**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****1**

**Вопрос.** Гидроторможение (демпфирование) как способ регулирования: виды и особенности гидродемпферов.

**Тест.** При объемно-машинном регулировании и постоянной мощности *N* крутящий момент регулируемого гидромотора *M* с увеличением частоты вращения *n2* изменяется по кривой…

*N, M*

*n2*

*1*

*2*

*3*

**Задача 1.**

В двухштоковомГЦпри включении гидрораспределителя в позицию «*о*» скорость поршня максимальна. Найти *uo, ua , ub* при данных: *D =* 100 мм, *d*1 = 20 мм, *d*2 = 80 мм; Подача *Q =* 1 л/с; плотность РЖ 800 кг/м3.

*S*2

*a o b*

*S*1

Построить циклограмму *u = f*(*l*) при

*р*н *р*сл

*L*xx= 20 см, *L*px = 40 см и циклохронограмму *N = f* (t) при давлениях *р*н = 5 МПа, *р*сл = 5 кПа.

***R***

**Задача 2.** Гидроцилиндр должен развивать усилие *R* = 75 кН при скорости движения штока *u =* 4 cм/с. Диаметр поршня *D =*  200 мм, штока *d =* 100 мм; КПД ГЦ: ηоц = 0,95, ηм = 0,9. Дроссель с площадью прохода ωо = 0,8 см2обеспечивает холостой ход поршня без нагрузки.

*Определить*: - скорость холостого хода *и*хх;

- мощность нагнетателя;

- циклограмму скоростей (в масштабе).

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****2**

**Вопрос.**  Объемно-дроссельное регулирование и его особенности.

**Тест.**  Характеристика регулятора потока – это кривая …

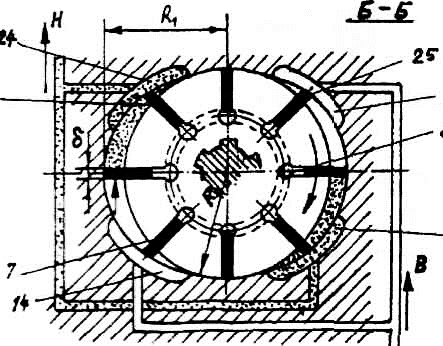
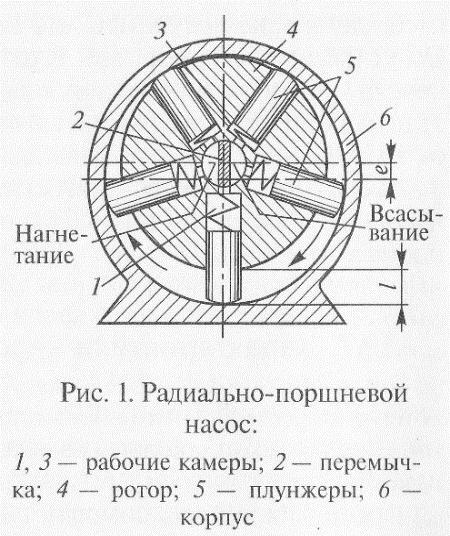
*3*

*1*

*2*

***R***

**Задача 1.** Диаметр плунжера насоса *d =* 20 мм, число рядов плунжеров в роторном блоке *т =* 3. Эксцентриситет *е*низменяется в пределах от2 до 5 мм. Насос питает по замкнутой схеме пластинчатый нерегулируемый гидромотор с *е*гм= 4 мм, *В =* 30 мм, δ = 1 мм, *Z =* 12, *R1 =* 47 мм, *R*2 = 43 мм. Как будет изменяться частота вращения ГМ при изменении *е*н , если *п*н = 600 об/мин?



**Задача 2.**

ШтокГЦ совершает две скорости движения *и*хх, *и*рх. Регулятором является дроссель с параметрами: μдр= 0,7; площадь прохода ωдр = 0,5 см2. Размеры ГЦ: *D =* 300 мм, *d =* 0,5*D*; КПД ГЦ: ηоц = 0,94; ηмц = 0,9. При рабочем ходе преодолевается нагрузка *R =* 10 кН, при этом давление равно *р*н = 0,5 МПа.

*рх*

*хх*

***R***

*Определить*: - скорости *и*хх и *и*рх; - эти же скорости при параллельной установке дросселя.

