

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Гидравлика и гидропневмопривод

(наименование учебной дисциплины, практики)

23.05.01 Наземные транспортно- технологические средства

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Автомобильная техника в транспортных технологиях»

наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик(разработчики):

доцент

(подпись)

Верительник Е.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
информационных
технологий и транспорта

(подпись)

Верительник Е.А.

Краснодон 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Гидравлика и гидропневмопривод»**

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выбрать один или несколько правильных ответов.

1. Среднее гидромеханическое давление определяется по формуле:

А) $p = \Delta S / \Delta F$.

Б) $p = \Delta F / \Delta S$.

В) $p = \Delta S + \Delta F$.

Г) $p = \Delta S \cdot \Delta F$.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

2. Давление в данной точке определяется по формуле:

А) $p = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta S}$.

Б) $p = \lim_{\Delta F \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta F}$.

В) $p = \lim_{\Delta F \rightarrow \infty} \frac{\Delta F}{\Delta S}$.

Г) $p = \lim_{\Delta S \rightarrow \infty} \frac{\Delta F}{\Delta S}$.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной несжимаемой жидкости имеет вид.

А) $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2}$.

Б) $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2}{2g}$.

В) $z_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2g}$.

$$\Gamma) z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}.$$

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

4. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) несжимаемой жидкости имеет вид.

$$A) z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_{cp1}^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_{cp2}^2}{2g} + \Sigma h_{\Pi}.$$

$$Б) z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_{cp1}^2}{2} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_{cp2}^2}{2} + \Sigma h_{\Pi}.$$

$$B) z_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{v_{cp1}^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_{cp2}^2}{2g} + \Sigma h_{\Pi}.$$

$$\Gamma) z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_{cp1}^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_{cp2}^2}{2g}.$$

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между математическим выражением и текстовым описанием.

1) Плотность жидкости определяется по формуле.

$$A) \beta_T = \frac{1}{V} \frac{\partial V}{\partial T}.$$

2) Коэффициент объёмного сжатия определяется по формуле.

$$Б) \tau = \mu \frac{dv}{dy}.$$

3) Коэффициент объёмного расширения определяется по формуле.

$$B) \rho = \frac{m}{V}.$$

4) Касательные напряжения в жидкости равны.

$$\Gamma) \beta_p = -\frac{1}{V} \frac{\partial V}{\partial p}.$$

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Установите соответствие между математическим выражением и текстовым описанием.

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Основное уравнение гидростатики. | А) $Z + \frac{p}{\rho g}$. |
| 2) Гидростатический напор. | Б) $\frac{p}{\rho g}$. |
| 3) Пьезометрический напор. | В) Z . |
| 4) Геометрический напор. | Г) $p = p_0 + \rho gh$. |

Правильный ответ: 1Г, 2А, 3Б, 4В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Установите соответствие между математическим выражением и текстовым описанием.

- | | |
|--|--|
| 1) Сила, действующая на плоскую стенку. | А) $\rho g V_{\text{тд}}$. |
| 2) Глубина расположения точки приложения силы давления на плоскую стенку. | Б) $S_{\text{в}} \cdot \rho \cdot g \cdot h_{\text{с}}$. |
| 3) Вертикальная составляющая силы, действующей на криволинейную поверхность. | В) $p_{\text{с}} \cdot S$. |
| 4) Горизонтальная составляющая силы, действующей на криволинейную поверхность. | Г) $h_{\text{с}} + \frac{I_{\text{хо}}}{h_{\text{с}} \cdot S} \cdot \sin^2 \alpha$. |

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Запишите правильную последовательность действий при расчёте простого трубопровода для определения потребного напора, H , при известных значениях расхода жидкости, Q , свойств жидкости (плотности, ρ , кинематической вязкости, ν), размеров трубопровода (длины, l и диаметра, d и шероховатости его стенок, Δ).

А) Применить уравнение Бернулли для определения величины потребного напора, H ;

Б) Определить величину скорости жидкости в трубопроводе, v ;

В) Определить значения коэффициента сопротивления трения, λ и коэффициентов местных сопротивлений, ζ ;

Г) Определить число Рейнольдса, Re ;

Е) Выбрать сечения в потоке.

