

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
Калининградский филиал

Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

С.А. Носкова

29 мая 2020 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*«ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА»*

(приложение к рабочей программе)

Направление подготовки бакалавра  
35.03.06 Агроинженерия

Тип образовательной программы  
Академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы  
Эксплуатация транспортно-технологических машин

Полесск  
2020

Автор

Старший преподаватель



(подпись)

Леликов К.И.

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
по дисциплине «Гидравлика»

№	Контролируемые разделы, темы, модули	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Гидростатика	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	-	Комплект тем для реферата	1 (9 тем)
2	Гидродинамика	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	-	Комплект вопросов для устного опроса	1 (40 вопросов)
3	Гидравлический расчет трубопроводов	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	-	Комплект вопросов для устного опроса	1 (15 вопросов)
			-	Комплект расчетных заданий	1 (50 вариантов)
4	Центробежные насосы	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	25	Комплект вопросов для устного опроса	1 (15 вопросов)
5	Гидромашины объемного типа	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	-	Комплект вопросов для устного опроса	1 (15 вопросов)
6	Объемный гидропривод	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	-	Комплект вопросов для устного опроса	1 (15 вопросов)
7	Сельскохозяйственное водоснабжение	ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	-	Комплект вопросов для устного опроса	1 (15 вопросов)
				Комплект расчетных заданий	1 (45 вариантов)

Таблица 2 - Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-4; ОПК-6; ПК-2	Знать (соответствует таблице 1 РП)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	5	высокий
		Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	4	повышенный
		Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	3	пороговый
		Показывает недостаточные	2	недостаточный

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
		знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом		
	Умеет (соответствует таблице 1 РП)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	5	высокий
Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем		4	повышенный	
При решении конкретных практических задач возникают затруднения		3	пороговый	

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
		Не может решать практические задачи	2	недостаточный
	Владеть (соответствует таблице 1 РП)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	5	высокий
		Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	4	повышенный
		Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	3	пороговый
		Отсутствие навыков, необходимых для профессиональной деятельности	2	недостаточный

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующие этапы формирования компетенций в  
процессе  
освоения дисциплины  
Гидравлика**

### **Комплект тем для рефератов**

#### **Темы рефератов**

##### **Тема 1 «Гидростатика»**

1. Основные понятия и законы гидростатики.
2. Определение жидкости.
3. Приборы для измерения давления.
4. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.
7. Основные физические свойства реальных жидкостей.
8. Особые состояния жидкости.
9. Модель сплошной среды, используемая при решении вопросов механики.

##### **Критерии оценки в (баллах)**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью и аргументировано, изложение мыслей логическое и последовательное;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если в работе присутствуют многочисленные заимствования текста (60 – 100%) из других источников, тема раскрыта не полностью;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если работа не выполнена.

**Вопросы для устного опроса  
по дисциплине «Гидравлика»**

**Тема 2 «Гидродинамика»**

1. Что изучает гидродинамика?
2. Дайте классификацию видов движения жидкости.
3. Что такое установившееся и неустановившееся движение жидкости?
4. Чем отличается напорное движение от безнапорного?
5. Что понимается под потоком жидкости и жидкой частицей?
6. Что представляет собой струя, линия тока и элементарная струйка?
7. Какими гидравлическими характеристиками обладает поток жидкости?
8. Что такое расход жидкости?
9. Дайте определение средней скорости потока.
10. Приведите уравнение неразрывности потока.
11. Назовите два режима движения.
12. Приведите пример ламинарного режима.
13. Приведите пример турбулентного режима.
14. На основе каких законов работают гидравлические машины?
15. Перечислите основные гидростатические машины.
16. Как работает гидравлический пресс?
17. Для чего применяют гидравлические мультипликаторы?
18. Как определяется число Рейнольдса и чему оно равно для напорных трубопроводов и открытых потоков?
19. Объясните энергетический смысл уравнения Бернулли.
20. Дайте геометрическую интерпретацию уравнения Бернулли.
21. Приведите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
22. Какие устройства и сооружения работают на основе закона Бернулли?
23. Перечислите виды гидравлических потерь.
24. От чего зависят потери по длине?
25. Приведите формулу Вейсбаха -Дарси.



