

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ
КАНАЛІВ РОТОРА ТА СТАТОРА РОТОРНО-ДИНАМІЧНОГО
АГРЕГАТА-ГОМОГЕНІЗАТОРА НА ЙОГО ЕНЕРГЕТИЧНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ**

А. А. Папченко, канд. техн. наук, пров. наук. співробітник;

М. С. Овчаренко, молодший наук. співробітник;

*С. Ф. Ковальов, молодший наук. співробітник,
Сумський державний університет, м. Суми, Україна*

У статті наведено результати експериментальних досліджень протічних частин роторно-динамічного агрегату-гомогенізатора при зміні конструктивних параметрів каналу ротора та статорного елемента. Розглянуто особливості течії рідини по каналах агрегату та робочому зазорі між ротором та статором. Наведено порівняльну енергетичну характеристику протічних частин з нахиленим та радіальним каналами ротора.

Ключові слова: роторно-динамічний агрегат-гомогенізатор, багатofункціональність, робочий процес.

Доцільність та ефективність використання роторно-динамічного агрегату-гомогенізатора (РДАГ) в технологічних процесах хімічної та харчової промисловості обґрунтована в роботах [1, 2]. Прикладом зниження енерговитрат та підвищення надійності технологічної лінії за рахунок встановлення РДАГ може бути процес виготовлення згущеного молока, описаний у [3].

Існуючі моделі робочого процесу машин, конструктивно схожих із РДАГ (роторні апарати, механічні мішалки, гідрогальма), не дають можливості повною мірою оцінити вплив визначальних факторів на енергетичну характеристику технічного об'єкта дослідження та на рівень дисперсності вихідного продукту, дослідити особливості роботи РДАГ та запропонувати достовірну методику розрахунку гомогенізатора;

Таким чином, дослідження робочого процесу РДАГ і розроблення методики розрахунку є актуальними і важливими задачами.

На рис. 1 подано фото базового комплексу експериментальних робочих органів РДАГ. Каналом РДАГ ми називаємо відцентрове фрезерування на статорному апараті та нахилені відносно радіального напрямку на 15 градусів канали ротора, в усіх експериментах кількість каналів ротора та статора були рівні, а їх кількість була позначена як (z) . Під шириною каналу (b) розуміємо ширину фрезерування. Висота фрезерованої частини була названа глибиною ступеня (l) . Робочий зазор (радіальний зазор a_p) – це відстань між парами ротор-статор у зібраному вигляді. Осьовий зазор (a_o) – лінійна відстань між торцем статора та вершиною зуба ротора у складеному стані.



Рисунок 1 – Ротор та статорний диск РДАГ

Попередні експерименти свідчать про те, що кількість каналів є одним з найбільш впливових конструктивних параметрів, який за рахунок прямого впливу на прохідний переріз активно змінює як напірну, так і експериментальну характеристику агрегату. Тому ця стаття присвячена дослідженню впливу кількості каналів робочих органів на енергетичні показники машини.

Для відокремлення течії по міжступеневому зазору та по каналах РДАГ були порівняні насосні характеристики базової проточної частини та проточної частини, де ротор і статор не мали каналів. Основні параметри проточних частин наведені в табл. 1, де базова протічна частина мала 16 каналів ротора та статора.

Порівняльна характеристика наведена на рис. 2.

