

Самостійна робота за темою 12

Тема: Тема 12. Гіdraulічні апарати і пристрой Змістовий модуль 2 “ Насоси, гідро- та пневмоприводи”

Самостійно опрацювати матеріал за темою 12 [1], провести розрахунок гідроприводу пресу, згідно приведеного алгоритму, та вибрати необхідне гіdraulічне обладнання. Вихідні дані приймаються згідно варіантів (Номер варіанту вибирається по останній цифрі номера залікової книжки, Таблиця 1).

1. Розрахунок параметрів, вибір і технічна характеристика гідроциліндра

Гідроцилінди - це гідродвигуни зворотньо-поступальної дії.

Гідроцилінди підбирають за такими основними технічними показниками: необхідне зусилля на штоку, перепад тиску, витрата робочої рідини.

Необхідне зусилля на штоку гідроциліндра приймається як необхідне зусилля для приведення в дію робочого органу машини, яке визначається за окремим розрахунком. Для полегшення це зусилля надається в завданні, або розраховується згідно заданих параметрів.

За заданим (зайденим) зусиллям F за додатком Γ підбирається відповідний гідроциліндр і в таблиці 1 подаються його технічні параметри.

Таблиця 1 - Технічні параметри гідроциліндра.

Типорозмір	Номінальний тиск, МПа	Зусилля на штоку при номінальному тиску, кН		Номінальна швидкість поршня, м/с	К К Д		Маса, кг
		Штов- хаюче	Тягнуче		Механічни й	Повни й	

Для знаходження витрати рідини вираховуємо площу поршня за формулою

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (1)$$

де d - діаметр поршня, приймається з додатку Г, за маркіровкою типорозміру гідроциліндра.

Знаходимо швидкість руху поршня за формулою

$$V = \frac{l}{t}, \quad (2)$$

де l - хід штока, приймається за додатком Г;

t - час робочого руху поршня, приймається з технічних міркувань, залежно від операції, 20...50 с, або згідно завдання.

Вираховуємо витрату робочої рідини за формулою

$$Q_{ГЦ} = V \cdot S, \quad (3)$$

де V - швидкість руху поршня;

S - площа поршня.

Знаходимо перепад тиску в гідроциліндрі

$$\Delta P_{ГЦ} = \frac{F}{S \cdot \eta_m}, \quad (4)$$

де F - зусилля на штоку гідроциліндра, приймається згідно з завданням, або розрахункове;

S - площа поршня;

η_m - механічний К.К.Д гідропривода, приймається з таблиці 1.

2. Вибір елементів гідроапаратури і обґрунтування її призначення

До гідроапаратури відносяться: дроселі, фільтри, клапани, розподільники, дільники потоку, гідрозамки і інше.

При виборі елементів гідроапаратури необхідно забезпечити дотримання умови – пропускна здатність кожного елемента гідроапаратури повинна бути більшою витрати рідини гідроциліндра, тобто $Q_{га} \geq Q_{ГЦ}$, а також номінальний тиск повинен бути більшим перепаду тиску на гідродвигуні, тобто $P_{га} \geq \Delta P_{ГЦ}$.

Враховуючи ці умови за додатком 3 підбираємо елементи гідроапаратури і технічні параметри їх вносимо в таблицю 2.

Таблиця 2 - Технічні параметри гідроапаратури

Назва	Тип	Номінальний тиск, $P_{ном}$, МПа	Номінальна витрата, $Q_{ном}$, л/хв (m^3/c)	Перепад тиску, ΔP , МПа	Маса, кг

Далі в розрахунково-графічної роботі обґрунтовується (описується) призначення кожного з елементів гідроприводу.

3. Розрахунок дроселя

Розрахунок дроселя на відміну від інших елементів, виконується в зв'язку з тим, що дроселем безпосередньо регулюється витрати рідини в гідросистемі і встановлюється певний зв'язок між перепадом тиску до і після дроселя та витратою рідини.

Діаметр дросельного отвору знаходиться за формулою

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{dp}}{\mu \cdot \pi \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot \Delta P}}}, \quad (5)$$

де Q_{dp} – витрата рідини (пропускна здатність дроселя), приймається як раніше вирахувана $Q_{dp\ min} = Q_{\varrho d\ min}$, або $Q_{dp\ max} = Q_{\varrho d\ max}$ (див. підрозділ 1);

μ – коефіцієнт витрати 0,4...0,8;

ΔP – втрати тиску, див. додаток 3;

ρ – густина робочої рідини, див. додаток Л.

Таким чином, для забезпечення необхідної технологічної швидкості вихідної лапки у вибраному стандартному дроселі має бути встановлений отвір з діаметром, що відповідає вирахуваному вище.

4. Гіdraulічний розрахунок гідроліній

Гіdraulічний розрахунок гідроліній полягає в знаходженні діаметра трубопроводів, швидкості руху рідини і втрат тиску в них.

