

Список літератури

1. Закон України «Про банки і банківську діяльність» від 07.12.2000р., зі змінами і доповненнями // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
2. Кредити і структура портфеля // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://forinsurer.com/ratings/banks/15/9/12>
3. Аналіз операційного середовища та загального стану банківської системи [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.credit-rating.ua/ua/analytics/analytical-articles/12922>
4. Ачкасов М. В. Споживчі кредити [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.consumerinfo.org.ua/must-know/quality/>
5. Герасименко Р.А., Дегтярева М.С. Проблемні позики та прогнозування їх частки в кредитному портфелі банку / Р.А.Герасименко, М.С. Дегтярьова // Вісник Національного банку України. - 2012. - № 4 (194). - С.40 – 46

Одержано 11.12.15

УДК 628.14

Н.В. Ковальчук, викл. М.М.Труш, викл.

Кіровоградський національний технічний університет, м.Кіровоград

Програма розрахунку характеристик відцентрового насосу з визначенням параметрів робочої зони

Розроблені алгоритм і програма розрахунків характеристик відцентрового насоса дають можливість за короткий час виконати обчислення великої кількості точок. В результаті чого побудовані криві характеристик будуть точніше описувати залежності розрахованих параметрів. Крім того отримані координати робочої зони насоса дають можливість оцінити доцільність встановлення даного насосу в конкретних умовах.

відцентровий насос, характеристики насоса, витрата, напір, потужність, коефіцієнт корисної дії, робоча зона насоса

Роботу насосу можна охарактеризувати системою трьох кривих: $H=f(Q)$; $N=f(Q)$ і $\eta_n=f(Q)$, ці криві називаються характеристикою

© Н.В. Ковальчук, викл. М.М.Труш, 2015

насосу. Характеристики відцентрового насосу отримують експериментально, змінюючи продуктивність насосу шляхом відкриття засувки на нагнітаючій лінії. В результаті аналізу цих кривих можна скласти повне уявлення про роботу насосу для конкретних умов.

Випробування проводяться при постійному числі обертів робочого колеса [1]. За рахунок зміни ступеня відкриття засувки на напірному трубопроводі змінюється об'єм води, який потрапляє в мережу. Випробування насоса проводять не менше ніж при 20 подачах. Після громіздких багатократних розрахунків отримують ряд точок за якими будують графічні характеристики насоса. Тому для прискорення обчислень та унеможливлення отримання помилок доцільно буде скористатися розробленими і представленими нижче алгоритмом і програмою даних розрахунків.

Програма по визначенню параметрів робочої зони характеристик відцентрового насоса написана мовою програмування *Мсad* і має наступний алгоритм (рис.1).

На початку програми задаються вхідні дані:

ΔZ – різниця рівнів відбору тиску на вході і виході насосу, м;

D_n - діаметр поперечного перерізу напірного трубопроводу, м;

D_v - діаметр поперечного перерізу всмоктувального трубопроводу, м;

ρ – густина рідини, кг/м^3 ;

g – прискорення вільного падіння, м/с^2 .

За даними випробувань організовується цикл параметрів: об'єму W , м^3 ; часу t , с; манометричного тиску P_m , Па; вакуумметричного тиску P_v , Па; напруги U , В; сили струму I , А.

Після активації програми на екрані дисплея з'являється приклад розрахунку, зразок якого представлений на рис. 2. Введення сталих та змінних величин відбувається шляхом заміни існуючих цифр на нові данні. Розрахунки проводяться автоматично по наступним характеристикам: витрати Q , м^3 ; напору H , м; потужності на валу $N_{dв}$, Вт; корисної потужності N_k , Вт.; коефіцієнта корисної дії насоса η_n , %, а також з відповідними замінами на графіках.

Подача насоса Q визначається як відношення об'єму W (показник витратоміра) до часу t , за який наповнюється накопичувальний бак.