Правильный ответ: Е, Б, Г, В, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Запишите правильную последовательность действий при расчёте простого трубопровода для определения величины расхода, Q , при известных значениях располагаемого напора, H жидкости, свойств жидкости (плотности, ρ , кинематической вязкости, ν), размеров трубопровода (длины, l и диаметра, d и шероховатости его стенок, Δ).

А) Применить уравнение Бернулли для определения величины расхода жидкости Q .

Б) При турбулентном режиме движения принять квадратичную область сопротивления и определить значения коэффициента сопротивления трения, λ и коэффициентов местных сопротивлений, ζ .

В) Определить режим движения жидкости путём сравнения напора, H с его критическим значением.

Г) Определить величину числа Рейнольдса, Re .

Д) Определить значения коэффициента сопротивления трения, λ и коэффициентов местных сопротивлений, ζ по вычисленному значению числа Рейнольдса.

Е) Уточнить величину расхода Q , применив уравнение Бернулли.

Ж) Выбрать сечения в потоке.

Правильный ответ: Ж, В, Б, А, Г, Д, Е.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Запишите правильную последовательность действий при расчёте простого трубопровода для определения величины диаметра, d трубопровода, при известных значениях располагаемого напора, H , расхода жидкости, Q , свойств жидкости (плотности, ρ , кинематической вязкости, ν), длины трубопровода, l и шероховатости его стенок, Δ .

А) По уравнению Бернулли определяется величина потребного напора H для каждого принятого значения диаметра трубопровода и производится построение графика зависимости $H = f(d)$ при заданном значении расхода Q

Б) Задаётся значение диаметра трубопровода.

В) По графику определяется величина диаметра трубопровода при заданном значении напора H .

Г) Для каждого значения диаметра трубопровода определяются величины коэффициентов сопротивления λ и ζ , с учётом режима движения жидкости.

Д) Производится определение числа Рейнольдса для каждого принятого значения диаметра трубопровода.

Е) Полученное значение диаметра трубопровода округляется до ближайшего большего стандартного значения.

Ж) Производится выбор сечений в потоке.

Правильный ответ: Ж, Б, Д, Г, А, В, Е.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. В соответствии с законом _____ на тело, погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх, численно равная весу жидкости, вытесненной телом, и приложенная в центре тяжести объёма погружённой части тела.

Правильный ответ: Архимеда.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. В соответствии с законом _____ давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передаётся всем точкам этой жидкости и по всем направлениям одинаково.

Правильный ответ: Паскаля.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Полная сила давления жидкости на плоскую стенку равна произведению площади стенки на гидростатическое давление в _____ этой площади.

Правильный ответ: центре тяжести.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

4. Уравнение $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$ называется уравнением Бернулли для элементарной струйки _____ жидкости.

Правильный ответ: идеальной несжимаемой.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

5. В равенстве $Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} = H$ величина H носит название _____ напора.

Правильный ответ: полного.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

6. В равенстве $Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} = H$ величина Z носит название _____
напора.

Правильный ответ: геометрического.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3)

7. В равенстве $Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} = H$ величина $\frac{v^2}{2g}$ носит название _____
напора.

Правильный ответ: скоростного.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

8. Уравнение $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \Sigma h_{\text{п}}$ носит название уравнения
Бернулли для потока _____ жидкости.

Правильный ответ: реальной несжимаемой.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. При турбулентном течении векторы скоростей имеют не только осевые, но и нормальные к оси русла составляющие, поэтому наряду с основным продольным перемещением жидкости вдоль русла происходят _____ и вращательное движение жидкости.

Правильный ответ: поперечные перемещения/ перемешивание.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. В формуле для определения потерь на трение (формула Вейсбаха - Дарси)

$h_{\text{тр}} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$ безразмерный коэффициент λ называют коэффициентом потерь _____.

