $p_0 = 10$  кПа.

**Ответ:  $F = 78,87 \text{ Н}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №20

Топливный бак автомобиля длиной  $L = 0,6$  м, шириной  $b = 0,5$  м и высотой  $H = 0,2$  м движется с ускорением  $a = 3,27 \text{ м/с}^2$ . Определить минимальное количество топлива в баке, обеспечивающее его подачу без подсоса воздуха. Считать, что бензопровод установлен в центре горизонтальной проекции бака, его диаметр мал по сравнению с длиной бака, высота  $h = 10$  мм.

**Ответ:  $W = 9,1 \text{ л}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №21

На рисунке показан элемент одной из возможных схем гидроусилителя сцепления автомобиля (трактора). Масло под давлением  $p_0 = 0,5$  МПа подводится внутри вала и затем через отверстие – в полость между двумя совместно вращающимися цилиндром А и поршнем Б, который может скользить вдоль вала. Давление масла, увеличенное благодаря действию центробежных сил, заставляет поршень перемещаться вправо и обеспечивает этим силу нажатия, необходимую для включения сцепления. Определить силу давления масла на поршень Б, если его диаметр  $D = 120$  мм; диаметр вала  $d = 20$  мм; частота вращения  $n = 6000$  об/мин; плотность жидкости  $\rho = 920 \text{ кг/м}^3$ .

**Ответ:  $F = 9,2 \text{ кН}$ .**

Компетентностно-ориентированная задача №22

Определить диаметр отверстия дросселя, установленного на сливе из гидроцилиндра, при



условии движения штока цилиндра под действием внешней нагрузки  $F = 60$  кН со скоростью  $v = 200$  мм/с. Диаметры: штока  $d_{ш} = 40$  мм, цилиндра  $D = 80$  мм, коэффициент расхода дросселя  $\mu = 0,65$ , плотность жидкости  $\rho = 850$  кг/м<sup>3</sup>, давление на сливе  $p_c = 0,3$  МПа.

**Ответ:  $D = 2,26$  мм.**

Компетентностно-ориентированная задача №23

Длина трубопровода  $\ell = 1$  м, диаметр  $d = 20$  мм, расход жидкости  $Q = 0,314$  л/с, абсолютное давление воздуха в бачке  $p = 100$  кПа, высота  $H = 1$  м, плотность жидкости  $\rho = 900$  кг/м<sup>3</sup>. Определить абсолютное давление перед входом в насос при температуре рабочей жидкости  $t = 25^\circ\text{C}$  ( $\nu = 0,2 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>/с). Как изменится искомое давление в зимнее время, когда при этом же расходе температура жидкости упадет до  $-35^\circ\text{C}$  ( $\nu = 10 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>/с).

**Ответ:  $P = 36$  кПа.**

Компетентностно-ориентированная задача №24

По трубопроводу диаметром  $d = 10$  мм и длиной  $\ell = 10$  м подается жидкость с вязкостью  $\nu = 0,0001$  м<sup>2</sup>/с под действием перепада давления  $\Delta p = 4$  МПа; плотность  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Определить режим течения жидкости в трубопроводе  $\Delta p_{г}$

**Ответ:  $Q_{кр} = 1,8$  л/с. Поскольку  $Q < Q_{кр}$ , значит режим течения жидкости – ламинарный.**

Компетентностно-ориентированная задача №25

Определить потребный напор, который необходимо создать в сечении О-О для подачи в бак воды с вязкостью  $\nu = 0,008$  м<sup>2</sup>/с, если длина трубопровода  $\ell = 80$  м; его диаметр  $d = 50$  мм; расход жидкости  $Q = 15$  л/с; высота  $H_0 = 30$  м; давление в баке  $p_2 = 0,2$  МПа; коэффициент сопротивления крана  $\zeta_1 = 5$ ; колена  $\zeta_2 = 0,8$ ; шероховатость стенок трубы  $\Delta = 0,04$  мм.