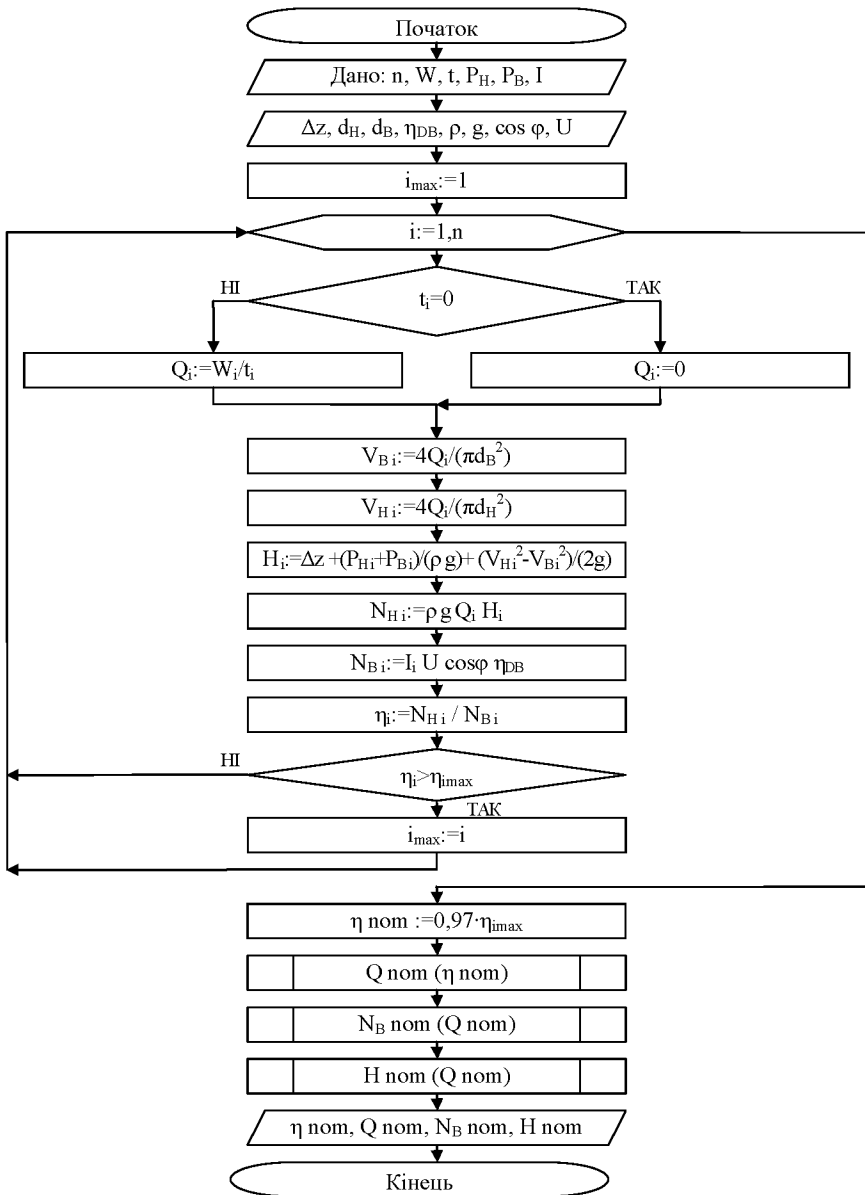


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритм

При цьому напір H вираховується за показаннями манометра P_M (тиск на вихідній(напірній) лінії насосу), вакуумметра P_v (тиск на вхідній(всмоктувальній) лінії насосу), а також обчисленим швидкостям в напірному V_H і всмоктувальному V_B трубопроводах [2].

Потужність на валу насосу визначається як електрична потужність, яку споживає електродвигун $N_{дв}$ і вираховується за показниками вольтметра U та амперметра I . При цьому величина $\cos\phi$ та коефіцієнт корисної дії електродвигуна $\eta_{дв}$ вибираються із паспорта електродвигуна.

Корисна потужність N_k - це потужність, що насос передає рідині, яка перекачується в мережу і розраховується вона по витраті Q і напору H .

Потужність, що споживає насос, більша корисної потужності на величину втрат потужності в насосі. Ці втрати оцінюються коефіцієнтом корисної дії насоса η_n [3], який обчислюється як відношення корисної потужності насоса до потужності на валу.

$$n := 9$$

$$W := \begin{pmatrix} 0 \\ 0.005 \\ 0.005 \\ 0.005 \\ 0.005 \\ 0.005 \\ 0.005 \\ 0.005 \\ 0.005 \end{pmatrix} m^3 \quad t := \begin{pmatrix} 0 \\ 23.63 \\ 17.28 \\ 14.83 \\ 12.91 \\ 11.64 \\ 10.67 \\ 9.7 \\ 8.73 \end{pmatrix} s \quad P_H := \begin{pmatrix} 220725 \\ 206010 \\ 196200 \\ 186390 \\ 176580 \\ 166770 \\ 156960 \\ 142245 \\ 127530 \end{pmatrix} Pa \quad P_B := \begin{pmatrix} 0 \\ -13240 \\ -25716 \\ -33102 \\ -47814 \\ -63997 \\ -77238 \\ -84594 \\ -91950 \end{pmatrix} Pa \quad I := \begin{pmatrix} 1.3 \\ 1.45 \\ 1.52 \\ 1.55 \\ 1.6 \\ 1.65 \\ 1.68 \\ 1.73 \\ 1.78 \end{pmatrix} A$$

$$\Delta z := 0.4 \cdot m$$

$$\rho := 1000 \cdot \frac{kg}{m^3}$$

$$U := 220 \cdot V$$

$$d_H := 0.0155 \cdot m$$

$$g := 9.8 \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$d_B := 0.02 \cdot m$$