Діаметр трубопроводів знаходиться за формулою

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\varrho d\ max}}{\pi \cdot V_e}}, \quad (6)$$

де $Q_{\varrho d}$ - витрата рідини на гідродвигуні – гідроциліндрі ($Q_{гц}$) .

V_e - економічно доцільна швидкість руху рідини в трубопроводі, приймається 2...4 м/с.

Одержані за формулою (6) діаметр округляємо до більшого стандартного значення, яке приймається за додатком К, як внутрішній діаметр в залежності від перепаду тиску на гідродвигуні ΔP гц.

Знаходимо дійсну середню швидкість руху рідини спочатку в трубопроводах, а потім в рукавах по формулі.

$$V = \frac{4 \cdot Q_{\varepsilon\delta}}{\pi \cdot d^2}, \quad (7)$$

де $Q_{\varepsilon\delta}$ - витрата гідродвигуна, приймається за формулою (3);
 d - діаметр трубопроводу або рукава.

Втрати тиску в трубопроводі ΔP_B складаються з втрат в місцевих опорах і по довжині, що можна описати такою формулою

$$\Delta P_B = \Delta P_m + \Delta P_{\text{дов}}, \quad (8)$$

де ΔP_m - втрати тиску в місцевих опорах;

$\Delta P_{\text{дов}}$ - втрати тиску по довжині.

Втрати тиску в місцевих опорах визначаються за залежністю

$$\Delta P_m = \zeta \frac{\rho \cdot V^2 \cdot z}{2}, \quad (9)$$

де ζ - коефіцієнт місцевого опору, 0,99;

ρ - густота робочої рідини, приймається за додатком Л (робоча рідина вибирається в залежності від технологічної операції);

V - середня швидкість руху рідини в гідролініях, приймається, як знайдена згідно з залежністю (7). Так як при проектуванні можливі варіанти при яких діаметр різних ділянок (трубопровода, або рукава), має різне значення, то і втрати тиску в місцевих опорах в цьому випадку слід вираховувати окремо з врахуванням різних значень швидкості руху рідини;

z - кількість місцевих гіdraulічних опорів(поворотів), приймається згідно з технічними умовами роботи гідроприводу, рекомендується прийняти 4...7 опорів.

Втрати тиску по довжині визначаються за залежністю

$$\Delta P_{\text{дов}} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \rho, \quad (10)$$

де λ - коефіцієнт гіdraulічного тертя, знаходитьться за порядком, який викладений нижче;

l - довжина трубопроводів (гідроліній);

d - діаметр трубопроводів (гідроліній), приймається як знайдений за формулою (6);

V - середня швидкість руху рідини в гідролінії, приймається аналогічно залежності (7).

ρ - густота робочої рідини, $890 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Коефіцієнт гіdraulічного тертя розраховується за формулами залежно від режиму руху рідини. Режим руху рідини встановлюється по числу Рейнольдса, яке вираховується за формулою

$$R_e = \frac{V \cdot d}{\nu}, \quad (11)$$

де V - середня швидкість руху робочої рідини, див. формулу (7);

d - діаметр трубопроводу (гідролінії), див. формулу (6);

ν - коефіцієнт кінематичної в'язкості робочої рідини, $13 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Режим руху рідини визначається шляхом порівняння вирахованого числа Рейнольдса, R_e з критичним, $R_{e \text{ кр}} = 2320$.

Якщо R_e менше $R_{e \text{ кр}}$ - режим руху води ламінарний і коефіцієнт λ вираховується за формулою

$$\lambda = \frac{64}{R_e}, \quad (12)$$

де R_e - вираховане число Рейнольдса.

Якщо ж R_e більше $R_{e \text{ кр}}$ режим турбулентний і тоді необхідно визначити його зону, що робиться за допомогою першого і другого граничних чисел Рейнольдса, тобто $R_{e \text{ гр1}}$ і $R_{e \text{ гр2}}$, які в свою чергу визначаються за залежностями

$$R_{e \text{ гр1}} = 50 \cdot \frac{d}{\Delta} \text{ і } R_{e \text{ гр2}} = 1100 \cdot \frac{d}{\Delta}, \quad (13)$$

де d - діаметр трубопроводу, див. формулу (6);

Δ - висота виступів шорсткості на внутрішній поверхні трубопроводу, $0,3 \dots 0,7 \text{ мм}$.