**Ответ:  $H_{потр} = 165,7$  м.**

Компетентностно-ориентированная задача №26

Определить расход в трубе для подачи воды (вязкость  $\nu = 0,01$  Ст) на высоту  $H = 16,5$  м, если диаметр трубы  $d = 10$  мм, ее длина  $\ell = 20$  м, располагаемый напор в сечении трубы перед краном  $H_{расп} = 20$  м, коэффициент сопротивления крана  $\zeta_1 = 4$ , колена  $\zeta_2 = 1$ . Трубу считать гидравлически гладкой.

**Ответ:  $Q = 250$  л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №27

При каком диаметре трубопровода подача насоса составит  $Q = 1$  л/с, если на выходе из него располагаемый напор  $H_{расп} = 9,6$  м; длина трубопровода  $\ell = 10$  м; эквивалентная шероховатость  $\Delta = 0,05$  мм; давление в баке  $p_0 = 30$  кПа; высота  $H_0 = 4$  м; вязкость жидкости  $\nu = 0,015$  Ст ( $0,0000015$  м<sup>2</sup>/с); плотность  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>? Местными гидравлическими сопротивлениями в трубопроводе пренебречь. Учесть потери при входе в бак.

**Ответ: при  $H_{расп} - H_{ст} = 2,6$  м диаметр  $d = 24,5$  мм.**

Компетентностно-ориентированная задача №28

По трубопроводу диаметром  $D = 200$  мм перекачивается вода. На трубопроводе имеется сужение до  $100$  мм. Разность пьезометрических напоров в трубопроводе и в сужении измеряется ртутным дифференциальным манометром, показание которого  $h = 18$  см. Пренебрегая потерями напора, определить расход воды в трубопроводе.

**Ответ:  $Q = 54$  л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №29

По трубопроводу диаметром  $100$  мм перекачивается вода со скоростью  $V_1 = 0,1$  м/с. На трубопроводе имеется сужение до  $d = 75$  мм. Пренебрегая потерями напора, определить показание  $h$  дифференциального ртутного манометра. Как изменится величина  $h$ , если будет перекачиваться не вода, а керосин ( $700 \rho_k = \text{кг/м}^3$ ), а в дифференциальном манометре будет не ртуть, а вода?

**Ответ:  $h_1 = 4,3$  см,  $h_2 = 1,8$  см.**

Компетентностно-ориентированная задача №30

По горизонтальному трубопроводу диаметром  $150$  мм подается расход воды  $Q = 20$  л/с, избыточное давление в трубопроводе  $P_1 = 30$  кПа. На трубопроводе имеется местное сужение до диаметра  $50$  мм. Пренебрегая потерями напора, найти с какой высоты  $h$  может подсасываться. Как изменится высота  $h$ , если подсасываться будет не вода, а жидкость плотность которой

$\rho = 1200 \text{ кг/м}^2$ .

**Ответ:**  $h_1 = 2 \text{ см}$ ,  $h_2 = 1,8 \text{ см}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 31

В цилиндрический бак диаметром 2 м до уровня  $H = 1,5 \text{ м}$  налиты вода и бензин. Уровень воды в пьезометре ниже уровня бензина на  $h = 300 \text{ мм}$ . Определить вес находящегося в баке бензина, если  $\rho_6 = 700 \text{ кг/м}^3$ .

**Ответ:**  $G = 21,54 \text{ кН}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 32

Определить давление  $p_0$  воздуха в напорном баке по показанию ртутного манометра. Какой высоты  $H$  должен быть пьезометр для измерения того же давления  $p_0$ ? Высоты  $h = 2,6 \text{ м}$ ;  $h_1 = 1,8 \text{ м}$ ;  $h_2 = 0,6 \text{ м}$ . Плотность ртути  $\rho = 13600 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

**Ответ:**  $16,92 \text{ м}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 33

Определить силу  $F$ , действующую на шток гибкой диафрагмы, если ее диаметр  $D = 200 \text{ мм}$ , показания вакуумметра  $p_{\text{вак}} = 0,05 \text{ МПа}$ , высота  $h = 1 \text{ м}$ . Площадь штока пренебречь. Найти абсолютное давление в левой полости, если  $h_a = 740 \text{ мм}$ . рт. ст.

