

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РЕСПУБЛИКИ КОМИ

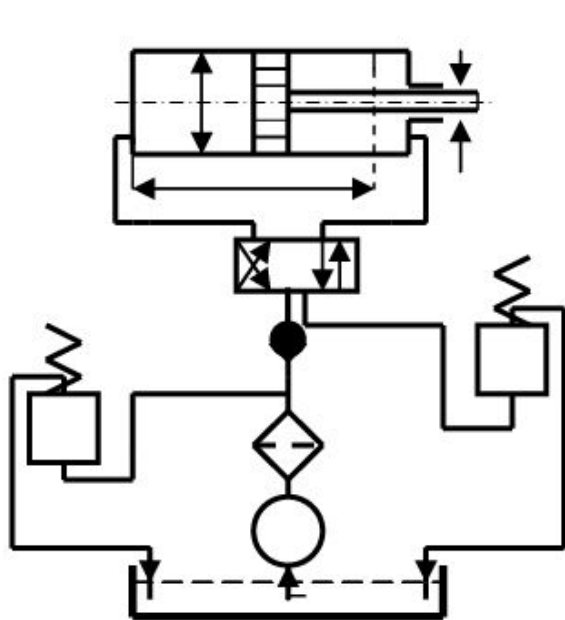
КОМИ РЕСПУБЛИКАСА ЙӖЗӖС ВЕЛӖДАН ДА ТОМ ЙӖЗ ПОЛИТИКА
МИНИСТЕРСТВО

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский автомеханический техникум»

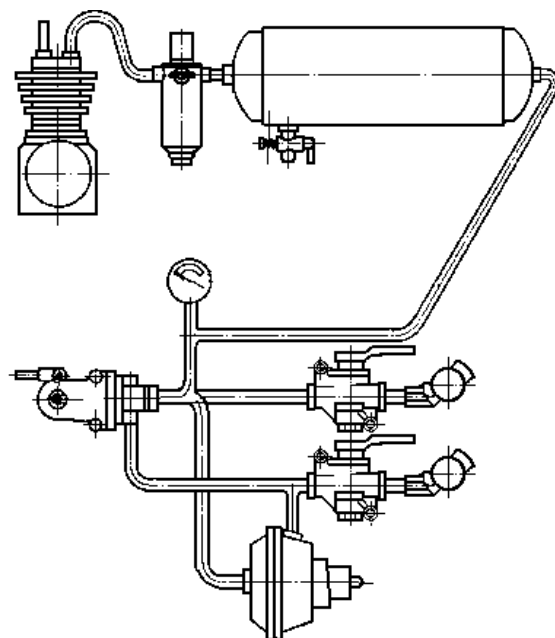
«СЫКТЫВКАРСА АВТОМЕХАНИЧЕСКӖЙ ТЕХНИКУМ»
УДЖСИКАСӖ ВЕЛӖДАН КАНМУ УЧРЕЖДЕНИЕ

Контрольные задания

(Гидравлические и пневматические системы и приводы)



Составитель, преподаватель



С. В. Лисицкий

Ведение

Студенты по завершению курса «Гидравлические и пневматические системы и приводы» выполняют контрольные задания. Задания являются одной из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.

Контрольные задания выполняются после изучения курса:

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ГИДРАВЛИЧЕСКИМ РАСЧЕТАМ

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПНЕВМАТИКЕ

Согласно списку старосты, выбрать свой вариант для выполнения контрольного задания.

Пример

Таблица 1 – Список старосты группы

Номер в списке	Ф.И.О
1	Иванов
2	Петров
3	Сидоров
n	и т.д.

Согласно Таблицы 1, Иванов выбирает первый вариант, а Сидоров третий.

Контрольные задания выполнить в рабочей тетради и с заполнением титульного листа сдать преподавателю.

Содержание

Контрольное задание №1	4
Контрольное задание №2	5
Контрольное задание №3	6
Контрольное задание №4	8
Контрольное задание №5	13
Контрольное задание №6	15
Контрольное задание №7	15

Контрольное задание №1

В рабочую тетрадь перерисовать схему на рисунке 1.1

Цель работы: заполнить таблицу 1.1 по названиям.