Отже, якщо вираховане число Рейнольдса $R_e < R_{e \text{ гр1}}$ буде мати місце гідравлічно гладка зона і коефіцієнт λ вираховується за залежністю

$$\lambda = \frac{0,316}{\sqrt[4]{R_e}}. \quad (14)$$

Якщо ж $R_e > R_{e \text{ гр1}}$, але $R_e < R_{e \text{ гр2}}$ буде мати місце переходна зона і коефіцієнт вираховується за залежністю

$$\lambda = 0,11 \cdot \sqrt[4]{\frac{68}{R_e} + \frac{\Delta}{d}}. \quad (15)$$

Якщо ж $R_e > R_{e \text{ гр2}}$, то зона буде шорстка і коефіцієнт вираховується за залежністю

$$\lambda = 0,11 \cdot \sqrt[4]{\frac{\Delta}{d}}. \quad (16)$$

Знайшовши ΔP_m і $\Delta P_{\text{дов}}$ за формулою (8) знаходяться загальні втрати тиску.

5. Розрахунок параметрів, вибір і технічна характеристика гідронасоса

Гідронасос підбирається за двома основними технічними показниками — тиском і подачею рідини, які потрібні для забезпечення роботи гідропривода.

Тиск визначається за залежністю

$$P_{\text{ГН}} = \Delta P_{\varepsilon_d} + \Delta P_{\varepsilon} + \Delta P_{\varepsilon_a}, \quad (17)$$

де ΔP_{ε_d} – перепад тиску на гідродвигуні (гідроциліндрі), приймається як раніше знайдений за формулою (4);

ΔP_{ε} – загальні втрати тиску в гідролінії, приймаються як раніше знайдені за формулою (8);

ΔP_{ε_a} – перепад тиску в елементах гідроапаратури, приймається згідно з таблицею 2.

Подача рідини приймається, як раніше знайдена витрата для гідроциліндра $Q_{\text{ГЦ}}$, див. формулу (3).

На підставі знайдених тиску і подачі за додатками Є і Ж підбирається насос і його технічні параметри заносяться в таблицю 4.

Таблиця 4 - Технічні параметри гідронасоса

Марка	Робочий об'єм насоса q_0 , $\text{см}^3/\text{об}$	Номінальний тиск, $P_{\text{Н}}$, МПа	Номінальна подача, $Q_{\text{Н}}$, $\text{м}^3/\text{с}$	Частота обертання, n , с^{-1}		Номінальна потужність $N_{\text{кВт}}$	К. К. Д., $\eta_{\text{ГН}}$	Коефіцієнт подачі насоса, η_0	Маса m , кг
				максимальна	мінімальна				

Для забезпечення необхідної подачі насоса його вал повинен мати певну частоту обертання, знаходитьсь вона за формулою

$$n = \frac{Q_{\varepsilon_h}^{\max}}{q_0 \cdot \eta_{ob}}, \quad (18)$$

де $Q_{\varepsilon_h}^{\max}$ – подача гідронасоса максимальна, приймається як максимальна витрата гідроциліндра, див. формулу (3);

q_0 - робочий об'єм гідронасоса, приймається з таблиці 4;

η_0 – коефіцієнт подачі насоса, приймається з таблиці 4.

У відповідності із знайденою необхідною частотою обертання вала гідронасоса підбирається двигун для його приводу, в роботі двигун не підбирається.

Визначимо К.К.Д. гідропривода за формулою

$$\eta_{\varepsilon_n} = \frac{Q_{\varepsilon_d} \cdot \Delta P_{\varepsilon_d}}{Q_{\varepsilon_h} \cdot P_{\varepsilon_h}} \cdot \eta_{\varepsilon_d} \cdot \eta_{\varepsilon_h}, \quad (19)$$

де Q_{ε_d} – витрата гідроциліндра Q_{ε_d} приймається згідно з одержаними значеннями за формулою (3).

ΔP_{ε_d} – перепад тиску на гідродвигуні, приймається аналогічно формулі (4);

P_{ε_h} – тиск гідронасоса, приймається згідно з визначенням за формулою (17);

Q_{ε_h} – подача гідронасоса;

$\eta_{\text{гд}}$ – повний К. К. Д. гідродвигуна, приймається з таблиці 1;

$\eta_{\text{гн}}$ – повний К. К. Д. гідронасоса, приймається з таблиці 4.

Таблиця 1 - Вихідні дані гідропривода

Додаток Г (дорадчий)