26. Как определяется коэффициент трения (Дарси) при ламинарном режиме?
27. Какие области сопротивления существуют при турбулентном режиме?
28. Чем отличаются гидравлически гладкие трубы от шероховатых?
29. Что понимается под эквивалентной шероховатостью?
30. Как определяется коэффициент трения при турбулентном режиме?
31. Чем обусловлены местные сопротивления?
32. Где встречаются местные сопротивления?
33. От чего зависит величина коэффициентов местных сопротивлений?
34. Какими признаками характеризуется истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке сосуда?
35. При каких условиях короткую трубку можно рассматривать как внешний цилиндрический насадок?
36. Напишите формулы скорости и расхода для истечения жидкости из отверстий и через насадки.
37. Какова связь между коэффициентами расхода, скорости и сжатия струи?
38. В каком случае сжатие струи называется неполным? несовершенным? Как неполнота и несовершенство сжатия влияют на коэффициент расхода?
39. При какой форме насадка струя сохраняет наибольшую кинетическую энергию?
40. Какая форма насадки обеспечивает наибольший расход при заданной величине отверстия в стенке сосуда?

### **Тема 3 «Гидравлический расчет трубопроводов»**

1. Дайте классификацию трубопроводов.
2. Какие основные зависимости применяют при расчете трубопроводов?
3. Какие задачи существуют при расчете трубопроводов?
4. Какие трубопроводы называются сложными?
5. Как связаны между собой расходы и потери напора на участках с общими расходами и потерями напора на всем трубопроводе при последовательном и параллельном соединении участков?
6. Как строятся гидравлические характеристики для всего трубопровода, если его участки соединены или последовательно, или параллельно?
7. В чем заключается метод определения диаметров участков разветвленного трубопровода, если известны требуемые в ветвях расходы?
8. Что такое гидравлический удар?
9. Перечислите виды гидравлического удара.
10. Какие меры применяют для борьбы с гидравлическим ударом.

11. От каких факторов зависит сопротивление трубопроводов?
12. Как можно вычислить потери напора, используя обобщенные параметры?
13. Приведите уравнение напорной характеристики трубопровода в общем виде.
14. В чем заключается технико-экономический расчет трубопровода?

#### **Тема 4 «Центробежные насосы»**

1. Что называется насосом?
2. Основные типы насосов?
3. Классификация насосов. Дайте определение видам динамических и объемных насосов.
4. Назовите и дайте характеристики основных параметров насосов?
5. Поясните принцип действия центробежного насоса.
6. Почему центробежный насос является динамического действия?
7. Каков порядок пуска центробежного насоса?
8. Какие неисправности характерны для центробежного насоса?
9. Приведите классификацию центробежных насосов.
10. Какие операции необходимо выполнять во время эксплуатации центробежного насоса?
11. Что такое подача насоса, идеальная подача и как она определяется при испытаниях?
12. Что такое мощность насоса и полезная мощность?
13. Что такое КПД насоса? Какие потери учитывает КПД насоса и его связь с другими КПД?
14. Что называется характеристикой насоса?
15. Что называется полем насоса  $Q-H$  и связь его с КПД насоса?

#### **Тема 5 «Гидромашины объемного типа»**

1. Объясните принцип действия объемных насосов.
2. Охарактеризуйте основные параметры объемных насосов.
3. Как устроены и функционируют гидродвигатели?
4. Назовите основные параметры гидродвигателей.
5. Объясните основы общей теории объемных гидромашин.
6. Опишите взаимосвязь конструктивных параметров объемных гидромашин.
7. Дайте классификацию поршневых гидромашин.
8. Принципы анализа основных конструктивных схем.
9. Сравните кинематику возвратно-поступательных, кулачковых, роторных радиально-поршневых и аксиально-поршневых гидромашин.
10. Охарактеризуйте общие расчетные зависимости для определения объемных, гидравлических и механических потерь в поршневых гидромашин.
11. Рабочий цикл насоса, особенности индикаторной диаграммы.

12. Подача насоса и способы ее выравнивания.
13. Диагностирование качества работы насоса по индикаторным диаграммам.
14. Опишите способы регулирования рабочего объема насоса и обеспечения заданных характеристик.
15. Охарактеризуйте основные параметры гидроцилиндров.