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****3**

**Вопрос.** Управление выходным звеном ОГП «по нагрузке» (давлению): способы и схемы.

**Тест.** *Относительная степень открытия* дросселя ϖ = ω/ωo = 0,5 на характеристиках *u = f*(*R*) соответствует кривой … (1б)

*1*

*2*

***u***

*1*

***R***

*3*

***u***

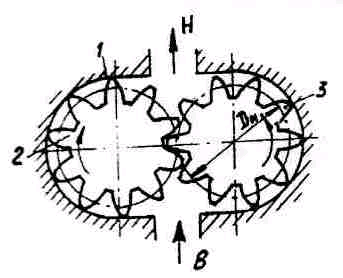
***R***

Рис. 1

**Задача 1.**

***D***

*R*



*d*

*D*

Размеры ШН: *m =* 4 мм, *В =* 30 мм, *z =* 20;

Частота вращения 900 об/мин,

давление *р*н = 2,5 МПа.

Рис. 2..

Определить скорости движения корпуса ГЦ при размерах: *D =* 200 мм, *d =* 0,5*D* и проводимости дросселя *Q*др = 0,3 *Q*н. Рассчитать предельную нагрузку *R* и необходимую мощность привода насоса, если КПД ШН ηшн = 0,8.

**Задача 2.** Рабочие параметры ГЦ регулируются дросселем, установленным на входе (рис. 3).. Размеры ГЦ: *D =*200 мм, *d =* 0,5 *D*, длина хода *l =* 12 *d*. Необходимая скорость рабочего хода под нагрузкой *R =* 10 кН равна *u =* 2 см/с. Площадь проходного отверстия дросселя ωо = 0,8 см2, коэффициент расхода μдр = 0,6. КПД гидроцилиндра: ηоц = 0,9; ηмц = 0,85; ηн = 0,8. Плотность жидкости ρ = 850 кг/м3.

м

Рис. 3

***u***

*р*сл

*p*н *Q*н

***d***

***D***

***R***

*Найти*: 1) Необходимые давление *р*н и подачу *Q*н насоса при давлении на сливе *р*сл = 2 атм; 2) скорость обратного хода поршня ГЦ;

3) мощность приводного двигателя «М».

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет № 4**

**Вопрос.** Объемно-схемное регулирование с применением «дифференциальной схемы». Расчет скоростей.

*3*

**Тест.**  Характеристика регулятора потока – это кривая …

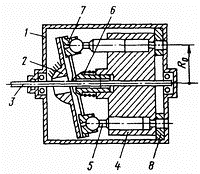
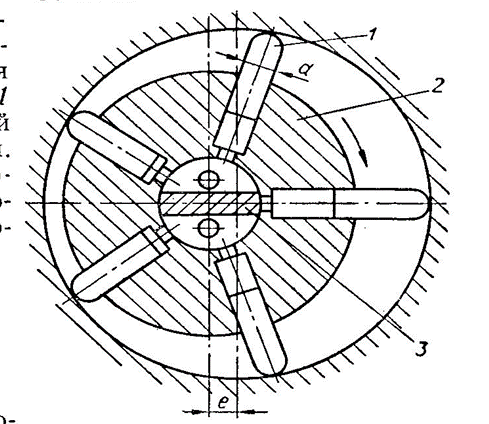
***R***

Рис. 1

*1*

*2*

**Задача 1.**



*n2*

Рис. 2

Размеры АПН *d =* 10 мм, *s =* 20 мм, число поршней *Z =* 7; объемный КПД ηон = 0,8. Размеры радиально-поршневого ГМ: *d =* 20 мм, *е =* 3 мм, число поршней в ряду *Z =* 5, КПД ηогм = 0,85. Определить число оборотов ГМ *n*2, если насос вращается с частотой *п*н = 1000 об/мин. Построить регулировочные характеристики ОГП при изменении эксцентриситета ГМ *е = 0…*3 мм и давлении насоса *р*н = 2 МПа.

**Задача 2.** Регулирование скорости движения корпуса ГЦ производится дросселем, установленным параллельно гидродвигателю. Давления в линиях равны *р*н и *р*сл = 50 кПа. Размеры ГЦ: *D =* 200 мм, *d =* 100 мм.

При ходе вправо действует нагрузка *R =* 25 кН, скорость должна составлять *u*1 *=* 2 см/с. Рассчитать проводимость дросселя, если при ходе влево скорость равна *и*2 = 8 см/с, а также давление и подачу насоса.

***R***

*a b*

Рис.3

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****5**

**Вопрос**. Объемно-схемное регулирование с применением параллельной работы насосов: особенности применения.

**Тест.** Циклограмма скорости при движении поршня влево – это кривая…

***и***

***1 1 3***

*2*

Рис. 1*.*

*D*

*d*

***А***

**Задача 1.**

Насос и гидромотор, идентичные по конструкции, но разных размеров, соединены по замкнутой схеме (рис.2). Число оборотов вала гидромотора *п*2 = 900 об/мин, рабочий объём *V*огм = 12 см3; у насоса *V*он= 9 см3. Определить число оборотов и подачу насоса, при ηон = 0,9; ηогм= 0,8.