**Основні параметри гідроциліндров
Гідроциліндри з однобічним штоком**

Типорозмір	Тиск, МПа			Зусилля на штоку при номінальному тиску, кН			Швидкість поршня, м/с			К.К.Д.			Маса, кг	Опірн. ціна, грн.
	НОМІН.	МАКС.	ДВИГАН-НЯ	ХОЛ. ХОДУ	ШТОВХАЮ ЧЕ	ТАГНУ ЧЕ	НОМІН.	МАКС.	- НІЙ	МЕХАНІЧ СУМАРНИ Й	- НІЙ			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Ц55-1010001	14	17,5	0,9	0,5	33,2	23,2	0,12	0,3	0,91	0,91	12,4	195,0		
Ц-75-1111001A	14	17,5	0,9	0,5	62	52	0,12	0,3	0,91	0,91	13,6	215,0		
Ц-90-1212001A	14	17,5	0,9	0,5	89	79	0,12	0,3	0,91	0,91	17,8	240,0		
ЦС-90M	14	17,5	0,9	0,5	89	79	0,12	0,3	0,91	0,91	19,5	250,0		
Ц110-1414001A	14	17,5	0,9	0,5	133	115	0,12	0,3	0,91	0,91	34,2	320,0		
Ц110A-1414001	14	18	0,9	0,5	133	115	0,12	0,3	0,91	0,91	-	320,0		
Ц125,250,160,001-1	16	20	1,5	1,0	196	165	0,12	0,5	0,92	0,92	46,8	315,0		
Ц125,250,160,001-П	16	20	-	1,0	196	165	0,12	0,5	0,92	0,92	48	330,0		
Ц125,1000,160,011	16	20	-	1,5	196	165	0,15	1,0	0,92	0,91	150	610,0		
Ц140Х1250-33	16	20	-	1,5	259	210	0,15	1,0	0,92	0,91	170	630,0		
Ц160Х1250-33	16	20	-	1,5	322	241	0,15	1,0	0,92	0,91	257,3	690,0		
Ц40Х250-11	16	20	1,5	0,5	20,1	15,0	0,12	0,5	0,96	0,94	-	78,0		
Ц40Х160-12	16	20	-	0,5	-	-	-	-	-	-	3,8	60,0		
Ц40Х250-12	16	20	-	0,5	-	-	-	-	-	-	4,8	70,0		
Ц63Х800,160,001	16	20	0,9	0,6	49,8	36,9	0,12	0,5	0,93	0,92	30	300,0		
Ц100Х200-3	16	20	1,5	0,5	125,6	101,8	0,12	0,5	0,96	0,94	24,9	280,0		
Ц50Х200-24	16	20	1,6	1,0	31,4	23,5	0,12	0,5	0,92	0,91	12,4	195,0		
Ц63Х200-24	16	20	1,5	1,0	49,8	36,9	0,12	0,5	0,92	0,91	14,6	210,0		

Продовження додатку Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ц80Х200-24	16	20	1,5	1,0	80,3	60,2	0,12	0,5	0,92	0,91	62	180,0
ГС70Х290.20.001	16	20	1,5	0,5	61,6	46,2	0,12	0,5	0,96	0,94	9,7	260,0
ГС70Х400.20.001	16	20	1,5	0,5	61,6	46,2	0,12	0,5	0,92	0,91	13,5	280,0
ГС75Х410.20.001	16	20	1,5	0,5	70,7	55,3	0,12	0,5	0,96	0,94	13,6	280,0
ГС90Х900.20.001	16	20	1,0	1,5	101,0	81,6	0,12	0,5	0,96	0,94	28,7	340,0
Ц100.160.001	16	20	1,5	0,5	125,6	101,8	0,12	0,5	0,92	0,91	20,0	350,0
ГС100Х800.20.001	16	20	1,6	0,5	125,6	101,8	0,12	0,5	0,96	0,94	34,0	340,0
Ц110Б-1414001	14	17,5	0,9	0,5	133,0	106,0	0,2	0,5	0,94	0,93	44,0	420,0
Ц125Х200-11	16	20	1,5	0,5	196,2	164,8	0,12	0,5	0,96	0,94	39,8	350,0
Ц125Х200-21	16	20	1,5	1,0	196,2	164,8	0,12	0,5	0,92	0,91	41,0	360,0
Ц125Х200-24	16	20	1,5	1,5	196,2	164,8	0,12	0,5	0,92	0,91	39,8	350,0
Ц125.400.160.001	16	20	1,5	1,0	196,2	164,8	0,12	0,5	0,96	0,94	55,03	280,0
Ц140.710.160.001	14	17,8	0,9	0,6	215,4	161,5	0,15	0,5	0,93	0,93	103,1	650,0

Плунжерні гідроциліндри

Типорозмір	Діаметр плунжера, мм	Хід плунжера, мм	Тиск, МПа		Міжвіськова відстань, мм	Маса, кг	Орієн.ціна, грн
			номінальний	максимальний			
Н20.25.000 (Н20.10.000-01)	40	250	14	16	470	6,7	165,0
Н020.26.000 (Н20.11.000-01)	40	360	14	16	580	8,5	180,0
54-9-145	25	240	14	16	415	3,62	120,0
ЖВС6.04.160	25	180	6,3	-	-	3,42	115,0
34-9-5	25	240	14	16	415	3,41	115,0
PCM-10.09.02.100A	63	500	16	20	-	19,5	360,0
НО65.15.020.02\03	36	25	0,3	10	-	2,48	95,0