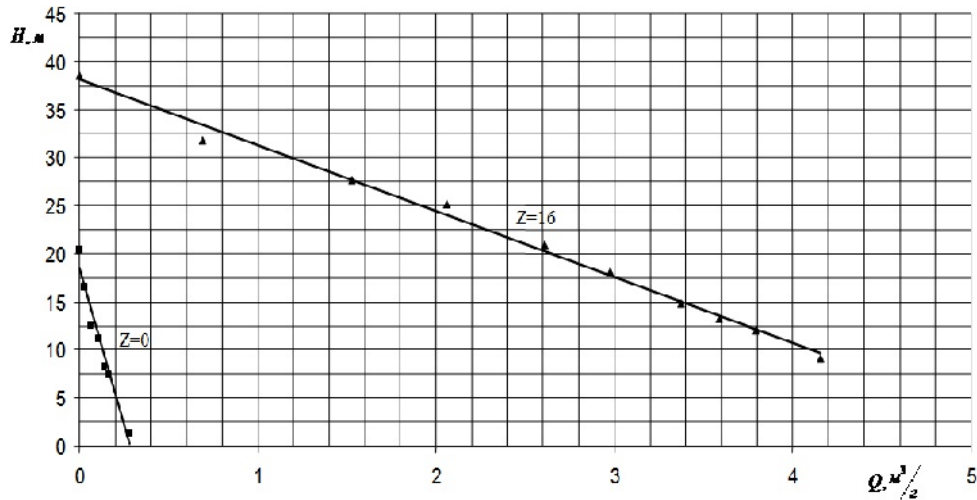


Рисунок 2 – Напірна характеристика базового ступеня та ступеня без каналів

Для визначення впливу кількості каналів на енергетичні характеристики РДАГ було проведено серію експериментів, кількості каналів ротора та статора були рівні і змінювалися від 2 до 24. Основні конструктивні параметри робочих органів з експерименту наведені в табл. 1, усі параметри, окрім кількості каналів, були в усіх експериментах постійними.

Таблиця 1 - Параметри проточної частини, що досліджувалася

$D_p,$ мм	$D_c,$ мм	$l,$ мм	$n,$ об/хв	$b,$ мм	$a_o,$ мм	$a_p,$ мм	$\alpha_p,$ град	$\alpha_c,$ град	$z,$ од
175	175	10	3000	6	0,5	0,25	15	0	var

На рис. 3 наведено напірні характеристики експериментальних протічних частин, кількість каналів позначена на графіку поряд із кожною характеристикою.

На рис. 4 наведено порівняння характеристик споживаної потужності протічними частинами РДАГ, кількість каналів у кожному з експериментів наведена поряд із характеристиками.