**Ответ:**  $F = 1,26 \text{ Н}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 34

В сосуд высотой  $H = 0,3 \text{ м}$  залита жидкость до уровня  $h = 0,2 \text{ м}$ . Определить, до какой угловой скорости можно раскрутить сосуд с тем, чтобы жидкость не выплеснулась из него, если диаметр сосуда  $D = 100 \text{ мм}$ .

**Ответ:**  $0,56 \text{ л/с}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 35

По полностью затопленному трубопроводу перекачивается жидкость со скоростью  $v = 0,2 \text{ м/с}$ . Определить расход жидкости  $Q$ , если гидравлический радиус  $R = 0,015 \text{ м}$ .

**Ответ:**  $Q = 0,56 \text{ л/с}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 36

Бочка, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до  $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ . На сколько повысилось бы давление бензина внутри бочки, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Модуль упругости принять  $E = 1300 \text{ МПа}$ , коэффициент температурного расширения  $\beta_t = 8 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 37

Определить, на какую высоту поднимется вода в трубке, один конец которой присоединен к суженному сечению трубопровода, а другой конец опущен в воду. Расход воды в трубе  $Q = 0,025 \text{ м}^3/\text{с}$ ; избыточное давление  $p_1 = 49 \text{ кПа}$ ; диаметры  $d_1 = 100 \text{ мм}$  и  $d_2 = 50 \text{ мм}$ . Потерями напора пренебречь.

**Ответ:**  $- 2,26 \text{ м}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 38

По трубопроводу диаметром  $270 \times 10 \text{ мм}$  перекачивается вода с расходом  $150 \text{ м}^3/\text{час}$ . Определить скорость воды в трубе и режим её движения

**Ответ:**  $0,85 \text{ м/с}$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 39

По трубопроводу длиной  $15 \text{ км}$  и диаметром  $100 \times 5 \text{ мм}$  перекачивается бензол с расходом  $10 \text{ т/час}$  при средней температуре  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ . Стенки трубопровода гладкие. Манометр, установленный в начале, показывает давление  $5 \text{ ат}$ . Определить показание манометра, установленного в конце трубопровода.

**Ответ:** второй манометр покажет  $1,27 \text{ кгс/см}^2$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 40

Как изменяется число Рейнольдса при переходе трубопровода от меньшего диаметра к большему при сохранении постоянства расхода ( $Q = \text{const}$ )?

**Ответ:** число Рейнольдса уменьшится во столько раз, во сколько увеличится диаметр трубы  $d$ .

Компетентностно-ориентированная задача № 41

Определить расход метана в газопроводе диаметром  $d = 800 \text{ мм}$ , если скорость газа  $v = 15$

м/с, абсолютное давление  $p = 5$  МПа, а температура  $20$  °С. Универсальная газовая постоянная метана  $R = 518,3$  Дж/(кг·К).

**Ответ: 246,8 кг/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №42

Вода перекачивается центробежным насосом по горизонтальному трубопроводу. Потери напора на трение  $6,0875$  м. Эквивалентный диаметр трубопровода  $d_3=0,1$  м,  $\lambda = 0,016$ ,  $w_2/(2g)$  – скоростной напор  $= 0,125$  м. Найти максимальную длину трубопровода.

**Ответ:  $l = 304,375$  м.**

Компетентностно-ориентированная задача №43

Определить расход и скорость вытекания воды из малого круглого отверстия диаметром  $d = 3$  см в боковой стенке резервуара больших размеров. Напор над центром отверстия  $H = 1$  м, кинематическая вязкость воды при  $t = 20$  °С составляет  $\nu = 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с.