Додаток Д (дорадчий)
Основні параметри радіально-поршневих гідромоторів

Найменування параметра	Марки гідромоторів					
	41 5125 0005 MP-160/160	41 5125 0035 MP-250/160	41 5125 0007 MP-400/160	41 5125 0008 MP-630/160	41 5125 0009 MP-1000/160	6
1 Тиск нагнітання, МПа (kgs/cm^2): номінальний	2 16(160) 20(200)	3 16(160) 20(200)	4 16(160) 20(200)	5 16(160) 20(200)	6 16(160) 20(200)	6
Максимальний тиск на зливі, МПа (kgs/cm^2)	0,2(2)	0,2(2)	0,2(2)	0,2(2)	0,2(2)	0,4(4)
Максимальний тиск дренажу, МПа (kgs/cm^2)	0,05(0,5)	0,05(0,5)	0,05(0,5)	0,05(0,5)	0,05(0,5)	0,05(0,5)
Номінальний перепад тиску, МПа (kgs/cm^2)	15,8(158)	15,8(158)	15,8(158)	15,8(158)	15,8(158)	15,6(156)
Робочий об'єм, см ³	160	250	400	630	1000	
Частота обертання, с ⁻¹ : номінальна	4(240)	4(240)	3,2(192)	2,5(150)	2(120)	
Максимальна	6,45(378)	6,45(378)	5(300)	3,2(192)	3,2(192)	
Мінімальна	0,13(8)	0,13(8)	0,13(8)	0,1(6)	0,1(6)	
Номінальна витрата масла, $\times 10^{-4}$ м ³ /с (л/с)	6,67(40)	10,4(62,5)	13,3(80)	16,67(190)	21,17(127)	
Крутячий момент, Н·м (кгс·м): номінальний	360(36)	570(57)	925(92,5)	1470(147)	2350(235)	
Зрушення (% від номінального)	85	85	85	85	85	
Номінальна ефективна потужність, кВт	8,85	14	18,2	22,5	29	
Коефіцієнт корисної дії, %: механічний	90	91	92	93	95	
повний	87	87	88	88	90	
Орієнтовна ціна, грн.	675	790	890	950	1340	

Продовження додатку Д

Найменування параметра		Марки гідромоторів					
		41 5125 0005	41 5125 0035	41 5125 0007	41 5125 0008	41 5125 0009	
		MP-1600/160	MP-2500/160	MP-4000/160	MP-6300/160	MP-10000/160	
1	Тиск нагнітання, МПа (kgs/cm^2): номінальний максимальний	7	8	9	10	11	
		16(160) 20(200)					
		0,4(4)	0,05(0,5)	15,6(156)	4000	6300	10000
	Мінімальний тиск на зливі, МПа (kgs/cm^2)	1600	1,6(96)	1,6(96)	1(60)	0,63(37,8)	
	Максимальний тиск дренажу, МПа (kgs/cm^2)	2,5(150)	2,5(150)	2(120)	1,6(96)	1(60)	
	Номінальний перепад тиску, МПа (kgs/cm^2)	0,1(6)	0,08(5)	0,08(5)	0,05(3)	0,05(3)	
	Робочий об'єм, см ³	27(162)	41,67(250)	66,7(400)	66,7(400)	66,7(400)	
	Частота обертання, с ⁻¹ : номінальна максимальна	3750(375)	5800(580)	9300(930)	15000(1500)	24000(2400)	
	Мінімальна						
	Номінальна витрата масла, $\times 10^{-4}$ м ³ /с (л/с)	85	85	85	85	85	85
	Круглячий момент, Н·м (кгс·м): номінальний зрушення (% від номінального)	37	57	91,5	92,5	93	
	Номінальна ефективна потужність, кВт	95	94	94	95	95	
	Коефіцієнт корисної дії, %: механічний повний	90	90	90	90	90	
	Оrientовна ціна, грн.	750,0	880,0	980,0	1050,0	1400,0	

Додаток Є (дорадчий)
Основні параметри планетарних гідромашин

Показники	Планетарні гідромотори												
	TA-3600 Hacce M03atop	HMT -320	HMT -400	HMT -500	HMT -630	HMTT -800	HMTT -1000	HMT -125	HMT -160	MIL -315			
Робочий об'єм, $\times 10^{-6} \text{ м}^3/\text{об}$	120	322,4	403	503,8	644,8	806,0	1007,6	80,5	100	125,7	158,7	200	314,8
Робочий тиск, МПа:													
номінальний	1,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	16	16	16	16	16	
максимальний	10	16	16	16	16	16	16	21	21	21	21	21	
Тиск на виході, МПа	0-8	0-8	0-8	0-8	0-8	0-8	0-8	1	1	1	1	1	
Номінальний перегад тиску, МПа	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	14	14	14	14	11	
Максимальний тиск дренажу, МПа	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	1	1	1	1	1	
Частота обертання, s^{-1} :													
номінальна	1	3,2	2,5	2,5	3,2	2,5	2	5,75	4,6	3,67	2,87	2,34	
максимальна	0,1	0,3	0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
мінімальна	2	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	13,5	10,8	8,67	6,67	5,41	
Круглячий момент, Н·м	3	590	738	922	1180	1459	1824	151	189	234	303	300	
Повний К.К.Д. не менше	0,75	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	
Корисна потужність, кВт	-	11,8	11,58	14,48	23,73	22,92	22,92	6	6	6	6	4,5	
Маса, кг	8	20,8	22	23,5	28,4	31,1	34,1	8,8	10	10,3	10,7	11,7	
К.К.Д. механічний	-	0,88	0,88	0,86	0,85	0,85	0,85	0,8	0,9	0,89	0,88	0,86	
Орієнтовна ціна, грн.		880,0	1020	1100	1300	1800	2100,0	240,0	260,0	250,0	250,0	260,0	