### **Тема 6 «Объемный гидропривод»**

1. Объясните принцип действия объемного гидропривода
2. Классификация объемного гидропривода.
3. Что называется гидропередаточной?
4. Гидропередаточная – поступательного движения.
5. Регулирование скорости выходного звена. Машинное и дроссельное регулирование.
6. Из чего состоит гидродинамический привод?
7. Где применяются гидродинамические приводы?
8. Какое значение КПД имеют гидродинамические передачи?
9. Перечислите основные элементы гидродинамической передачи.
10. Опишите конструкцию гидротрансформатора.
11. Опишите принцип работы гидромукты.
12. Какими свойствами и особенностями обладает гидромукта?
13. Для чего применяют гидромукты?
14. Опишите принцип действия объемного гидропривода.
15. Как устроены и функционируют гидроаппараты, входящие в состав объемного гидропривода?

### **Тема 7 «Сельскохозяйственное водоснабжение»**

1. Природные источники централизованных систем водоснабжения, основные требования к ним.
2. Поверхностные источники водоснабжения, их виды.
3. Характеристика качества природных вод.
4. Зоны санитарной охраны.
5. Система водоснабжения и ее основные элементы.
6. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.
7. Классификация систем водоснабжения.
8. Основные виды потребления воды.
9. Нормы водопотребления для хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных целей, для полива.
10. Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды.
11. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности.
12. Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.
13. Определение емкости резервуаров чистой воды.

14. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам, их классификация.

15. Тупиковые и кольцевые сети, расположение водонапорной башни на сети.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляются обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно;

- 4 балла выставляются обучающемуся, если он дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

- 3 балла выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки;

- 1 балл выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал;

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос.

Оценка «0» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Темы для тестирования  
по дисциплине «Гидравлика»**

№ п/п	Темы	Количество вопросов
1	Центробежные насосы	25

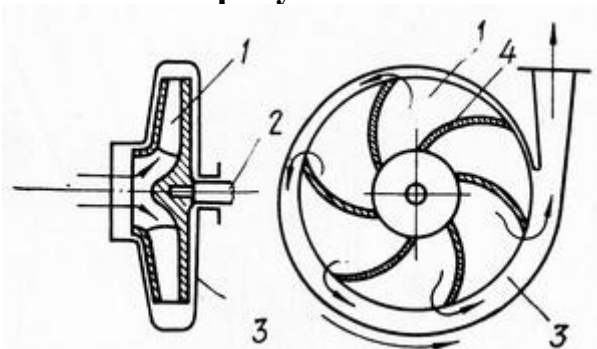
**Тема 4 «Центробежные насосы»  
Пример теста**

(Задание предполагает 1 правильный ответ)

**Для чего предназначены центробежные насосы?**

- а) предназначены для перекачки любой жидкости;
- б) предназначены для увеличения скорости потока жидкости;
- в) предназначены для перекачки маловязких жидкостей.

**Перечислите названия деталей центробежного насоса, изображенного на рисунке:**



- а) 1 — рабочее колесо; 2 — вал; 3 — корпус; 4 — лопасть;
- б) 1 — рабочее колесо; 2 — вал; 3 — лопасть; 4 — корпус;
- в) 1 — корпус; 2 — вал; 3 — рабочее колесо; 4 — лопасть.

**Критерии оценки в (баллах)**

- 5 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 85-100% вопросов;

- 4 балла выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 71-84% вопросов;

## Комплект расчетных заданий

### Расчетные задания по дисциплине «Гидравлика»

#### Тема 3 «Гидравлический расчет трубопроводов»

##### Задание 1

Определить потери напора в трубопроводе с условным проходом  $d$ , длиной  $l$  при расчётном расходе  $q$ .

Расчёт произвести для труб:

1. стальных водогазопроводных (ГОСТ 3262-75\*);
2. стальных электросварных (ГОСТ 10704-76, ГОСТ 8696-74);
3. чугунных (ГОСТ 9583-75);
4. асбестоцементных (ГОСТ 539-80);
5. полиэтиленовых (ГОСТ 18599-83).