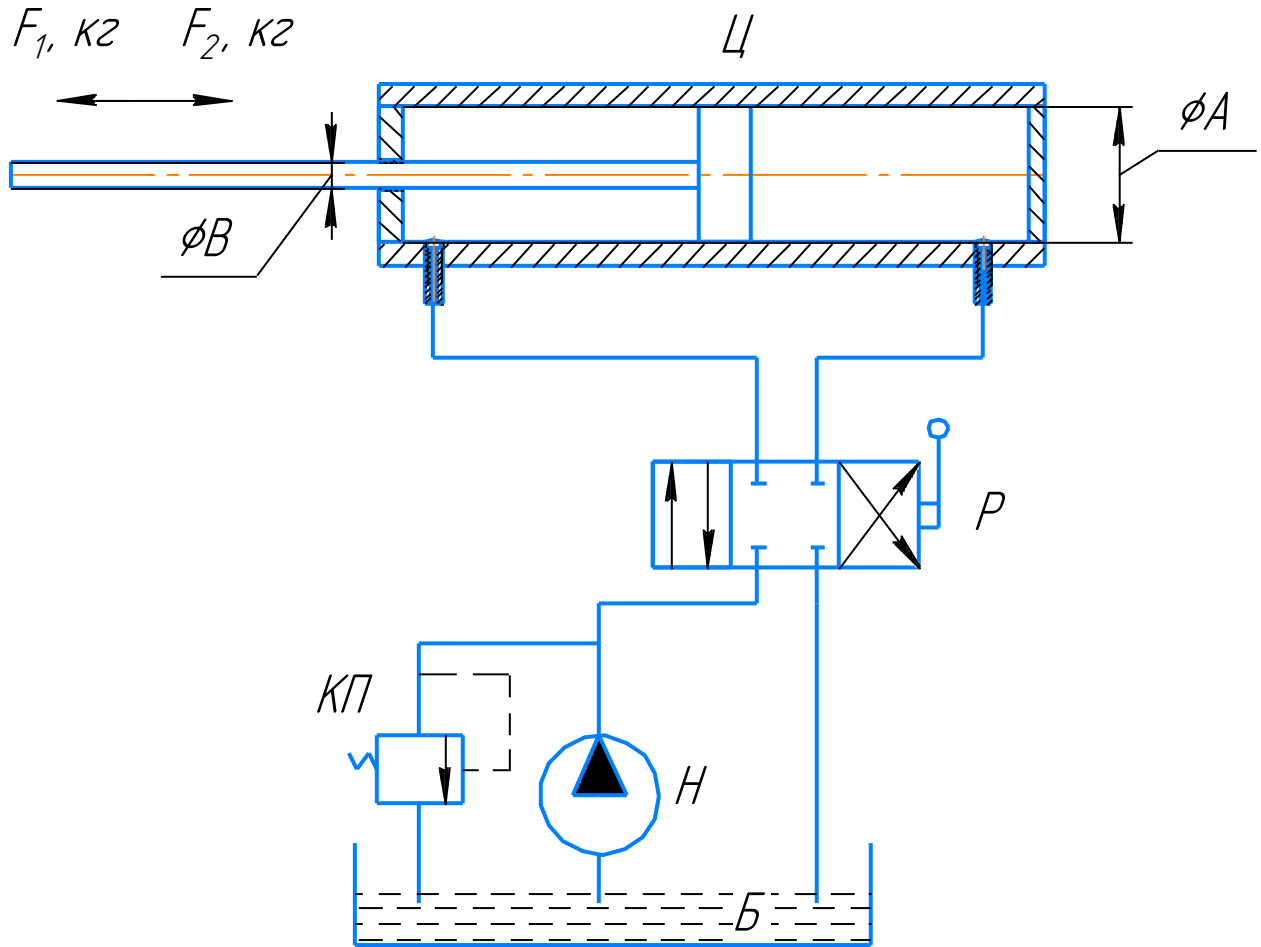


Рисунок 1.1 – Схема

Таблица 1.1 – Объемный гидропривод

№ п/п	Обозначение	Название
1	Назовите правильно схему	Записать «Ответ»
2	Б	Записать «Ответ»
3	Н	Записать «Ответ»
4	КП	Записать «Ответ»
5	Р	Записать «Ответ»
6	Ц	Записать «Ответ»
7	F_1	Записать «Ответ»
8	F_2	Записать «Ответ»
9	ϕA	Записать «Ответ»
10	ϕB	Записать «Ответ»

Контрольное задание №2

Дана принципиальная схема гидропривода на рисунке 1.1.