**Ответ: 1,91 л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №44

Определить расход жидкости ( $\rho = 800$  кг/м<sup>3</sup>), вытекающей из бака через отверстие площадью  $S = 1$  см<sup>2</sup>. Показание ртутного манометра  $h = 268$  мм, высота  $H = 2$  м, коэффициент расхода  $\mu$  отверстия  $\mu = 0,60$ .

**Ответ: 0,68 л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №45

Определить расход жидкости ( $\rho = 800$  кг/м<sup>3</sup>), вытекающей из бака через отверстие площадью  $S = 1$  см<sup>2</sup>. Показание ртутного манометра  $h = 268$  мм, высота  $H = 2$  м, коэффициент расхода  $\mu$  отверстия  $\mu = 0,60$ .

**Ответ: 0,68 л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №46

На трубопроводе имеется переход с диаметра  $50$  мм на диаметр  $100$  мм (диаметры внутренние). По трубопроводу движется вода, имеющая температуру  $20$ °С. Её скорость в узком сечении  $1,5$  м/с. Определить: 1. объёмный и массовый расходы воды; 2. скорость воды в широком сечении; 3. режимы течения в узком и широком сечениях.

**Ответ: объёмный расход воды  $0,0029$  м<sup>3</sup>/с, массовый расход  $2,9$  кг/с, скорость воды в широком сечении  $0,375$  м/с, режим движения воды в обоих сечениях – турбулентный.**

Компетентностно-ориентированная задача №47

Труба диаметром  $200 \times 10$  мм переходит в трубу диаметром  $50 \times 5$  мм, после чего поднимается вверх на  $20$  м. В нижнем и верхнем сечениях трубы установлены манометры. Нижний манометр показывает давление  $P_1=5$  кгс/см<sup>2</sup>. По трубопроводу перекачивается вода с расходом  $55$  м<sup>3</sup>/час и температурой  $40$ °С. Определить показания верхнего манометра. Наличием сил вязкости пренебречь.

**Ответ: верхний манометр покажет давление  $2,5$  кгс/см<sup>2</sup>.**

Компетентностно-ориентированная задача №48

Найти напор  $H$  (например высоту  $H$  водонапорной башни), если от нее по трубе диаметром  $d=50$  мм и длиной  $l=75$  м необходимо передать расход воды  $Q=3,5$  л/с. Трубы новые, стальные,  $K_3=0,06$  мм, сумма всех коэффициентов местных сопротивлений равна  $3,8$ , т.е.  $\Sigma\xi=3,8$ .

**Ответ:  $H=6,4$  м.**

Компетентностно-ориентированная задача №49

Медный шар  $d = 100$  мм весит в воздухе  $45,7$  Н, а при погружении в жидкость  $40,6$  Н. Определить плотность жидкости.

**Ответ:  $G=994$  кг/м<sup>3</sup>.**

Компетентностно-ориентированная задача №50

Диаметр горизонтальной трубы, подводящей воду к насадке гидромонитора  $D = 150$  мм, диаметр насадка  $d = 50$  мм. Скорость истечения струи из насадки  $V_2 = 30$  м/с. Пренебрегая потерями напора, определить давление  $P_1$  в подводящей трубе.

**Ответ:  $P_1 = 445$  кПа.**

Компетентностно-ориентированная задача №51

По трубопроводу диаметром  $D = 200$  мм перекачивается вода. На трубопроводе имеется

сужение до  $d = 100$  мм. Разность пьезометрических напоров в трубопроводе и в сужении измеряется ртутным дифференциальным манометром, показание которого  $h = 18$  см. Пренебрегая потерями напора, определить расход воды в трубопроводе.