Произвести вычисления для четырёх видов трубопроводов:

- а) хозяйственно-питьевой;
- б) хозяйственно-противопожарный;
- в) противопожарный;
- г) производственно-противопожарный.

Вариант	$d$ , мм	$l$ , м	$q$ , л/с	Вариант	$d$ , мм	$l$ , м	$q$ , л/с
1	10	10,0	11,6	14	25	16,5	13,0
2	15	10,5	21,8	15	32	17,0	23,2
3	20	11,0	12,0	16	40	17,5	11,6
4	25	11,5	21,7	17	50	18,0	21,8
5	32	12,0	12,5	18	60	18,5	12,0
6	40	12,5	13,0	19	65	19,0	22,3
7	50	13,0	12,5	20	80	19,5	12,2
8	60	13,5	21,7	21	25	20,0	21,8
9	65	14,0	21,9	22	32	20,5	12,0
10	80	14,5	12,0	23	40	21,0	13,0
11	10	15,0	12,5	24	50	21,5	21,7
12	15	15,5	23,0	25	60	22,0	12,3
13	20	16,0	12,5				

Для расчёта конкретного вида трубопровода – потери умножают на соответствующие коэффициенты:

Вид трубопровода	Коэффициент
Хозяйственно-питьевой	1,3
Хозяйственно-противопожарный	1,2
Противопожарный	1,1
Производственно-противопожарный	1,15

### Задание 2

Центробежный насос, характеристика которого задана, подаёт воду на геометрическую высоту  $H_T = 5,5$  м (рис. 1). Трубы всасывания и нагнетания имеют диаметры  $d_v$  и  $d_n$ , длины  $l_v = 3$  м и  $l_n = 26$  м соответственно. Температура подаваемой воды  $T = 30^\circ\text{C}$  и соответствующие значения удельного веса воды  $\gamma = 9960$  Нг/м<sup>3</sup>. Найти рабочую точку при работе насоса на сеть.

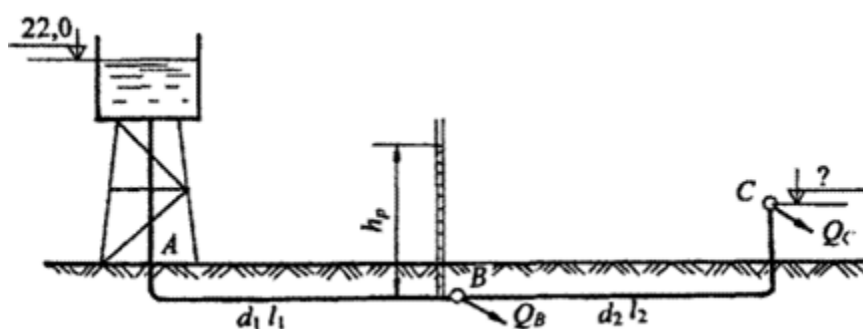
Определить, как изменяются напор и мощность насоса, если задвижка частично прикрыта и полностью открыта (учтено коэффициентом местного сопротивления).

Вариант	$d_v, \text{мм}$	$d_n, \text{мм}$	$l_v, \text{м}$	$l_n, \text{м}$
1	40	36	3,0	11,0
2	45	42	3,2	10,5
3	30	28	3,5	12,0
4	25	22	4,0	13,0
5	32	30	4,3	11,0
6	40	38	4,5	11,5
7	50	46	6,0	11,6
8	60	58	6,2	10,9
9	65	62	6,5	12,0
10	80	75	6,0	11,0
11	30	25	6,5	12,0
12	35	32	5,0	11,8
13	20	20	5,5	10,5
14	25	22	4,5	11,4
15	32	31	4,0	15,0
16	40	38	3,0	14,5
17	50	45	3,2	13,5
18	60	55	3,5	11,0
19	65	63	4,0	13,5
20	80	75	4,5	15,0
21	25	23	5,0	13,6
22	32	30	5,5	12,8
23	40	38	6,0	11,8
24	50	45	6,5	12,3
25	60	55	4,5	13,0