*n1 11*

*n2*

Рис. 2

**Задача 2.**

В рычажно-поршневом ПГД (рис. 3) насос подает *Q*н = 15 л/мин, дроссель при ходе вправо пропускает *Q*др = 7 л/мин. Размеры ГЦ: *D=*120 мм, *d1 =* 50мм, *d2 =* 70мм, η*о*ц = 0,94; ηц = 0,9; плечи рычагов: *R1 =* 120мм, *R2 =* 130мм. Потери давления в линиях и аппаратуре Δ*р =*0,2МПа,

***R2***

***R1***

***D***

*Определить*: - крутящие моменты вправо и влево *М1* и *М2*; - угловые скорости поворота ω1 и ω2*.*

Рис. 3

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****6**

**Вопрос.** ОМР с регулируемыми насосом и ГМ: характеристики и диапазон регулирования.

**Тест.** Какая циклограмма соответствует этому типу гидродемпфера?

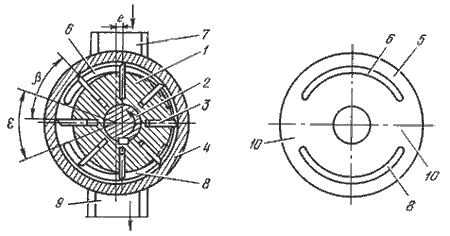
*u*

*1*

***2***

***3***

***Vo***  Рис.1.

**Задача 1.**

Размеры пластинчатого насоса (рис.2): *Dpот* = 50 мм, *D­cm*= 56 мм, ширина и толщина пластин *В =* 40 мм, δ = 1 мм. Частота вращения *п =* 500 об/мин; КПД: ηон = 0,8; ηмн = 0,75.

Рис. 2

*Найти*: - частоту вращения аксиально-поршневого ГМ с размерами: *d =* 12 мм, *s =* 30 мм, число поршней *z =* 5; КПД: ηогм = 0,95, ηмгм =0,8; - крутящий момент при *р*н = 5 МПа.

**Задача 2.**

Подвижный корпус ГЦ (рис. 3) вращает шестерню радиусом 100 мм. Размеры поршня и штока: *D =* 155 мм, *d =* 80 мм. КПД: ηоц = 0,96; ηмц = 0,9. Плотность жидкости ρ = 900 кг/м3; подача и давление насоса: *Q*н = 1,5 л/с; *р*н = 5,0 МПа. Перепад давления на дросселе Δ*р =* 30 кПа, площадь прохода дросселя ωо = 0,85 см2, коэффициент расхода μдр = 0,6.

Определить значения крутящего момента и угловую скорость поворота в обоих направлениях движения.

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

***D***

***r***

Рис. 3

**ГИДРО- И ПНЕВМО**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****7**

**Вопрос.** Объемно-машинное регулирование(ОМР) и его особенности. Регулируемые гидромашины, их разновидности.

**Тест.**

Диаметр плунжера насоса *d =* 20 мм, число плунжеров *Z =* 5, диаметр окружности центров плунжеров *D*o = 50 мм, максимальныйугол γ = 30о. Следовательно, рабочий объем насоса будет…

*Варианты ответа*

1) 7,85 см3; 2) 39,25 см3; 3) 15,7 см3.

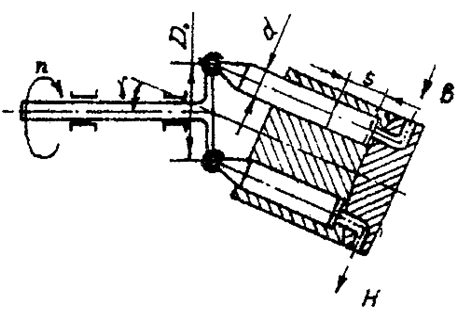


Рис. 1

**3адача 1.** В двухштоковомГЦ (рис. 2)при переключении гидрораспределителя в позиции «*а*», «*b*» и «о» скорость поршня *и* существенно изменяется. Найти *uo, ua , ub* при данных: *D =* 120 мм, *d*1 = 30 мм, *d*2 = 80 мм; и подаче *Q =* 1,2 л/с. Построить циклограмму скоростей (в масштабе).

*a o b*

*S*2

*S*1

.

Рис. 2.

**Задача 2.** *M*, ω1 *R*

Лопастной ПГД (рис. 3) регулируется дросселем, установленным последовательно с ГД. Размеры ПГД: *R =* 200 мм, *r =* 100 мм, *В =* 150 мм; КПД: ηод =0,94; ηмд = 0,85. Давление нагнетания *р*н = 5,5 МПа, подача *Q*н = 0,8 л/с, плотность жидкости ρ = 860 кг/м3.