Цель работы: Выполнить расчет в рабочей тетради по определению усилий на штоке гидроцилиндра F_1 и F_2 .

Варианты представлены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Варианты для контрольного задания

Номер варианта	A, мм	B, мм
1	50	15
2	60	15
3	70	15
4	80	15
5	55	15
6	65	15
7	75	20
8	85	20
9	90	20
10	95	20
11	30	10
12	40	12
13	35	14
14	45	14
15	110	30
16	115	30
17	120	35
18	125	35
19	130	35
20	140	40
21	135	40
22	145	40
23	150	40
24	155	40
25	160	45

Контрольное задание №3

Система смазки двигателя представлена на рисунке 1.2

Цель работы: В рабочую тетрадь заполнить таблицу 1.3 с вопросами.

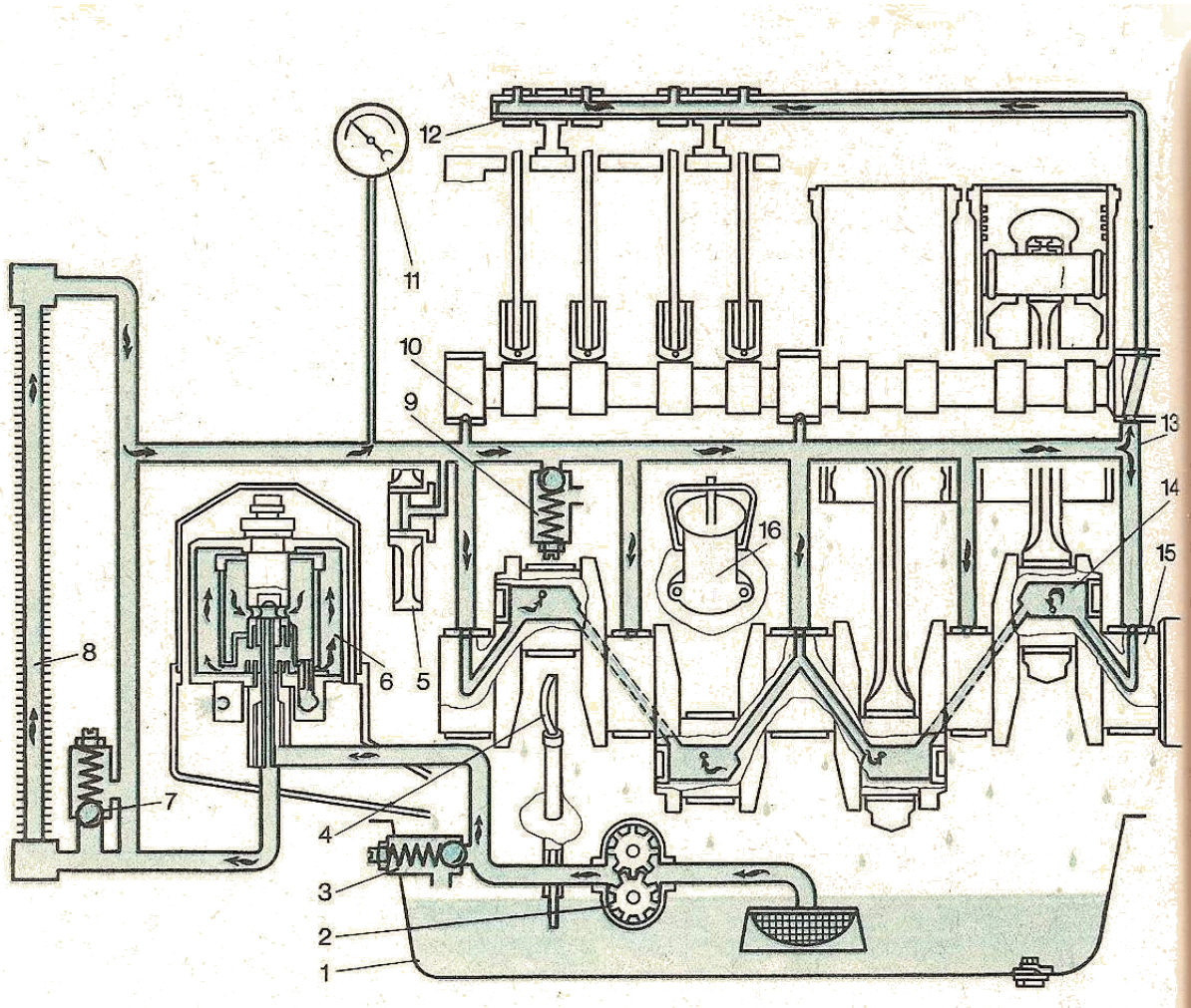


Рисунок 1.2 – Система смазки двигателя

Система смазки двигателя включает в себя поддон картера с пробкой слива масла, масляный насос с редукционным клапаном, маслоприемник с сетчатым фильтром, масляный фильтр с предохранительным и перепускными клапанами, систему масляных каналов в блоке цилиндров, головке цилиндров, коленчатом и распределительном валах, датчик давления масла с контрольной лампой и маслозаливную горловину.

Таблица 1.3 – Система смазки двигателя

№ вопроса	Вопрос	Ответ
1	Дайте название позициям?	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17	В системе смазки двигателя имеется ошибка. Вопрос: Где ошибка?	
18	Запишите рабочий диапазон давления масла в ДВС?	
19	Какое трение имеет поз.15?	
20	Какое трение имеет поз.10?	
21	Какой ресурс имеет ДВС в км.?	
22	Какие подшипники установлены для поз. 10?	

Контрольное задание №4

Решение задачи с примером (схему рис. 1.3, перерисовать в тетрадь)

Учебная работа студента заочного обучения по изучению курса гидравлики включает самостоятельное изучение дисциплины по учебникам, учебно-методическим пособиям, конспектам лекций, выполнение контрольной работы, ее защиту и сдачу.

Условие задачи:

Вода при температуре t из резервуара A (рис. 1.3) подается в резервуар B по трубопроводу, состоящему из двух участков длиной l_1 и l_2 , диаметром d_1 и d_2 . С другой стороны, на том же уровне к резервуару A подсоединен внешний цилиндрический насадок (насадок Вентури) диаметром d_H и длиной $l_H = 5 d_H$.