## Тема 7 «Сельскохозяйственное водоснабжение»

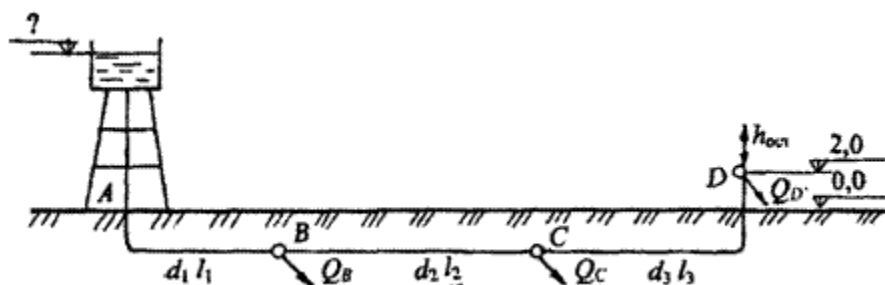
### Задание 1

Водонапорная башня  $A$  с отметкой  $22,0$  м питает два потребителя –  $B$  и  $C$  – через систему двух последовательно соединенных труб. Пьезометрический напор в конце первого участка  $h_p$ . Определить расход воды на первом участке ( $Q_1$ ) и расход потребителя  $C$  ( $Q_C$ ), а также отметку потребителя  $C$ . Принять расход потребителя  $B$   $Q_B = 10$  л/с. Диаметры и длины участков водопроводной системы соответственно  $d_1, l_1; d_2, l_2$ . Трубы водопроводные нормальные. Местные потери напора принять равными 5% от потерь по длине. Построить пьезометрическую линию (см. рис.). Требуемые числовые значения берутся из таблицы исходных данных.



### Задание 2

Из водонапорной башни  $A$  обеспечиваются водой три потребителя в точках  $B, C$  и  $D$ . Пропускная способность первого участка  $Q_1$ ; расходы потребителей  $Q_B$  и  $Q_C$ . Определить расход потребителя  $D$  ( $Q_D$ ), а также отметку свободной поверхности воды в водонапорной башне, если остаточный напор у потребителя  $D$  ( $h_{ост.D}$ ) должен быть не менее 8 метров. Принять диаметры и длины участков труб:  $d_1, l_1; d_2, l_2; d_3, l_3$ . Трубы водопроводные нормальные, местные сопротивления составляют 10% от потерь по длине. Построить пьезометрическую линию (см. рис.). Требуемые числовые значения берутся из таблицы исходных данных.

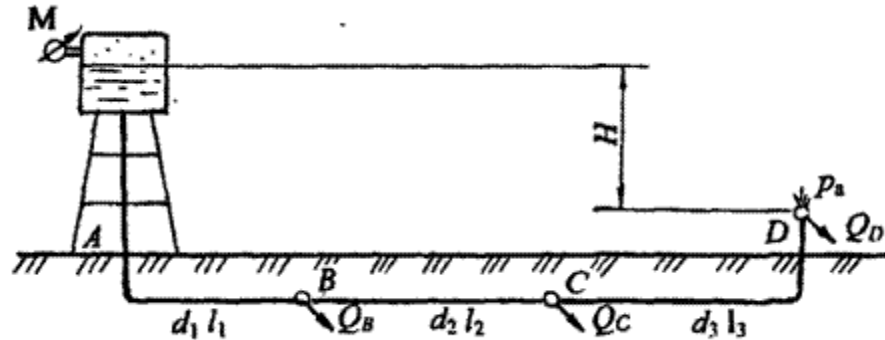


### Задание 3

Из водонапорного бака  $A$  с избыточным давлением  $p_{ман}$ , по трем последовательно соединенным трубам вода подается потребителям  $B, C$  и  $D$  с одинаковыми расходами  $Q_B = Q_C = Q_D = Q$ . У потребителя  $D$  – выход воды в атмосферу. Определить расход воды на каждом участке трубы, диаметры и