Правильный ответ: коэффициентом потерь на трение по длине/ коэффициентом Дарси.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

3. Уравнение $\rho Q(\bar{v}_2 - \bar{v}_1)dt = \bar{F}dt$ называется уравнением _____.

Правильный ответ: количества движения/ импульсов сил

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

4. Уравнение $H = \frac{\omega}{g} \cdot (v_{u2} \cdot R_2 - v_{u1} \cdot R_1)$ носит название _____.

Правильный ответ: основное уравнение лопастных гидромашин/ уравнение Эйлера

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1).

5. Поток жидкости, поступающий во входной патрубок насоса, движется в направлении от оси к периферии рабочего колеса. Такие насосы носят название _____.

Правильный ответ: центробежных/ радиальных

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

Задания открытого типа с развёрнутым ответом

1. Построить характеристику последовательного соединения трубопроводов. Пояснить порядок построения характеристики. Характеристики, входящих в соединение трубопроводов, приведены на рис. 1.

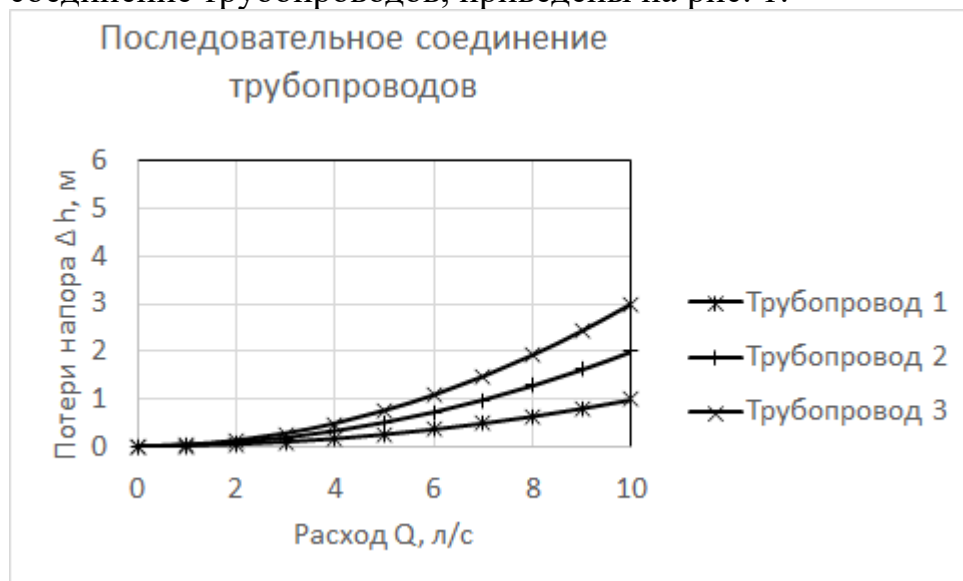
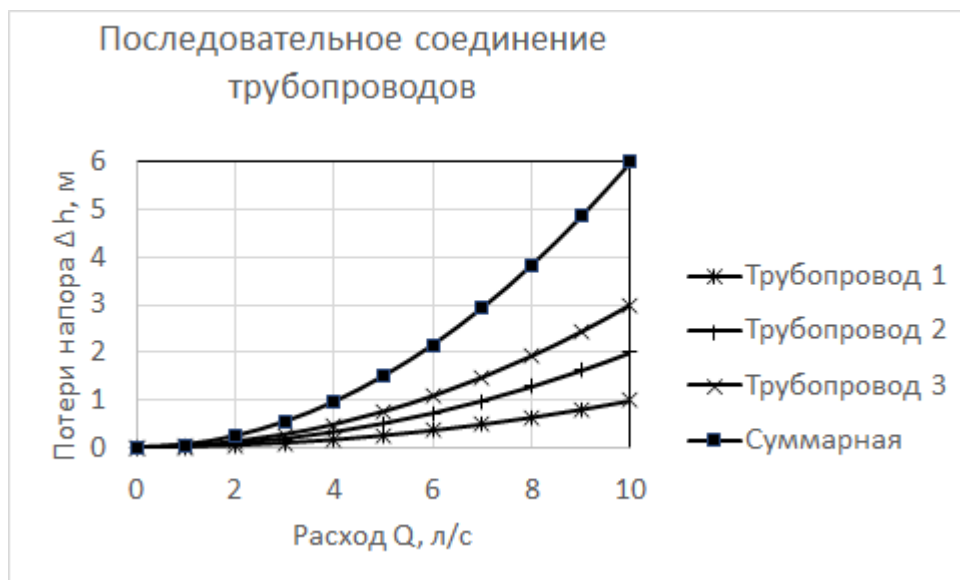