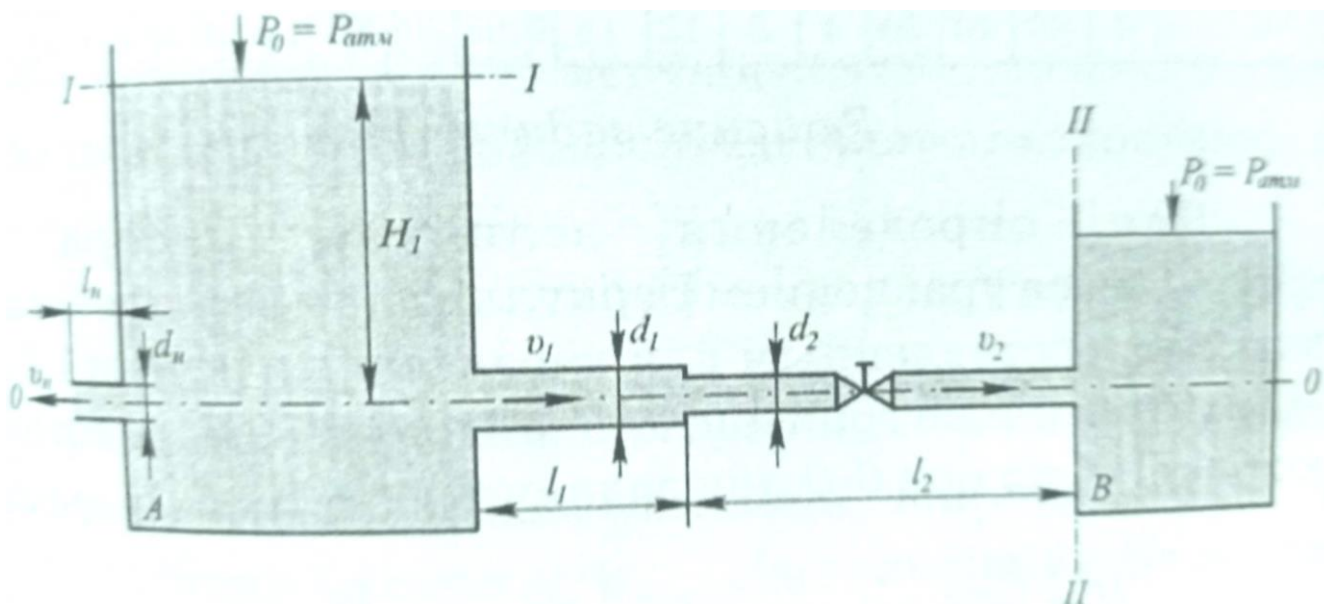


Рисунок 1.3 – Схема условия задачи

Варианты к заданию показаны в таблице 1.4

Цель работы: Выполнить условия задачи, разобраться в уравнении Бернули.

Таблица 1.4 – Варианты к заданию

Параметры № варианта	H_1	d_1	d_2	d_n	l_1	l_2	W_B	T	λ	t	ν	ξ_{ex}	$\xi_{кр}$	μ_n	$\mu_{отв}$
Единица измерения	м	мм	мм	мм	м	м	м ³	мин	—	°C	м ² /с	—	—	—	—
<i>вар. 1 по 5</i>	7	120	80	80	6	5	20	35	0,03	10	$131 \cdot 10^{-8}$	0,5	4	0,82	0,62
<i>вар. 6 по 10</i>	6	100	80	80	5,5	4,5	18	30	0,03	15	$114 \cdot 10^{-8}$	0,5	4	0,82	0,62
<i>вар. 11 по 15</i>	5,5	100	60	60	5	4	16	25	0,03	20	$101 \cdot 10^{-8}$	0,5	4	0,82	0,62
<i>вар. 16 по 20</i>	5	80	40	40	4,5	3,5	14	20	0,03	25	$90 \cdot 10^{-8}$	0,5	4	0,82	0,62
<i>вар. 21 по 25</i>	4	80	40	40	4	3	12	15	0,03	30	$80 \cdot 10^{-8}$	0,5	4	0,82	0,62

Определить:

1) напор H_1 , который нужно поддерживать в баке А, чтобы наполнить бак В объемом W_B за время T .

Коэффициент потерь при входе в трубу ξ_{ex} ;

2) скорость истечения воды через насадок в предположении, что в резервуаре А находится вода под напором H_1 , определяемым из предыдущего условия.

Коэффициент скорости насадка ϕ_n ;

3) сравнить скорость истечения из насадка v_n со скоростью истечения через отверстие v в тонкой стенке того же диаметра.

Пример решение задачи:

1. Для определения величины напора H_I воспользуемся уравнением Бернулли для потока реальной жидкости, составленным для характерных сечений $I-I$ и $II-II$ относительно горизонтальной плоскости сравнения, проходящей по оси $O-O$ для заданной схемы:

$$H_I + \frac{P_{атм}}{\gamma} + \alpha_1 \cdot \frac{v_1^2}{2g} = 0 + \frac{P_{атм}}{\gamma} + \alpha_2 \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + h_{пот1-2}, \quad \text{м},$$

где $v_1 = 0$, так как $H_I = \text{const}$;

v_2 – скорость истечения жидкости в сечении $II-II$, м/с;

$h_{пот1-2}$ – потери напора при движении жидкости от сечения $I-I$ до сечения $II-II$, м.