*Определить*: - крутящий момент *М* и угловую скорость поворота ω1 при *р*сл=50 кПа; - скорость поворота ω2 в обратном направлении и параметрах дросселя: ωдр= 0,75 см2, μдр = 0,65;

*Составил доц. Дорошенко В.А.,2021*

*Fp Rc*

*r*

Рис. 3

***р*н *р*сл**

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****8**

**Вопрос.** Параллельно – дроссельное регулирование скорости ГД: особенности схемы и регулировочные характеристики.

**Тест.** Насос и гидромотор, идентичные по конструкции, соединены по замкнутой схеме. Число оборотов вала гидромотора *п*2 определится по формуле…

*Варианты ответа*:

1. *n*2 = (*n1Vo1/Vo2*); 2) *n2 =* (*n1Vo1*ηo1/*Vo2*);

*n1 11*

3) *n2 =* (*n1Vo1*ηo1ηo2/*V*o2); 4) *n2 =* (*n1Vo1*/*Vo2*ηo2

Рис. 1

**Задача 1.**

Лопастной поворотный гидродвигатель (рис.2) с пластиной прямоугольной формы и *В =* 80 мм, с размерами рабочей камеры: *R =* 200 мм, *r =* 50 мм развивает полезный крутящий момент *М =* 4,8 кН∙м и угловую скорость поворота ω = 5 рад/с. КПД двигателя: механический ηм = 0,8; объемный КПД ηоб = 0,97. Давление слива *р*сл = 0. Рассчитать необходимые параметры шестеренного насоса *р*н, *Q*н. с размерами шестерен: *т =* 4 мм, *В =* 40 мм, *z = 8*, ηон = 0,85. Определить проходное сечение дросселя ωдр для снижения скорости в 2 раза.

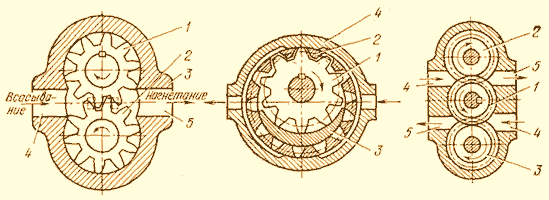
*R*

*М*

*Fp* p*h*

*Rc*

***r***



**3адача 2.** Рычажно-поворотный ГД с размерами; *D =* 200 мм, *d =* 0,5 *D*, *Ro = 2D* должен развивать крутящий момент *М =* 10 кН∙м при ω = 0,3 с−1..

При рабочем ходе РППГД (рис.3) часть подачи *Q*н сливается через дроссели *Д1* и *Д2.* Приняв *р*сл ≈ 0, найти *Q*н и *р*н, если у *Д1*: ωо1 = 0,8 см2, Δ*р*1 = 300 кПа, μд1 = 0,65, у *Д2*: μд2= 0,7. Плотность жидкости 800 кг/м3. Какой должна быть ωо2?Найти скорость при обратном ходе ωох. Какой она будет при установке обратного клапана *ОК*?

*Составил доц. Дорошенко В.А.2021*

*D*

*d*

*Д1*

*Ro*

*М,* ω

*ОК*

*Д2*

***p*н *Q*н**

***р*сл**

Рис. 3.

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

*Билет №* **9**

**Вопрос.** Последовательно – дроссельное регулирование в ГПП с установкой Др на входе в ГД: преимущества и недостатки. Регулировочные характеристики ПДР.

**Тест.** При соединении полостей гидроцилиндра с *d =* 0,5 *D* по «дифференциальной схеме» (поз. *«а»*) скорость *и*1 будет равна *ku2*… (Рис. 1. поз. *«б»*)

*Варианты ответа*:

Рис. 1

1. 2 *и2* 2) 3 *и2* 3) 4 *и2*  4) 1,5 *и*2 *а б*

**Задача 1.**

Шестеренный насос (рис. 2) с шестернями шириной *В =* 35 мм, числом зубьев *z =* 9; модулем *т =* 4 мм с частотой вращения *п*1 = 600 об/мин, КПД насоса ηон = 0,9 вращает радиально-поршневой ГМ с параметрами: *d =* 15 мм,*Z =* 5, *e =* 5 мм, число рядов плунжеров в роторе *т =* 3; ηогм = 0,95.