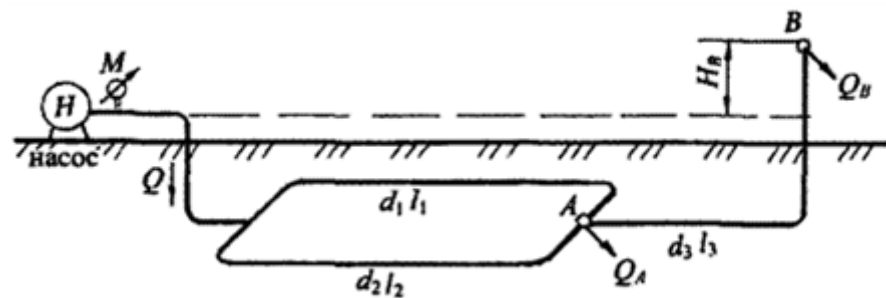


длины участков равны соответственно  $d_1, l_1; d_2, l_2; d_3, l_3$ . Действующий напор  $H$  считать постоянным. Трубы водопроводные нормальные. Местные потери принять равными 10% от потерь по длине. Построить пьезометрическую линию (см. рис). Требуемые числовые значения берутся из таблицы исходных данных.



#### Задание 4

От насосной установки по трубопроводной системе с параллельным соединением труб вода подается двум потребителям - A и B – с расходами  $Q_A$  и  $Q_B$ . Длины и диаметры участков системы равны соответственно  $d_1, l_1; d_2, l_2; d_3, l_3$ . Высота подъема воды у потребителя B –  $H_B$ . Определить распределение расходов в параллельных участках труб, а также показание манометра установленного после насоса ( $p_{ман}$ ). Местные сопротивления принять равными 5% от потерь по длине. Считать, что трубы водопроводные нормальные уложены на одном горизонте (см. рис). Требуемые числовые значения берутся из таблицы исходных данных.



#### Задание 5

Тупиковая система (см. рис) предназначена для снабжения водой четырех потребителей – A, B, C, D. Расходы потребителей:  $Q_A, Q_B, Q_C, Q_D$ .

Рассчитать диаметр труб на каждом участке при условии, что средняя скорость в трубах не должна превышать  $v_{cp}$ . Определить высоту водонапорной башни  $H$ , если остаточный напор ( $h_{ост}$ ) у потребителей должен быть не менее 10 м/с. Длины участков сети  $l_1, l_2, l_3, l_4$ . Трубы водопроводные нормальные. Потери напора в местных сопротивлениях принять равными 10% от потерь по длине. Построить в аксонометрии пьезометрическую линию. Требуемые числовые значения берутся из таблицы исходных данных.

Таблица исходных данных

Величины	Последняя цифра зачетной книжки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$h_p, м$	13,0	13,5	14,0	14,5	15,5	16,5	17,0	16,5	17,5
$Q_B, л/с$	8,5	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2
$d_1, мм$	6,0	6,3	6,5	7,0	7,2	7,3	7,4	7,9	6,5
$l_1, м$	14,0	14,6	14,8	15,0	15,3	15,9	17,3	18,0	18,5
$d_2, мм$	6,8	7,0	7,2	7,5	7,9	8,2	9,0	7,5	7,9
$l_2, м$	21,0	21,5	22,0	23,0	21,6	27,3	25,8	22,3	24,8
$Q_1, л/с$	45,3	44,6	43,2	41,8	42,9	44,0	42,6	45,3	44,3
$Q_C, л/с$	23,1	22,0	25,0	23,6	23,4	21,8	23,6	29,0	26,3
$p_{ман}, кПа$	18,2	18,4	18,8	19,2	19,6	20,0	20,4	20,8	21,2
$H_B, м$	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0	10,5
$v_{ср}, м/с$	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
$h_B, м$	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
$h_C, м$	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0
$v_{экс}, м/с$	1,00	1,05	1,10	1,15	1,2	1,25	1,30	1,35	1,40
$p_{ман2}, ат$	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24

Критерии оценки (в баллах):

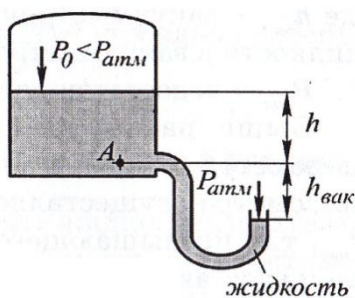
- 7 баллов выставляется обучающемуся, если правильно выполнены все задания;
- 6 баллов выставляется обучающемуся, если правильно выполнены 2 задания, ход решение 1-го задания правильный;
- 5 баллов выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 1 задание, ход решения 2-х заданий верен;
- 4 балла выставляется обучающемуся, если ход решения 3-х заданий верен;
- 3 балла выставляется обучающемуся, если ход решения 2-х заданий верен;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если нет правильного решения;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он лишь приступил к выполнению задания и не выполнил расчет до конца;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не выполнил задания.