Рис. 1

Время выполнения: 15 минут.

Ожидаемый результат: суммарная характеристика последовательного соединения трубопроводов строится путём сложения потерь напора на входящих в соединение трубопроводах при одинаковых значениях протекающего через трубопроводы расхода (сложения ординат графиков для отдельных трубопроводов при одинаковых значениях абсцисс).



Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Построить характеристику параллельного соединения трубопроводов. Пояснить порядок построения характеристики. Характеристики, входящих в соединение трубопроводов, приведены на рис. 2.

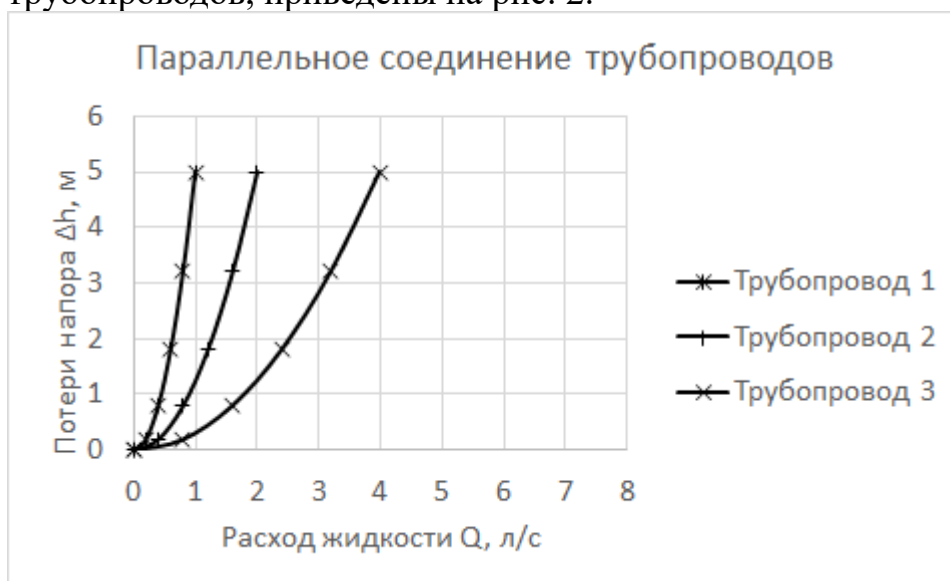
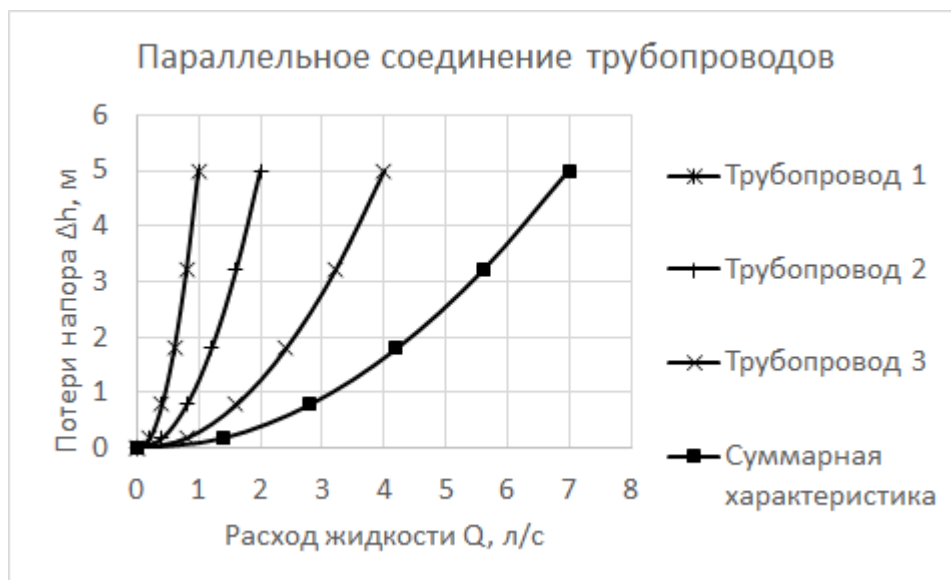