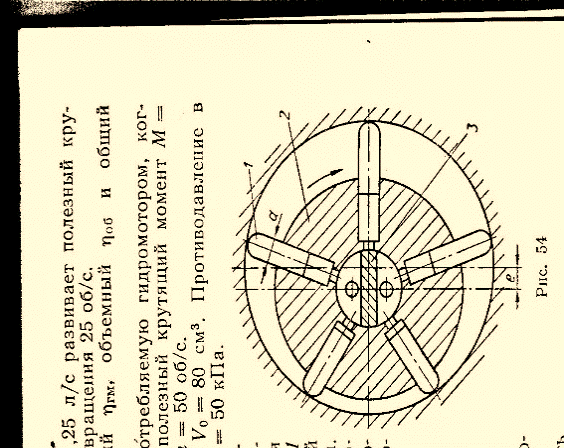
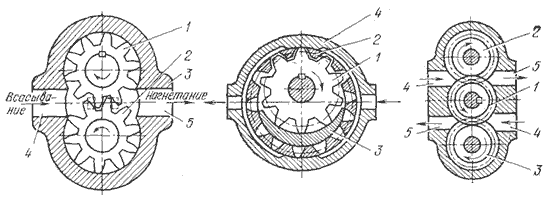


Рис. 2.

***Найти***: число оборотов РПГМ и крутящий момент при давлении *р*н = 5 МПа.

**Задача 2.**

В ПГД рычажно-поршневого типа (рис. 3) насос подает *Q*н = 12 л/мин, при этом дроссель при ходе вправо пропускает *Q*др = 6 л/мин. Размеры ГЦ: *D=*100 мм, *d1 =* 50мм, *d2 =* 65мм, *ηо*ц = 0,94; ηц = 0,9; плечи рычагов: *R1 =* 125мм, *R2 =* 150мм. Потери давления в линиях и аппаратуре Δ*р =*0,2МПа; ηн­ = 0,8.

***R2***

***R1***

***D***

*Определить*: - крутящие моменты вправо и влево *М1* и *М2*; - угловые скорости поворота ω1и ω2*; -* необходимую мощность приводного двигателя *«М».*

м

Рис. 3.

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

**Билет №****10**

**Вопрос.** Комбинированная схема циркуляции РЖ в системах ОГП: принцип компоновки и преимущества.

**Тест.** Коэффициент ОГП с дроссельным регулированием составляет…

*Варианты ответа*: 1) 80 %, 2) 60 %, 3) 45 %, 4) 30 %.

*3*

**Задача 1.**

***D***

*и*

***R***

***ξ***общ

***u***

*2*

***L, do***

**М**

Рис. 1

*1*

***s***

***d***

Аксиально-поршневой насос *1*(рис. 1) подает в гидроцилиндр *2* жидкость плотностью ρм = 840 кг/м3 и вязкостью *v =* 0,4 см2/с по трубопроводу *3* диаметром *do* = 22 мм и длиной *L =* 20 мс суммарным коэффициентом местных сопротивлений системы ξобщ. Аксиально-поршневой насос с диаметром плунжеров *d =* 20 мм*,* число плунжеров *Z=* 7, длина хода *s = 40* мм; КПД: ηно= 0,92; ηн = 0,9. ГЦ, одноштоковый с диаметром поршня *D =* 150 мм*,* штока – *d*ш = 0,5*D*; скорость прямого хода штока ***и =* 5 см/с;** КПД: ηоц*=* 0,9; ηгц = 0,85. Регулирование скорости – дросселем *3* с площадью прохода ωдр = 8 см2. Нагрузка на шток *R =* 32 кН*.*

*Определить*: 1) необходимую подачу и мощность насоса; 2) построить характеристику установки и найти рабочую точку.

**Задача 2.** Радиально-поршневые насос и гидромотор, идентичные по конструкции, соединены по замкнутой схеме (рис. 2). Диаметр плунжеров-вытеснителей равен *d =* 20 мм, эксцентриситет *е =* 4 мм, число плунжеров *z = 7* , число рядов *т =* 3.КПД агрегатов ηон  = ηщгм = 0,92. Давление *р*н = 5 МПа.

*n2*

*n1 11*

Рис. 2

Определить число оборотов гидромотора и крутящий момент на выходе при изменении величины *е* от 2 до 4 мм. Построить регулировочную характеристику ОГП.

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2021*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

*Билет №* **11**

**Вопрос.** Открытая (разомкнутая) схема циркуляции РЖ: плюсы и минусы, ограничения по применению.

**Тест.** Рекомендуемая **м**ощность для ОГП с дроссельным регулированием не должна превышать…

*Варианты ответа*: 1) 5 кВт, 2) 8 кВт, 3) 10 кВт, 4) 15 кВт.