В свою очередь $h_{пот1-2}$ можно выразить в следующем виде:

$$h_{пот1-2} = \xi_{ex} \cdot \frac{(v_1')^2}{2 \cdot g} + \lambda \cdot \frac{l_1}{d_1} \cdot \frac{(v_1')^2}{2 \cdot g} + \xi_{вн.суж} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \\ + \lambda \frac{l_2}{d_2} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \xi_{кр} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \xi_{выт} \frac{v_2^2}{2 \cdot g}, \quad \text{м},$$

где ξ_{ex} – коэффициент местного сопротивления от входа жидкости из резервуара A в трубу;

v_1' — скорость истечения жидкости на участке трубы длиной l_1 , м/с;

λ — коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси); принимается одинаковым для участков труб длиной l_1 и l_2 ;

$\xi_{кр}$ — коэффициент местного сопротивления из-за установки крана на трубе длиной l_2 ;

$\xi_{вых}$ — коэффициент местного сопротивления из-за выхода жидкости из трубы в резервуар В; принимаем равным 1,0;

$\xi_{вн.с.}$ — коэффициент местного сопротивления из-за внезапного сужения трубы определяется по формуле;

$$\xi_{вн.с.} = 0,5 \cdot \left(1 - \frac{d_2^2}{d_1^2} \right). \quad (5.25)$$

Принимаем значение поправочного коэффициента (коэффициент Кориолиса) равным $\alpha_1 = \alpha_2 = 1,0$.

Подставив значение $h_{пот1-2}$ в уравнение Бернулли, получим:

$$H_1 = \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \xi_{эл} \cdot \frac{(v_1')^2}{2 \cdot g} + \lambda \cdot \frac{l_1}{d_1} \cdot \frac{(v_1')^2}{2 \cdot g} + \xi_{кн.суж} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \lambda \frac{l_2}{d_2} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \xi_{кр} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \xi_{вых} \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g}, \quad \text{м. (5.26)}$$

В выражении (5.26) неизвестными являются две величины: v_1' и v_2 .

Для определения v_1' и v_2 воспользуемся следующими выражениями:

$$v_1' = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_1^2} \quad \text{или} \quad v_2 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_2^2}, \quad \text{м/с;}$$

где Q – расход жидкости, протекающей по трубопроводу, $\text{м}^3/\text{с}$,

$$Q = \frac{W_B}{T}, \quad \text{м}^3/\text{с},$$

где W_B – объем бака B , м^3 ;

T – время заполнения бака B , с.

Подставив значение скоростей v_1' и v_2 в выражение (5.26), определим требуемую величину H_1 .

2. Скорость истечения жидкости через насадок определяется по известной формуле:

$$v_n = \varphi_n \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H_1}, \quad \text{м/с},$$

где φ_n – коэффициент скорости насадка;

H_1 – действующий напор, м.

Расчет производится без учета включения в работу трубопровода.

3. Скорость истечения воды из насадка v_n и через отверстие v в тонкой стенке того же диаметра определяется по одной и той же формуле, но с различными коэффициентами скоростей.

Следовательно, скорость истечения воды через насадок будет в $0,82/0,62 = 1,3$ раза больше чем через отверстие в тонкой стенке того же диаметра.