Рис. 2

Время выполнения: 15 минут.

Ожидаемый результат: суммарная характеристика параллельного соединения трубопроводов строится путём сложения величин расходов отдельных трубопроводов при одинаковых значениях потерь напора на входящих в соединение трубопроводах (сложения абсцисс графиков для отдельных трубопроводов при одинаковых значениях ординат).



Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. На рисунке 3 изображены напорная характеристика насоса H_n и график зависимости потребного напора от расхода для насосной установки H_c . Определить параметры работы насоса (Напор H и подачу Q) с данной насосной установкой. Ответ поясните.

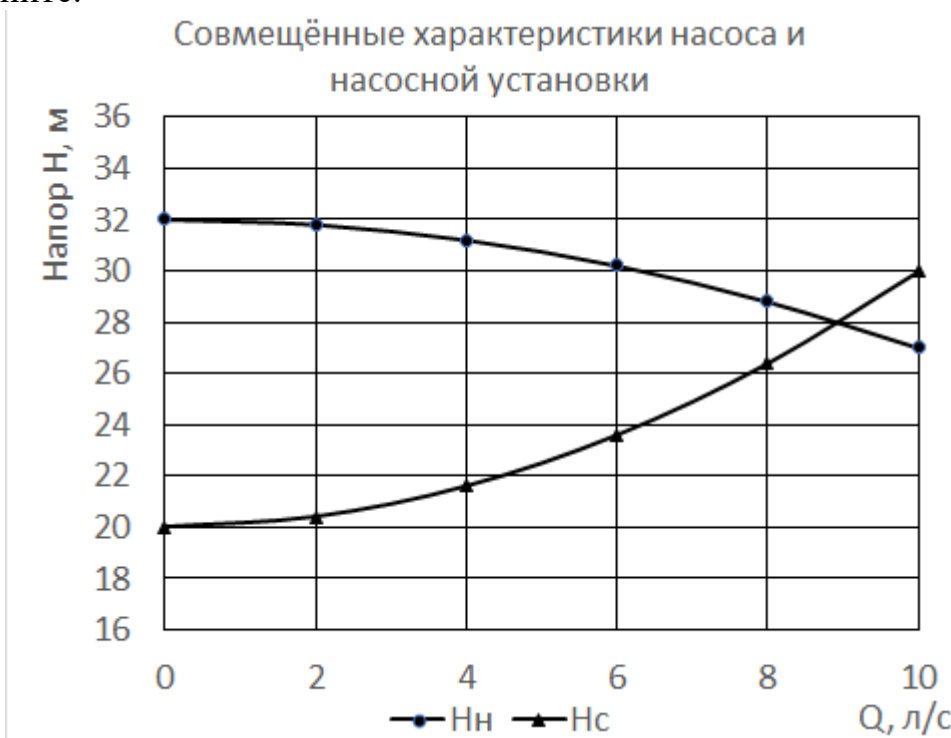


Рис. 3

Время выполнения: 10 минут.

Ожидаемый результат: параметры работы насоса с данной насосной установкой определяются координатами точки пересечения напорной характеристики насоса с графиком зависимости потребного напора от расхода для насосной установки. В данном случае напор насоса $H = 28$ м, а подача $Q = 8,9$ л/с.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

4. На рис.4 изображены характеристики насоса, предохранительного клапана и системы гидропривода. Используя данную диаграмму определить параметры работы гидропривода:

А) Давление на выходе насоса.