Додаток Ж (дорадчий)

Основні параметри шестерневих гідромашин

Додаток З

Основні параметри елементів гідроапаратури
Дроселі

Типорозмір	Номінальна витрата мастила, $\times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$	Найменша рекомендована витрата, не більше $\times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$	Номінальний тиск, МПа	Втрата тиску при номінальній витраті не більше, МПа	Сумарна витрата не більше, $\times 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$	Маса, кг	Орієнт. ціна, грн
Дроселі зі зворотнім клапаном							
ДК-10	2,6	0,25	32	0,3	0,03	4,23	16,0
ДК-10К	- -	- -	- -	- -	- -	4,35	18,0
ДК-12	4,1	- -	- -	- -	- -	4,1	15,0
Д12К	- -	- -	- -	- -	- -	4,32	17,5
ДК-16	6,6	0,3	- -	- -	0,05	5,3	20,0
ДК-16К	- -	- -	- -	- -	- -	5,4	22,0
ДК-20	10,5	- -	- -	- -	- -	5,28	20,0
ДК-25	16,6	0,5	- -	0,4	0,06	7,85	34,0
ДК-32	26,6	- -	- -	- -	- -	9,94	42,0
Дроселі без зворотнього клапана							
Г55-32А	2	0,04	12,5	0,4	0,06	3,7	9,0
Г55-32	3	- -	- -	- -	- -	3,7	9,0
Г55-33	5,8	- -	- -	- -	- -	3,7	9,0
Г55-34	11,6	- -	- -	- -	- -	3,7	9,0
Г55-35А	16,6	- -	- -	- -	- -	9,6	11,0
Г55-35	23,3	- -	- -	- -	- -	9,6	12,0
Г55-36А	33,3	- -	- -	- -	- -	9,6	12,0
Г77-31	1,3	- -	- -	- -	- -	2	7,0
Г77-32А	2	- -	- -	- -	- -	2	7,0
Г77-32	3	- -	- -	- -	- -	2	7,0
Г77-33	5,8	- -	- -	- -	- -	2,5	8,0
Г77-34	11,6	- -	- -	- -	- -	2,5	8,0

Продовження додатку 3

Фільтри щілинні тонкого очищення

Позначення по класифікатору верстагобудування	Умовний прохід, мм	Номінальна пропускна здатність		Номінальна тонкість фільтрації, мкм	Перепад тиску, МПа		Номінальний тиск, МПа, кгс/см ²	Орієнт. ціна, грн
		л/хв	10 ⁻⁴ м ³ /с		номінальний	найбільший		
0,04Г41-51	16	8	1,3	40	0,2 (2,0)	1,0 (10)	16(160)	12,0
0,25Г41-51	- -	- -	- -	25	0,25 (2,5)	- -	- -	8,0
0,04Г41-52	20	16	2,6	40	0,2 (2,0)	- -	- -	18,0
0,025Г41-52	- -	- -	- -	25	0,25 (2,5)	- -	- -	76,0
0,04Г41-53	- -	- -	- -	40	0,2 (2,0)	- -	- -	20,0
0,025Г41-53	- -	- -	- -	25	0,25 (2,5)	- -	- -	18,0
0,04Г41-54	- -	- -	- -	40	0,2 (2,0)	- -	- -	20,0
0,025Г41-54	- -	- -	- -	25	0,25 (2,5)	- -	- -	28,0
								24,0

Фільтри зі змінними паперовими фільтруючими елементами (тонкість фільтрації 10 мкм)

Умовний прохід, мм	Номінальна пропускна здатність, ×10 ⁻⁴ м ³ /с (л/хв)	Перепад тиску, при якому відкривається перепускний клапан, МПа	Застосовувані фільтроелементи		Номінальний тиск, МПа, кгс/см ²	Орієнт. ціна, грн
			номінальний перепад тиску, МПа (кгс/см ²)	типорозмір Кількість		
10	2,6 (16)	0,6(6)	0,06(0,6)	1	1	20(200)
16	6,6 (40)	- -	0,15(1,5)	2	1	- -
20	10,5 (63)	- -	0,11(1,1)	2	1	- -
25	16,6 (100)	- -	0,17(1,7)	2	2	- -
						26,0

Примітка: приклад позначення фільтра з умовним проходом, $D_y=16 \text{ мм}$ – фільтр 16ДСТ 16026-70. Позначення фільтроелемента типорозміру 2 – фільтроелемент 2ДСТ 16026-70.