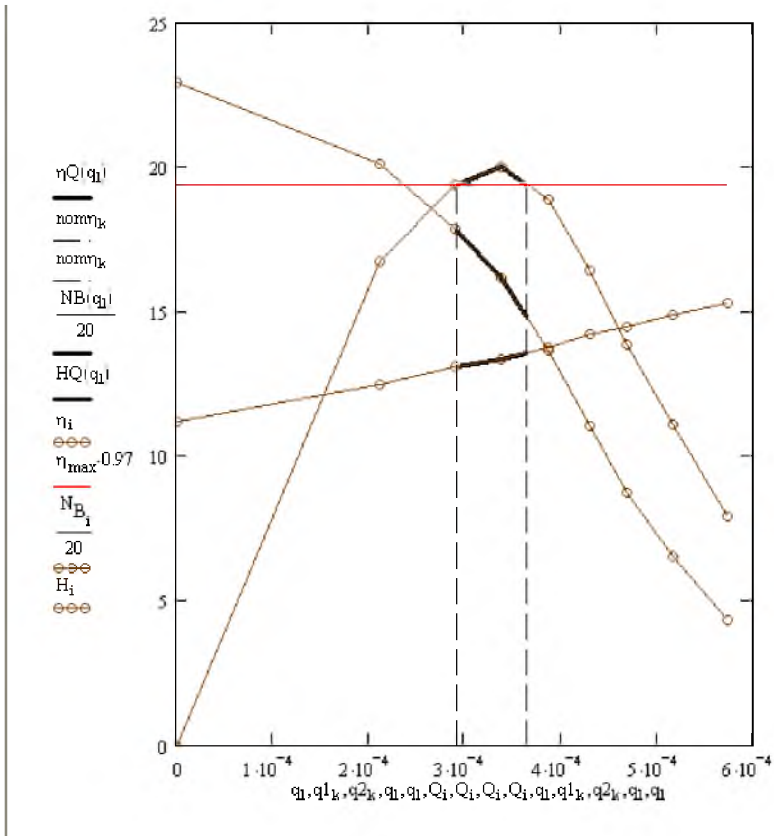
+

$$\eta_{ДВ} := 85 \%$$

$$\cos\phi := 0.92$$

Рисунок 2 – Вихідні данні

Після завершення всіх розрахунків в кінці програми є три підпрограми , які дають можливість знайти робочу зону графічно а також визначити числові її значення. Для цього автоматично знаходиться максимальне значення коефіцієнта корисної дії - η_{max} , допустиме зниження к.к.д. - 3% (від його максимального значення), а також відповідні значення витрати, напору і потужності, які знаходяться в цих межах. Зразок отриманих результатів можна бачити на рис. 3. Якщо для даних технологічних потреб параметри робочої зони не підходять , насос бажано замінити.



$QQ_j =$	$\eta_Q(QQ_j) =$	$NB(QQ_j) =$	$HQ(QQ_j) =$												
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="padding: 2px;">$2.912 \cdot 10^{-4}$</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">$3.372 \cdot 10^{-4}$</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">$3.634 \cdot 10^{-4}$</td></tr> </table>	$2.912 \cdot 10^{-4}$	$3.372 \cdot 10^{-4}$	$3.634 \cdot 10^{-4}$	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="padding: 2px;">19.405</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">20.006</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">19.405</td></tr> </table>	19.405	20.006	19.405	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="padding: 2px;">261.703</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">266.662</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">271.162</td></tr> </table>	261.703	266.662	271.162	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="padding: 2px;">17.806</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">16.146</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">14.854</td></tr> </table>	17.806	16.146	14.854
$2.912 \cdot 10^{-4}$															
$3.372 \cdot 10^{-4}$															
$3.634 \cdot 10^{-4}$															
19.405															
20.006															
19.405															
261.703															
266.662															
271.162															
17.806															
16.146															
14.854															
$\frac{m^3}{s}$		W	m												

Рисунок 3 – Зразок результатів розрахунків

Розроблені алгоритм і програма розрахунку характеристик відцентрового насоса дають можливість виконувати весь великий обсяг перерахованих розрахунків досить швидко і точно. Швидко виконуючи величезну роботу по проведенню чисто обчислювальних операцій, комп'ютер економить час проектувальника і дозволяє йому зосередити свої сили та увагу на творчих завданнях проектування та виборі найбільш економічних рішень.

Список літератури:

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод.- Запоріжжя: Прем'єр.2005.-464с.;іл..
2. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: Часть I. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты: Учебник для вузов. – М.: Химия,1995. – 416 с.
3. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: Часть II. Массообменные процессы и аппараты: Учебник для вузов. – М.: Химия, 2002. – 384 с.

Одержано 13.12.15