Контрольное задание №5

В рабочую тетрадь перечертить схему на рисунке 1.4

Цель работы: заполнить таблицу 1.5

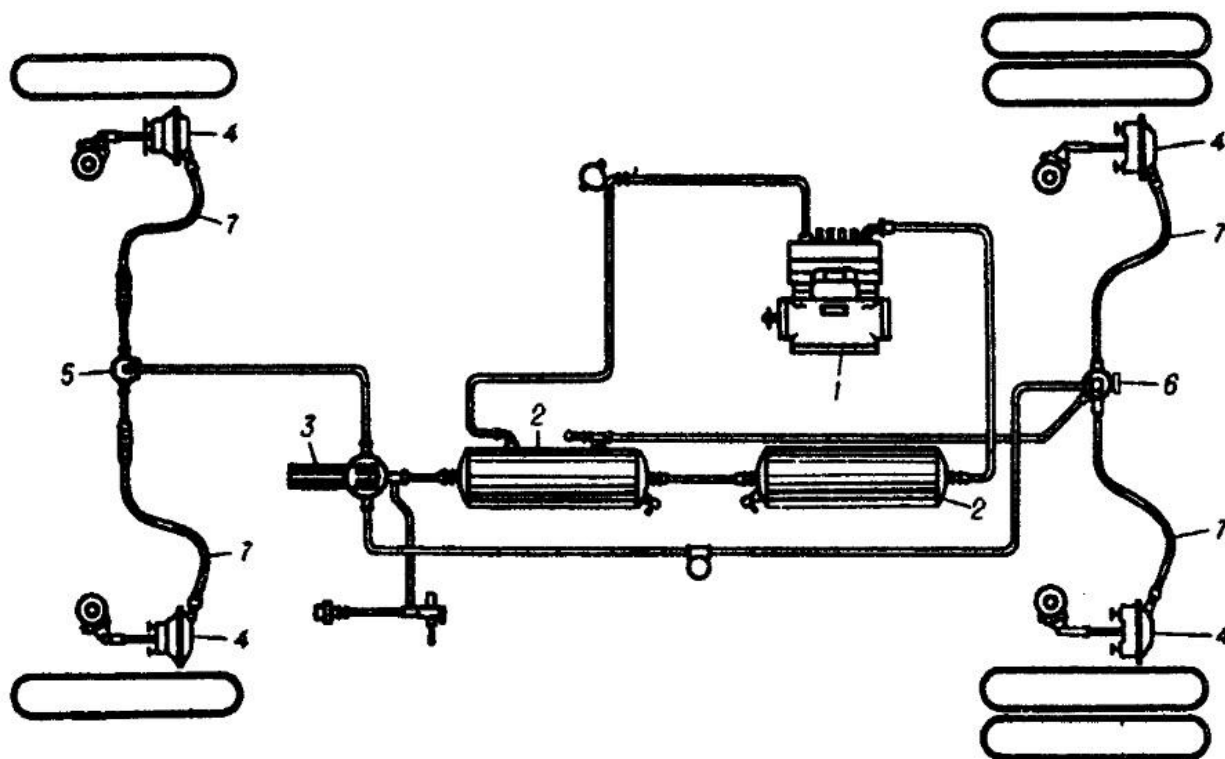


Рисунок 1.4 – Схема

Таблица 1.5 – Дайте название вопросам

№ п/п	Обозначение	Ответ
1	Дайте название позициям?	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8	Назовите правильно схему?	
9	На каком АТС используется данная схема?	
10	Отличие тормозной схемы (рис. 1.4) от тормозной схемы автомобиля Камаз?	

Контрольное задание №6

Система регулирования давления воздуха в шинах

Цель работы: В рабочей тетради составить эскиз (ступицы колеса) в разрезе подвода воздуха к шине колеса.

Контрольное задание №7

Решение задач

Цель работы: найти решение согласно условию.

Задача 1

Удельный вес бензина $\gamma = 7060 \text{ Н/м}^3$.

Определить его плотность ρ .

Задача 2

Вертикальный цилиндрический резервуар диаметром $D = 2 \text{ м}$ наполнен жидкостью до высоты $H = 2 \text{ м}$. Вес жидкости в резервуаре $G = 46,3 \text{ кН}$. Определить удельный вес γ и плотность жидкости ρ .

Задача 3

Избыточное давление, измеренное на глубине моря $h = 300 \text{ м}$, составляет $3,1 \text{ МПа}$. Определить плотность морской воды.

2.4. Удельный вес

Удельным весом (или объёмным весом) жидкости называется вес единицы её объёма.

Удельный вес обозначается буквой $[\gamma]$ и определяется из соотношения

$$\gamma = \frac{G}{V}, \quad \text{Н/м}^3, (2.2)$$

где G – вес жидкости в объёме V , Н .

Единица измерения удельного веса в системе СИ – Н/м^3 .

Удельный вес γ и плотность ρ связаны между собой весьма важной зависимостью, которая широко используется при гидравлических расчётах

$$\gamma = \rho \cdot g, \quad \text{Н/м}^3, (2.3)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с^2 .

2.3. Плотность

К основным физическим свойствам реальных жидкостей, с которыми приходится иметь дело при гидравлических расчётах, относятся: плотность, удельный вес и вязкость.

Плотностью называют количество массы жидкости, содержащейся в единице объёма.

Плотность обозначается буквой $[\rho]$ и определяется из соотношения

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad \text{кг/м}^3, (2.1)$$

где m – масса жидкости (кг), заключённая в объёме V (м^3).

Единица измерения плотности в системе СИ – кг/м^3 .