Б) Величину подачи насоса при данном давлении.

В) Расход рабочей жидкости через гидродвигатель.

Г) Расход рабочей жидкости через предохранительный клапан.

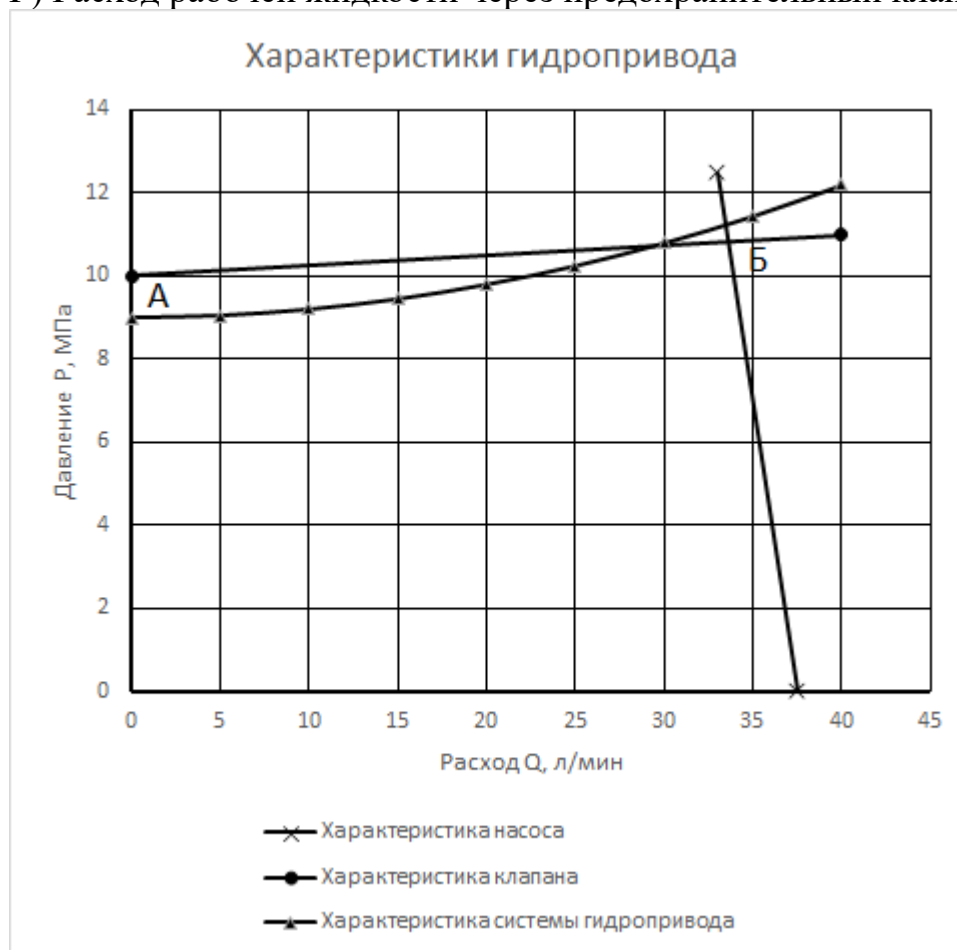


Рис.4

Время выполнения: 30 минут.

Ожидаемый результат: для определения параметров работы гидропривода необходимо построить линию, определяющую режим совместной работы насоса и предохранительного клапана. Построение проведем упрощенной процедуре. На график характеристики насоса наносим точку Д, ордината которой соответствует ординате точки А характеристики предохранительного клапана. На ось ординат наносим точку В, ордината которой соответствует ординате точки пересечения характеристики насоса с характеристикой предохранительного клапана. Линия ДВ отражает режим совместной работы насоса и предохранительного клапана. Точка пересечения (Г) линии ДВ с характеристикой системы гидропривода определяет

режим работы гидропривода. Ордината точки Г определяет величину давления на выходе насоса. Абсцисса точки Г определяет расход рабочей жидкости через гидродвигатель. Ордината точки Л соответствует величине давления на выходе насоса, а абсцисса определяет подачу насоса при данном давлении. Разность абсцисс точек Л и Г определяет расход рабочей жидкости через предохранительный клапан при данном давлении на выходе насоса.