## Перечень вопросов для проведения зачета (с оценкой) по дисциплине «Гидравлика»

1. Гидростатика. Основные физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости.
2. Общие уравнения равновесия жидкости (дифференциальные уравнения Эйлера).
3. Основное уравнение гидростатики. Определение силы давления на плоские поверхности.
4. Определение силы давления на криволинейные поверхности.
5. Относительное равновесие жидкости.
6. Гидродинамика. Уравнения неразрывности для струи и потока жидкости.
7. Уравнение Бернулли для элементарной струи идеальной жидкости.
8. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Физический смысл уравнения.
9. Основные элементы потока. Понятие об уклонах. Потери напора при движении жидкости.
10. Практическое применение уравнения Бернулли.
11. Основное уравнение равномерного движения. Формула Шези.
12. Режимы движения жидкости.
13. Потери напора при ламинарном движении жидкости (формула Дарси).
14. Потери напора при турбулентном движении жидкости.
15. Классификация трубопроводов. Основные расчетные зависимости при расчете трубопроводов.
16. Гидравлический расчет длинных трубопроводов.
17. Гидравлический расчет коротких трубопроводов.
18. Гидравлический расчет кольцевой сети трубопроводов.
19. Гидравлический расчет сифонных трубопроводов.
20. Истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.
21. Истечения жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре.
22. Зависимость шероховатости стенок трубопровода от числа Рейнольдса.
23. Уравнение Бернулли для элементарной струи жидкости и газа.
24. Напорное и безнапорное движение. Основные расчетные зависимости.
25. Гидравлические машины. Классификация, область применения. Основные параметры гидромашин.
26. Лопастные гидромашин. Основное уравнение лопастных машин.
27. Центробежные насосы. Классификация. Принцип действия, параметры, область применения.
28. Характеристики центробежных насосов.

29. Совместная работа центробежного насоса и сети трубопроводов. Рабочая точка насоса.
30. Объемные гидромашины. Классификация. Основные рабочие параметры. Область применения.
31. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, основные рабочие параметры.
32. Рабочие характеристики роторных насосов. Насосы вытеснения с газообразным рабочим телом.
33. Принцип действия и параметры роторно-пластинчатого насоса.
34. Принцип действия и параметры радиально-роторного насоса.
35. Принцип действия и параметры аксиально-плунжерных насосов.
36. Объемные гидродвигатели, классификация, параметры и область применения.
37. Объемный гидравлический привод, основные схемы и область применения.
38. Классификация объемного гидропривода. Применение в системе автотранспортного комплекса.
39. Дроссельное и объемное регулирование гидропривода.
40. Схема гидропривода с дросселем на выходе.
41. Расчет объемных гидроприводов.
42. Гидроцилиндры. Классификация. Регулирование скорости движения выходного звена.
43. Роторные гидродвигатели (гидромоторы). Параметры.
44. Гидроприводы возвратно-поступательного движения. Схемы, параметры.
45. Гидроприводы вращательного и поворотного движения. Схемы, параметры.
46. Устройство, принцип действия и основные параметры гидромурфта.
47. Устройство, принцип действия и основные параметры гидротрансформаторов.
48. Совместная работа гидромурфты с двигателем внутреннего сгорания.
49. Совместная работа гидротрансформатора с двигателем внутреннего сгорания.
50. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления.
51. Водонапорные башни: оборудование и расчет.

## Пример задачи для проведения зачета (с оценкой)



### Задача

Точка  $A$  заглублена под горизонтом воды в сосуде на величину  $h=2,5\text{м}$ , пьезометрическая (вакуумметрическая) высота для этой точки  $h_{\text{вак}}=1,5\text{м}$  (см. рисунок).

Определить для точки  $A$  величину абсолютного давления, а также величину  $P_0$ . Атмосферное давление  $P_{\text{атм}} = 98\text{кПа}$ .

### Критерии оценки правильности ответа на зачете:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).