Продовження додатку 3

Щілинні (пластиинчасті) фільтри з ручним очищеннем

Типорозмір	Умовний прохід, мм	Номінальна пропускна здатність, $\times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}, (\text{l}/\text{хв})$, при номінальній тонкості фільтрації, мкм		Перепад тиску, МПа (kgs/cm^2)	Номінальний тиск, МПа (kgs/cm^2)	Орієнтовна ціна, грн
		80	125			
1	10	0,53 (3,2)	0,83 (5,0)	0,1	1,0 (10)	28,0
2	16	1,33 (8,0)	2,08 (12,5)	0,1 (0,1)	6,3 (63)	32,0
3	16	2,66 (16,0)	4,17 (25,0)			36,0
4	20	5,33 (32,0)	8,3 (50,0)			40,0

Параметри зазначені при роботі на мінеральному маслі в'язкістю 70-80 $\text{мм}^2/\text{с}$.

Примітка: приклад позначення фільтра в корпусі з метричною різбою, номінальною пропускною здатністю $1,33 \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$, (8 л/хв), номінальною тонкістю фільтрації 80 мкм, виконання 1: фільтр 8-80-1 ДСТ 21329-7.

Продовження додатку 3

Фільтри приймальних сігнації з перепускним клапаном – ТИП-С41-2

Позначення фільтрів	Номінальна тонкість фільтрації, мкм	Номінальна пропускна здатність, $\times 10^{-4}$ м ³ /с, (л/хв)	Маса, кг	Орієнтовна ціна, грн
1	2	3	4	5
0,16041-21	16,0	4,17(25)	0,063	2,0
0,16041-22	- -	1,67(10)	0,115	4,0
0,16041-23	- -	6,67(4)	0,380	8,0
0,16БС41-23	- -	- -	0,328	8,0
0,16C41-25	- -	26,67(60)	1,262	9,0
0,16БС41-25	- -	- -	1,444	10,0
0,16C41-26	- -	41,67(250)	1,935	12,0
0,16БС41-26	- -	- -	2,22	14,0
0,08C41-21	80	0,27(1,6)	0,063	2,0
0,08C41-22	- -	0,83(5)	0,115	4,0
0,8БС41-22	- -	- -	0,13	5,0
0,08БС41-23	- -	3,33(20)	0,380	8,0
0,08C41-25	- -	- -	1,262	9,0
0,08БС41-25	- -	13,3	1,444	10,0
0,08C41-25	- -	13,3(80)	1,935	12,0
0,08БС41-26	- -	20,8(125)	2,22	14,0

Продовження додатку 3

Клапани запобіжні з переливним золотником, тип БГ52-1

Параметр	Типорозмір					
	БГ52-13	БГ52-14	БГ52-15А	БГ52-15	БГ52-16	БГ52-17А
Номінальна витрата мастила, $\times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}, (\text{л}/\text{хв})$	5,8(35)	11,6(70)	16,6(100)	3,3(140)	46,6(280)	66,6(400)
Найменша витрата мастила, $\times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}, (\text{л}/\text{хв})$	0,8(5)	0,8(5)	1,6(10)	2,5(15)	5(30)	6,6(40)
Перепад тиску на клапані при зміні витрати від найменшої до найбільшої, МПа (kgs/cm^2)				0,5(5)	5-200(50-200)	
Номінальний тиск, МПа (kgs/cm^2)	0,3(3)	0,3(3)	0,3(3)	0,3(3)	0,5(5)	0,5(5)
Тиск розвантаження, не більше, МПа, (kgs/cm^2)	7	7	12	12	19	38
Маса, кг	16,0	22,0	24,0	28,0	38,0	42,0
Орієнтовна ціна, грн.						58,0

Розподільник з ручним і іншими видами управління

Показники	Типорозмір						PЭГ-50
	P-80-2/1-44	P-80-3/1-44	P-160-2/1-44	P-50-3	151-40-053	P-75-2/1-44	
Номінальна пропускна здатність, л/хв	80	80	160	60	80	75	90
Число золотників	2	2	3	5	1	2	1
Умовний прохід, мм	20	20	32	12	2,5	28	-
Робочий тиск, МПа	14	16	16	16	7	14	20
Номінальний перепад тиску, МПа	0,25	0,4	0,2	0,15	0,25	0,25	0,2
Маса, кг	10,1	10,1	36,9	19	6,3	10,1	4,5
Орієнтовна ціна, грн.	620,0	680,0	820,0	480,0	640,0	420,0	55,0