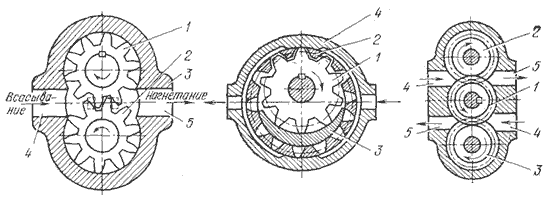
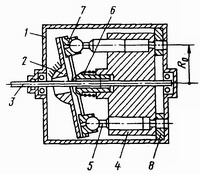
**Задача 1.** Регулирование скорости движения корпуса ГЦ производится дросселем, установленным последовательно гидродвигателю. Давления в линиях равны *р*н и *р*сл = 50 кПа. Размеры ГЦ: *D =* 200 мм, *d =* 100 мм.

При ходе вправо (поз. *«b»* ГР) действует нагрузка *R =* 25 кН, скорость должна составлять *u*1 *=* 2 см/с. Рассчитать площадь прохода дросселя (μ = 0,6), если перепад давления на нёмΔ*р = 30* кПа, а также давление и мощность насоса. Плотность ρ = 840 кг/м3.  .Какой будет скорость обратного хода?

***R***

*a b*

**Задача 2.**



Диаметр плунжеров аксиально-поршневого насоса *d =* 20 мм, число их *Z =* 7, диаметр окружности центров плунжеров *D*o = 50 мм, угол наклона диска γ = 30о., КПД: ηон = 0,95, ηмн = 0,84; плотность жидкости ρ= 850 кг/м3, частота вращения ротора *п*н *=* 1450 об/мин, рабочее давление *р*н = 6,5 МПа. Шестеренный ГМ с шестернями шириной *В =* 35 мм, числом зубьев *z =* 9; модулем *т =* 4 мм, КПД: ηогм = 0,9; ηмгм = 0,9 соединен с АПН по замкнутой схеме циркуляции. Найти частоту вращения ГМ и значение крутящего момента, а также их изменение при установке параллельно дросселя с ωдр = 0,2 см2, μдр = 0,6.

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

*Билет №* **12**

**Вопрос.** Схемы циркуляции рабочей жидкости в ОГП: виды, достоинства и недостатки.

**Тест.** Объемное регулирование скорости по сравнению с дроссельным…

*Варианты ответов (указать не менее двух)*:

1. Более энергоэффективное; 2) более точное; 3) менее экологичное; 4) требует более мощного оборудования; 5) недостаточно гибкое.

**Задача 1*.*** Рычажно-поршневой ПГД через рычаг длиной *r =* 150 мм создает возвратно-поворотное движение с помощью поршней диаметром *D =* 100 мм. Плотность РЖ ρ = 800 кг/м3.

*М,* ω

*D*

*r*

Определить крутящий момент *М* и угловую скорость поворота при давлении нагнетания *р*н = 6,0 МПа и расходе РЖ в дросселе *Q*др *=* 0,2 л/с при ηмгд = 0,95. Противодавление слива *р*сл = 0,5 МПа.

*р*н *Q*н

*р*сл

Какими будут *М* и ω будут при работе без дросселя?

**Задача 2**.

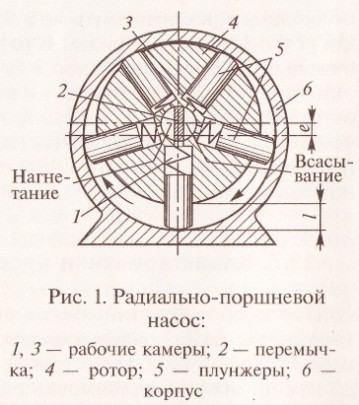
***R***

***ξ***общ

***u***

***D***

***L, do***



*2*

*3*

*1*

Радиально-поршневой насос *1* подает в гидроцилиндр *2* минеральное масло плотностью ρм = 840 кг/м3 и вязкостью *v =* 0,4 см2/с по трубопроводу *3* диаметром *do = 18 мм* и длиной *L = 16 м* с коэффициентом местных сопротивлений системы ξобщ = 5. Диаметр плунжеров *d = 10 мм, е = 4 м*; КПД: ηно= 0,92; ηн = 0,9. Гидроцилиндр – с диаметром *D = 100 мм,* штока – *d*ш = 0,5*D*; скорость прямого хода штока ***и = 5 см/с*;** КПД: ηоц*=* 0,9; ηгц = 0,85. Регулирование скорости – дросселем *3* с площадью прохода ωдр = 5 мм2. Нагрузка на шток *R = 15,6 кН. Определить*: -необходимое давление и мощность насоса; - число оборотов насоса; - скорость обратного хода ГЦ при реверсе потока.

