

УДК 621.31

Розрахунок наявного «час-перерізу» вільного випуску газів при золотниковому гідравлічнопневматичному керуванні роботою випускного клапану

Автори: Наливайко В.С., Хворостина С.М., Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Аналізуючи можливі способи керування роботою випускного клапану головних МОД прийшли до висновку, що найбільш вдалим буде використання золотникової гідропневматичної системи регулювання.

При цьому проблема – визначити закон руху «механічно вільного» клапану від кута повороту кривошипа.

У зв'язку з цим на кафедрі СМЕ ХФНУК була виконана робота по створенню гідродинамічної моделі роботи випускного клапана. Вихідним рівнянням при цьому буде:

$$dP_{\gamma} + dP_{\text{трт}} + P_{\text{пов}} - P_{\text{тжн}} - dP_3 = 0$$

де P_{γ} – тиск масла в маслопроводі за рахунок дії сил інерції від маси масла в трубопроводі;

$P_{\text{трт}}$ – тиск масла, викликаний тертям масла зі стінками маслопровода;

$P_{\text{пов}}$ – тиск масла, викликаний тиском повітря у повітряному циліндрі;

$P_{\text{тжн}}$ – тиск масла, викликаний вагою клапана;

P_3 – тиск масла на вході у маслопровід зі сторони золотника.

або, з урахуванням можливостей розрахунків за допомогою ЕОМ:

$$\Delta P_{\gamma} + \Delta P_{\text{трт}} + P_{\text{пов}} - P_{\text{тжн}} - \Delta P_3 = 0$$

Розкриваючи складові цього рівняння, складаємо алгоритм (схему) розрахунку. На базі алгоритму розроблена програма, за допомогою якої реалізується попереднє рівняння.

На рисунку 1 наведені фрагменти вхідних даних та результати розрахунку по програмі.

На рисунку 2 викладені результати у вигляді графіків, які показують залежність прохідного перерізу клапану від кута повороту кривошипа для двигуна 6S50ME-C зі штатною та золотниковою системою керування випускним клапаном.

Розрахунок ходу механічно вільного клапана

Крок розрахунку, град	DF = 1	Час руху клапана на ділянці, с	T = 0,01181102362
Частота обертів золотника, хв-1	n = 127	Площа золотника, м ²	F3 = 0,00005886000
Ширина вихідної канавки золотника, м	B = 0,03	Витрата масла через золотник, м ³ /с	W3 = 0,01059982222
Діаметр золотника, м	D3 = 0,05	Площа поперечного перерізу труби, м ²	FTP = 0,00070650000
Швидкість витіку масла із золотника (перше наближення), м/с	V31 = 100	Швидкість клапана, м/с	VKL = 15,00328693488
Діаметр нафляного трубопроводу, м	DTP = 0,03	Число Рейнольдса	RE = 1 875,41086685965
Кінематична в'язкість масла, при температурі 50 С, м ² /с	KNB = 0,00003	Коеф. тертя настила об стінки циліндра	LBD = 0,03412585537
Маса клапана, кг	МККЛ = 40	Тиск у трубі спричинений тертям масла, МПа	PT = 0,00480105182
Довжина труби, м	LTR = 3	Маса масла, кг	MM = 1,69560000000
Густина масла, кг/м ³	POM = 800	Прискорення клапана, м/с ²	JKL = 317,56957345490
Діаметр повітряного поршня, м	DPN = 0,13	Тиск у трубі, що викликана силою інерції від поступальних мас клапана та маси масла, МПа	RJKL = 4,68551093664
Діаметр штока клапана, м	DШК = 0,06	Тиск масла, що викликаний тиском повітря в системі закриття клапана, МПа	RPOB = 4,43333333333
Тиск масла в акумуляторі, МПа	PAK = 25	Тиск масла, що викликаний силою тяжіння, МПа	PTG = 0,13880608634
Тиск повітря для закриття клапана, МПа	PP = 1,2	Сумарний тиск масла за золотником, МПа	PTP = 8,98483923545
Крефіцієнт витрати масла	MY = 0,7	Швидкість витікання масла із золотника в трубу, м/с	VZ2 = 180,08525910860
Коефіцієнт місцевого опору	KSI = 0,9		
Максимальний хід клапана, м	hкл = 0,07		

Розрахунок Друк

Рис. 1 Результати комп'ютерного моделювання роботи випускного клапана при гідропневматичному керуванні його роботою

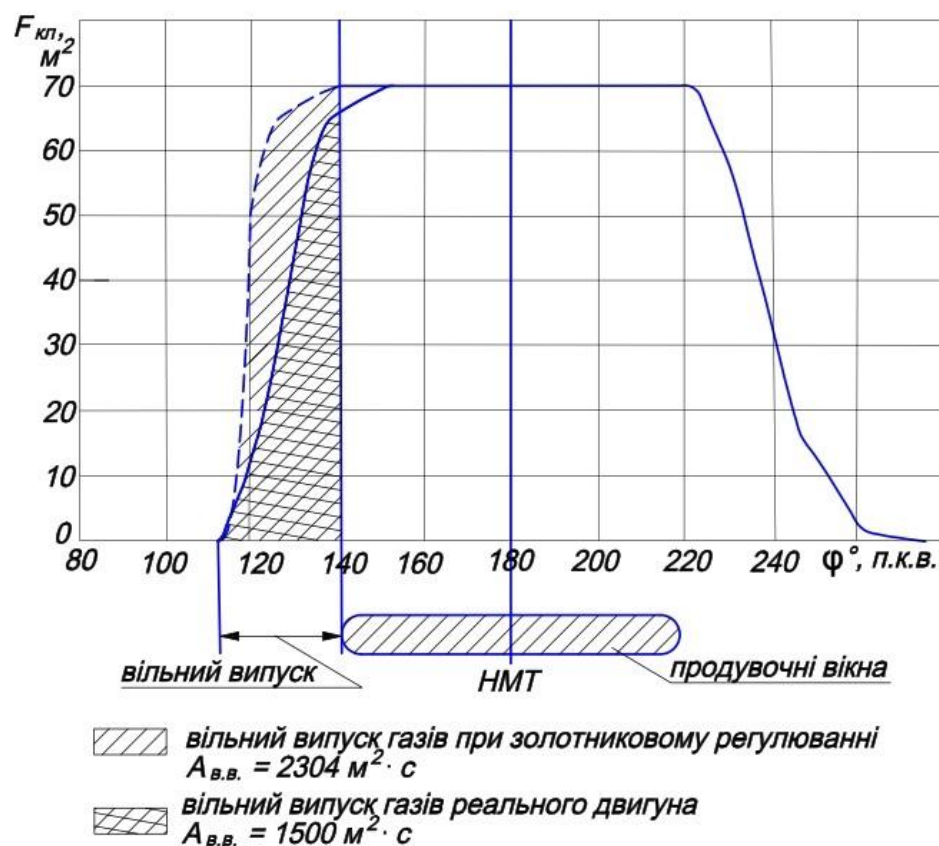


Рис. 2 Наявний «час-переріз» вільного випуску газів