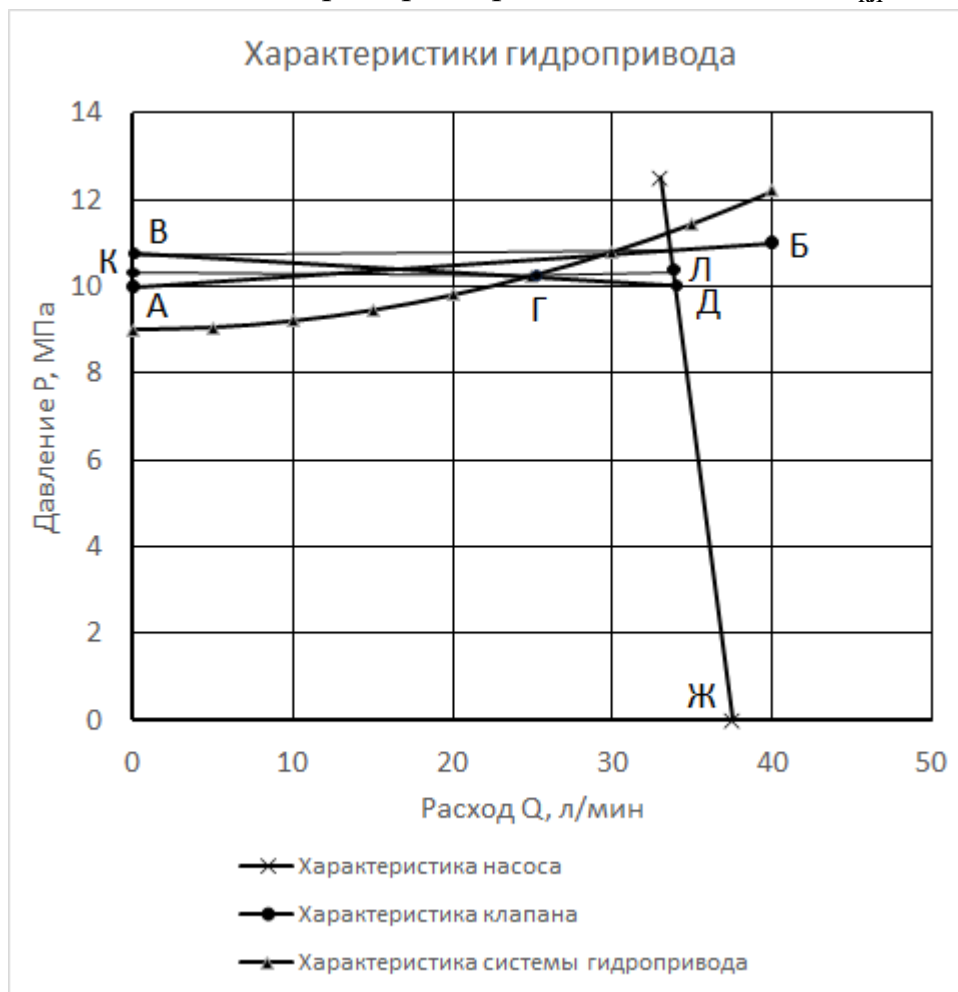
Определяем по диаграмме:

А) Давление на выходе насоса $p \approx 10,3 \text{ МПа}$.

Б) Величина подачи насоса при данном давлении $Q_n \approx 32 \text{ л / мин}$.

В) Расход рабочей жидкости через гидродвигатель $Q_{гд} \approx 25 \text{ л / мин}$.

Г) Расход рабочей жидкости через предохранительный клапан $Q_{кл} \approx 7 \text{ л / мин}$.



Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Председатель учебно-методической
комиссии Краснодонского факультета
инженерии и менеджмента (филиала)

 Родионова О.Ю.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)