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

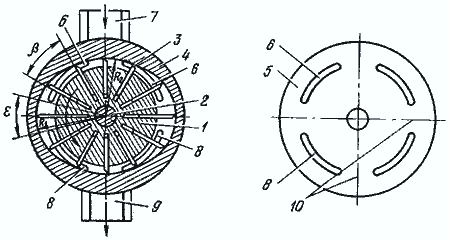
*Билет №* **13**

**Вопрос.** Замкнутая схема циркуляции РЖ: особенности применения.

**Тест.** Дроссельное регулирование в ОГП по сравнению с объемным…

*Варианты ответов (указать не менее трёх)*:

1. более точное, 2) менее энергозатратное, 3) менее дорогостоящее, 4) более энергоэффективное, 5) более плавное, 6) не позволяет автоматизировать рабочий цикл, 7) применяемое только в замкнутых системах.



**Задача 1. .** Пластинчатый насос двойного действия имеет основные параметры: *R*= 47 мм. *r =* 43 мм, число пластин *z =* 12, ширина и толщина пластин *В =* 30 мм, δ = 2 мм. Частота вращения ротора *п =* 1000 об/мин. КПД: ηон =0,95; ηмн = 0,89. Размеры ГЦ: *D =* 120 мм, *d =* 10 мм. Нагрузка на шток при рабочем ходе *R =* 15 кН, при этом скорости равны *и*рх = 2 см/с, *и*хх = 6 см/с. Определить подачу и мощность насоса

Какой расход пропускает дроссель?

***d***

***R***

*D*

*S*1

*S*2 *хх рх*

*R3*

*R2*

*R1*

**Задача 2.**

Три насоса, включенных параллельно, питают гидроцилиндр, выполняющий многоскоростной цикл. Размеры ГЦ: *D =* 200 мм, *d =* 100 мм, скорости движения штока: *и1 =* 8 см/с; *и2 =* 6 см/с; *и3 =* 3 см/с. КПД ГЦ: ηоц = 0,92; ηмц = 0,85.

*u*1 *u2 u3*

Определить подачи и мощность насосов, приняв КПД: ηон = 0,95; ηмн = 0,9 при нагрузках *R1 =* 5 кН; *R*2 = 10 кН, *R*3 = 20 кН.

***M***

Какова будет максимальная необходимая мощность приводного двигателя *M*?

Построить циклограмму *u = f(L)*

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

*Билет №* **14**

**Вопрос.** Дроссели как регуляторы скорости рабочего органа машины: принцип действия, схемы установки, расчеты расхода.

**Тест.** Объёмно-схемное регулирование скорости по сравнению с объёмно-машинным…

*Варианты ответов (не менее двух)*:

1. Редко применяемое, 2) более дорогостоящее, 3) менее энергозатратное, 4) мало вариантное, 5) более простое, 6) не требующее сложного оборудования.

**Задача 1.**

***R***

***ξ***общ

***D***

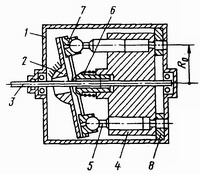
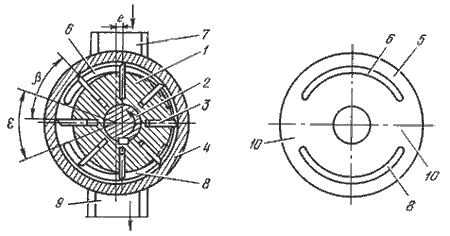
***u***

*2*

***L, do***

*1*

Объемный шестеренный насос *1* подает в гидроцилиндр *2* минеральное масло плотностью ρм = 850 кг/м3 и вязкостью *v =* 0,4 см2/с по трубопроводу *3* диаметром *do* = 40 мми длиной *L=* 15 мс суммарным коэффициентом местных сопротивлений системы ξобщ = 8. Шестерни с модулем зацепления *т =* 10 мм*,* числом зубьев *z* = 6*,* шириной шестерни *В* = 60 мм; КПД: ηно= 0,72; ηн = 0,68. Гидроцилиндр – поршневой, одноштоковый с диаметром поршня *D* = 350 мм*,* штока – *d*ш = 0,5*D*; скорость прямого хода штока ***и*** *=* 4,5 см/с**;** КПД: ηоц*=* 0,8; ηгц = 0,85. Регулирование скорости – дросселем *3* с площадью прохода ωдр = 0,5 см2. Нагрузка на шток *R =* 96 кН*.* Определить: - необходимую подачу и мощность насоса; и построить циклограмму скоростей в прямом и обратном ходе.



**Задача 2.** АПН с размерами: *d =* 12 мм, *s =* 30 мм, *Z =* 7 питает пластинчатый ГМ размерами: *В =* 30 мм, δ = 1 мм, *Z =* 8 шт, *е =* 3 мм, *D =* 100 мм. Число оборотов ПлГМ *п*2  = 900 об/мин. Приняв КПД: ηон = 0,96; ηогм = 0,9, определить число оборотов насоса *п*1.