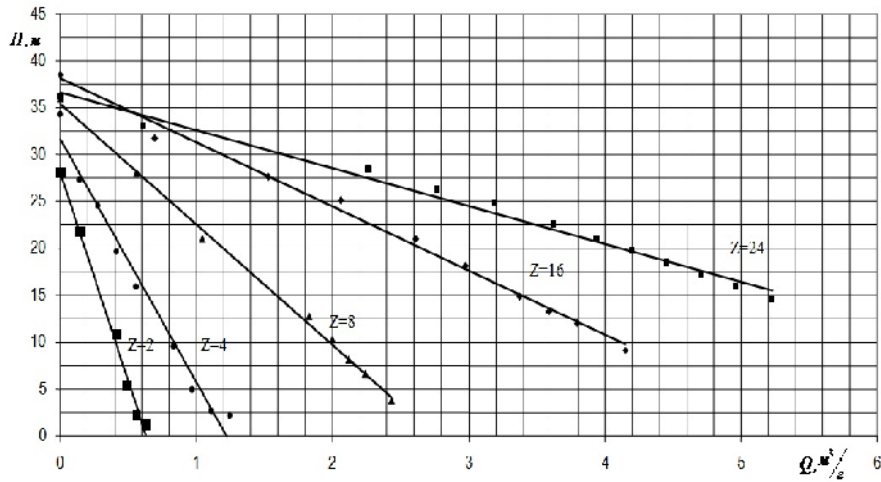


Рисунок 3 – Напірна характеристика РДАГ при зміні кількості каналів

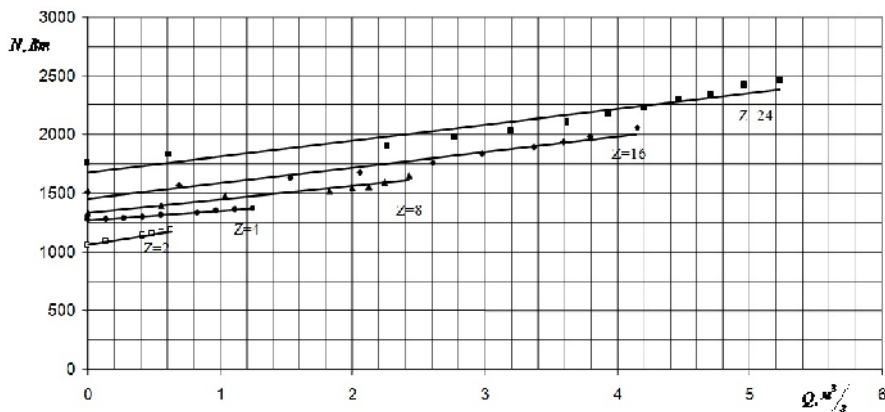


Рисунок 4 – Зміна споживаної потужності РДАГ при збільшенні кількості каналів

Таким чином, у результаті проведеної роботи ми можемо зробити висновок:

- у проточній частині РДАГ ми маємо дві складові течії руху рідини по робочому зазору між ротором та статором та рух по відцентрових каналах;
- рух рідини по каналах є домінуючим і становить до 90 % витрати через агрегат;
- зростання витрати та споживаної потужності при збільшенні кількості каналів має лінійну залежність.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧИСЛА КАНАЛОВ РОТОРА И СТАТОРА РОТОРНО-ДИНАМИЧЕСКОГО АГРЕГАТА-ГОМОГЕНИЗАТОРА НА ЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

А. А. Папченко, М. С. Овчаренко, С. Ф. Ковалев,
Сумский государственный университет, г. Сумы, Украина

В статье приведены результаты экспериментальных исследований проточных частей роторно-динамического агрегата-гомогенизатора при изменении конструктивных параметров канала ротора и статора. Рассмотрены особенности течения жидкости в

каналов агрегата в рабочем зазоре между ротором и статором. Приведена сравнительная характеристика проточных частей с наклонным и радиальным каналом ротора.

Ключевые слова: роторно-динамический агрегат-гомогенизатор, многофункциональность, рабочий процесс.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF THE NUMBER OF CHANNELS OF ROTOR AND STATOR OF ROTARY-DYNAMIC MACHINE_HOMOGENIZER ON ITS ENERGY CHARACTERISTICS

A. A. Papchenko, M. S. Ovcharenko, S. F. Kovalov,
SumyStateUniversity, Sumy
E-mail: kpgm@ukr.net

The paper gives the results of experimental studies of the flow of the rotor-dynamic machine-homogenizer when the design parameters of the channel of the rotor and stator have been changed. The authors consider features of the fluid flow in the channels of the unit in the gap between the rotor and the stator. The comparative characteristics of the flow paths with a sloping channel and radial rotor are offered.

Key words: rotor-dynamic machine-homogenizer, versatility, working process.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальов С. Ф. Шляхи підвищення ефективності роторних теплогенеруючих агрегатів-гомогенизаторів / С.Ф. Ковальов, В. В. Коломієць, М. С. Овчаренко, А. А. Папченко // Всеукраїнський науково-технічний журнал «Промислова гідраліка та пневматика». – 2010. - № 1. – С. 95–99.
2. Євтушенко А. О. Удосконалення технології переробки молока за рахунок роторно-динамічного гомогенізатора моноблочного виконання / А. О. Євтушенко, В. В. Коломієць, М. С. Овчаренко, А. А. Папченко // Вісник Сумського державного університету. Серія Технічні науки. – 2010. – № 2. – С. 44–50.
3. Ковальов С.Ф. Удосконалення лінії виробництва згущеного молока за рахунок роторно-динамічного агрегату-гомогенизатора / М. С. Овчаренко, А. А. Папченко // Вісник Сумського державного університету. Серія Технічні науки. – 2012. – № 2. – С. 90–95.

Надійшла до редакції 8 листопада 2012 р.