Продовження додатку 3

Розподільники з електрогідравлічним управлінням

Параметр	Типорозмір						
	Г63-13	Г63-14	Г63-15А	Г63-15	Г63-16	Г63-17А	Г63-17
Номінальна витрата мастила, $\times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ (л/хв)	5,7(35)	11,6(70)	23,3(140)	16,6(100)	46,6(280)	66,6(400)	93,3(560)
Номінальний тиск, МПа (kgs/cm^2)				20(200)			
Тиск керування, МПа (kgs/cm^2)				0,8...2(0,8...20)			
Втрати тиску при номінальній витраті, МПа (kgs/cm^2)				0,3(3)			
Втрати масла через зазори золотника при номінальному тиску, $\times 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$	5	5	5,83	5,83	6,66	7,5	7,5
Маса, кг	26	26	35,2	35,2	79,2	79,2	136,2
Оrientована ціна, грн.	660,0	660,0	850,0	850,0	960,0	960,0	1250,0

Додаток К (дорадчий)
Стандартні елементи трубопроводів і рукава
Елементи трубопроводів

Зовнішній діаметр труби, мм	10 (109)		20 (200)		32 (320)		
	Умовний прохід, мм	Товщина стінки, мм	Внутрішній діаметр, мм	Орієнт. цина залП.М., грн./м	Умовний прохід, мм	Товщина стінки, мм	Орієнт. цина залП.М., грн./м
14	8	3	8	4	6	3,5	7
18	10	3,5	11	6	8	4,5	9
22	15	3,5	14	8	10	5	12
26	20	4	20	10	15	6	15
34	25	4	26	14	20	6	22
42	32	4	34	18	25	7	19
48	40	4	40	20	32	7	34

Надлишковий тиск, МПа (кгс/см²)

Умовний прохід, мм	Товщина стінки, мм	Внутрішній діаметр, залП.М., грн./м	Умовний прохід, мм	Товщина стінки, мм	Внутрішній діаметр, залП.М., грн./м
14	3,5	4,5	14	5	6
18	4	5	18	8	3,5
22	4,5	6	22	10	4,5
26	5	7	26	15	5
34	6	8	34	20	6
42	7	9	42	25	8
48	7	10	48	25	10

Рукава

Внутрішній діаметр, мм	Зовнішній діаметр, мм	Мінімальний радіус вигину, мм	Маса одного метра, кг	Робочий тиск, МПа (кгс/см ²)	Орієнтовна ціна зalП.М., грн./м
10	23	110	0,80	21,5(215)	5,0
12	25	130	0,90	21(210)	6,0
14	27	150	1,0	17,5(175)	7,0
16	29	170	1,10	16,5(165)	8,0
20	34	200	1,35	15(150)	10,0
25	46	-	2,70	15(150)	13,0
32	53	-	3,20	12(120)	18,0
38	60	-	3,55	10,5(105)	20,0

Додаток Л (дорадчий)

Основні параметри робочих рідин (масел)

Марка масла	Кінематична в'язкість, $\times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}, (\text{cCt})$, при температурі, $^{\circ}\text{C}$			Індекс в'язкості не менше	Температура, $^{\circ}\text{C}$		Густина при $T = 20^{\circ}\text{C}_3$, $\text{кг}/\text{м}^3$	Орієнтов на ціна, грн./кг	
	50	100	Спалаху (в закритому тиглі)			5			
			6		7	8			
Моторні									
M-8-B ₂	-	8+0,5	90	200	-25	900	3,8		
M-10-B ₂	-	11+0,5	90	200	-15	900	4,2		
M-8Γ ₂	-	8+0,5	90	200	-25	900	4,8		
M-10-Γ ₂	-	11+0,5	90	200	-15	900	5,2		
Гідравлічні									
ВМГЗ(ТУ 101479)	10	4,3	-	135	-60	865	4,0		
МГ-30(ТУ 3810150-79)	27	6,3	-	190	-35	865	5,0		
АМГ-10(ДСТ 6794-75)	10	-	-	190	-70	850	4,0		
АУ(ТУ 38101586-75)	12-14	-	-	163	-45	886...896	5,0		
АУ(ДСТ 1642-75)	12-14	-	-	165	-45	890	5,0		
А(ТУ 38101179-71)	23-30	-	-	175	-40	-	6,0		
P(ТУ 38101179-71)	12-14	-	-	163	-45	-	4,0		
Індустриальні									
И-12А	10-14	-	-	165	-30	-	3,2		
И-20А	17-23	-	85	180	-15	-	4,8		
И-30А	28-33	-	85	190	-15	-	5,0		
И-40А	35-45	-	85	200	-15	-	5,20		
И-50А	77-65	-	85	200	-20	-	6,0		