Изобразить схему в функциональных обозначениях и регулировочные характеристики.

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

*Билет №* **15**

**Вопрос.** Дроссельное регулирование с установкой дросселя на выходе из ГД: особенности регулирования.

**Тест.** Применение регулируемых насоса и гидромотора при машинно-объемном регулировании позволяет…

*Варианты ответа*:

1) ускорить изменение скорости, 2) расширить диапазон регулирования, 3) повысить мощность ОГП, 4) снизить стоимость оборудования.

**Задача 1.**

Лопастной поворотный гидродвигатель с пластиной прямоугольной формы и *В =* 60 мм, с размерами рабочей камеры: *R =* 200 мм, *r =* 80 мм развивает нагрузочный крутящий момент *М =* 4,8 кН∙м и угловую скорость поворота ω = 5 рад/с. КПД двигателя: механический ηм = 0,8; объемный КПД ηоб = 0,97. Давление слива *р*сл = 0. Рассчитать необходимое давление нагнетания *р*н и подачу *Q*н, если сечение дросселя ωдр = 0,8 см2, коэффициент расхода его равен μдр.= 0,65.

Как изменятся момент и скорость, если изменить направление подачи?

*R*

*М*

*Fp* p*h*

*Rc*

***r***

***р*н**

***Q***н

***р*сл**

**Задача 2.** Аксиально-поршневые насос и гидромотор, идентичные по конструкции, соединены по замкнутой схеме. Диаметр плунжеров-вытеснителей равен *d =* 20 мм, ход плунжеров *=* 40 мм, число плунжеров *z = 7*, число оборотов гидромотора *п2* = 1400 об/мин.КПД агрегатов ηон  = ηщгм = 0,92. Давление *р*н = 8,5 МПа.

*n1 11*

*n2*

Определить число оборотов насоса и крутящий момент на выходе при изменении величины хода *s* от 10 до 40 мм. Построить регулировочную характеристику ОГП.

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

**ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОД**

***Тема 4.* Управление и регулирование в ГПП.**

*Билет №* **16**

**Вопрос.** Параллельно-последовательное регулирование в ГПП: особенности применения.

**Тест.** Назначение дросселя в системах с объёмно-дроссельным регулированием – это…

*Варианты ответа*:

1. повышение мощности ОГП, 2) снижение пульсации скорости, 3) осуществление точной регулировки скорости ГД, 4) предохранение гидросистемы от перегрузки.

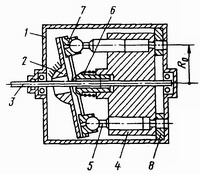
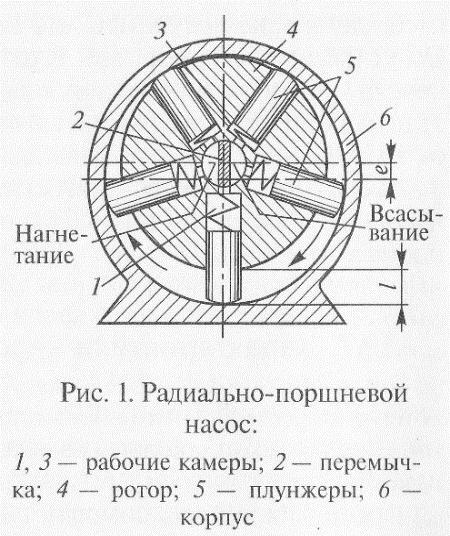
**Задача 1.** Подвижный корпус ГЦ вращает шестерню радиусом 100 мм. Размеры поршня и штока: *D =* 125 мм, *d =* 80 мм. КПД: ηоц = 0,96; ηмц = 0,9. Плотность жидкости ρ = 900 кг/м3; подача и давление насоса: *Q*н = 1 л/с; *р*н = 5,0 МПа. Перепад давления на дросселе Δ*р =* 30 кПа, площадь прохода дросселя ωо = 0,85 см2, коэффициент расхода μдр = 0,6.

Определить значения крутящего момента и угловую скорость поворота в обоих направлениях движения

***D***

***r***

*Р*н, *Q*



**Задача 2.** АПН с размерами: *d =* 12 мм, *s =* 30 мм, *Z =* 7 питает радиально-поршневой ГМ размерами: *d =* 20 мм, *Z =* 5 шт, *т =* 3, *е =* 3 мм. Необходимое число оборотов РПГМ *п*2 = 600 об/мин. Приняв КПД: ηон = 0,96; ηогм = 0,9, определить частоту вращения насоса *п*1.

Построить функциональную схему ОГП и её регулировочные характеристики.

*Составил доц. Дорошенко В.А.*