**Ответ:  $Q = 1,54$  л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №52

По горизонтальному трубопроводу диаметром  $D = 100$  мм подается расход воды  $Q = 40$  л/с. На трубопроводе имеется местное сужение диаметра  $d = 500$  мм, куда подсасывается вода на высоту  $h = 5,2$  м. Пренебрегая потерями напора, определить максимальное давление в трубопроводе  $P_1$ , при котором подсосывание возможно.

**Ответ:  $P_1 = 9,182$  кПа.**

Компетентностно-ориентированная задача №53

Струя воды бьет вертикально вверх из насадки, присоединенного к герметическому сосуду. Избыточное давление в сосуде над уровнем воды  $P_0 = 300$  кПа, конец насадка ниже уровня воды на  $h = 0,2$  м. Определить высоту подъема струи  $H$ , если потеря напора в насадке и на трение струи о воздух достигает 40% от полного напора. Указание: высота подъема струи над насадкой без учета потерь равна скоростному напору.

**Ответ:  $H = 6,19$  м.**

Компетентностно-ориентированная задача №54

В герметическом сосуде создается вакуум путем присоединения сосуда к местному сужению на трубопроводе. Диаметр трубопровода  $D = 100$  мм, диаметр сужения  $d = 40$  мм, избыточное давление в трубопроводе  $P_1 = 0,20$  кПа. Пренебрегая потерями напора, определить расход воды в нем, если ртутный вакуумметр показывает  $h_p = 45$  мм, а уровень в сосуде на  $h = 0,1$  м ниже трубы.

**Ответ:  $Q = 8,10$  л/с.**

Компетентностно-ориентированная задача №55

Найти потери напора по длине при движении воды с температурой  $t = 50^\circ\text{C}$  в цельносварной стальной трубе, бывшей в употреблении, с внутренним диаметром  $d = 0,5$  м. Расход воды  $Q = 0,60$  м<sup>3</sup>/с. Длина трубы  $l = 500$  м.

**Ответ: Потери полного давления по длине  $\Delta p_{\text{тр}} = 69,4$  кПа.**

Компетентностно-ориентированная задача №56

Найти потери напора по длине на один метр длины при движении воздуха в бетонной трубе диаметром  $d = 1$  м при давлении, близком к атмосферному, и температуре  $t = 20^\circ\text{C}$ . Расход воздуха при заданных условиях  $Q = 15,6$  м<sup>3</sup>/с.

**Ответ:  $\Delta p_{\text{тр}} = 3,8$  Н/м.**

Компетентностно-ориентированная задача №57

Вода перекачивается центробежным насосом по горизонтальному трубопроводу. Найти потери напора на трение в трубопроводе. Коэффициент трения принять равным 0,028. Расстояние между резервуаром и реактором составляет 30 м. Диаметр трубопровода 0,012 м. Скорость потока воды в трубопроводе равна 1,6 м/с.

**Ответ:  $H_T = 9,13$  м.**

Компетентностно-ориентированная задача №58

Вода перекачивается центробежным насосом по горизонтальному трубопроводу. Определить общие потери в трубопроводе. Общий напор равен 25 м. Давление в емкости 1,8 бар. Резервуар открытый.

**Ответ:  $h_n = 16,85$  м.**

Компетентностно-ориентированная задача №59

Вода перекачивается центробежным насосом по горизонтальному трубопроводу со скоростью 1,5 м/с. Эквивалентный диаметр трубопровода  $d_{\text{э}} = 0,1$  м. Рассчитать значение числа Рейнольдса для потока в трубопроводе.

**Ответ значение числа Рейнольдса для потока в трубопроводе = 150000.**

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной

шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

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

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по *и 5-балльной шкале*

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

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

***Инструкция по выполнению тестирования  
на промежуточной аттестации обучающихся***

Необходимо выполнить 16 заданий. На выполнение отводится 2 акад. час.

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

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

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

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

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- задание на установление последовательности - 2 балла;
- задание на установление соответствия - 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи (задания) - 6 баллов.

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