

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ РОТОРНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТЕЙ РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

DEVELOPMENT AND RESEARCH ROTARY HOMOGENIZER TO ENHANCE THE LIQUID MEDIUM OF FOOD TECHNOLOGY

*Євтушенко А.О., професор, Ковальов С.Ф., аспірант,
Коломієць В.В., студент, Овчаренко М.С., аспірант,
Папченко А.А., доцент, СумДУ, Суми*
*Evtushenko A.O., professor, Kovalev S.F., postgraduate student,
Kolomiets V.V. student, Ovcharenko M.S., postgraduate student,
Papchenko A.A., associate professor, SumSU, Sumy*

На сьогоднішній день більшість технологічних ліній ряду виробництв харчової, фармацевтичної, хімічної промисловості потребує удосконалення хіміко-технологічного процесу. Найбільш поширені технологічні процеси типу диспергування, розчинення, вилуговування таких систем, як «рідина-рідина», «тверде тіло-рідина» і «газ-рідина». В результаті отримують готові продукти: фармацевтика – мазі, креми, пасти; харчова промисловість – майонез, молоко, соуси, пасти, соки з м'якоттю, харчові суміші; хімічна промисловість – пасти, гелі, клеї, фарби, суспензії та інше. Суть процесу полягає в поетапному змішуванні ряду компонентів (як рідин так і порошкоподібних речовин), при цьому характеристики готового продукту контролюються за показниками однорідності та гранулометричним складом.

Вказаний спектр задач технологічно вирішується за допомогою роторного гомогенізатора. Пропонований кафедрою ПГМ СумДУ гомогенізатор порівняно з іншими апаратами для отримання пружних коливань різного спектру частоти та інтенсивності в оброблюваному середовищі (електромагнітними, електродинамічними, магнітострикційними, п'єзоелектричними випромінювачами, імпульсними генераторами, роторно-пульсаційними апаратами (РПА) має ряд переваг, а саме: низький рівень енерговитрат, висока якість виробленої продукції, найменші габаритні розміри та високий рівень надійності. Основна відмінність гомогенізатора від існуючих роторно-пульсаційних апаратів полягає в наступному:

1) гомогенізатор має різну кількість прорізів на роторі і статорі, що кардинально змінює принцип дії агрегату (при однаковій кількості прорізів на робочих органах виникають взаємні положення ротору та статору коли прохідні канали повністю перекриваються, що призводить до значної пульсації тиску). При роботі на двофазних робочих середовищах можливий абразивний знос робочих елементів, що призводить до збільшення зазору між ними та, як наслідок, зниження величини пульсації. Це зумовлює зниження ефективності обладнання в цілому. За таких умов конструктивно зроблено ставку на пристрій, гомогенізуюча дія якого визначається ефективністю турбулізації потоку;

2) наявність на робочих органах агрегату елементів для турбулізації потоку у вигляді канавок на концентричних кільцях.

Перевага даного агрегату обумовлена також реалізацією різних факторів впливу на оброблюване середовище:

- механічна дія робочих частин апарату на потік рідини, що приводить до його турбулізації, виникнення великих градієнтів зсувних напружень, зрізаючих зусиль;
- акустичний вплив на потік оброблюваного середовища, що виражається у виникненні пульсацій динамічного тиску, інтенсивної гідродинамічної та акустичної кавітації, гідравлічних ударів, вторинних нелінійних акустичних ефектів.

Крім того, в результаті дисипації частини підведеної енергії в тепло, особливо в радіальних зазорах між роторним і статорними елементами машини відбувається нагрів оброблюваного середовища, який в більшості технологічних процесів є невід'ємною умовою вихідного продукту. До того ж, це підвищує раціональність затраченої енергії.

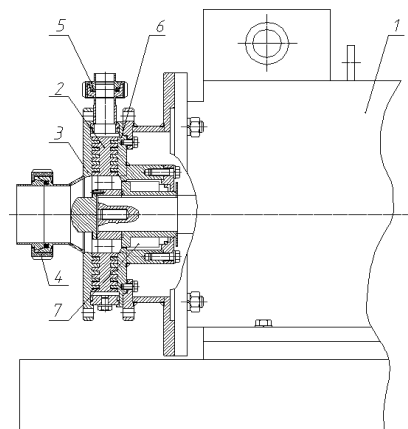


Рисунок 1 – Проточна частина гомогенізатора

Конструктивно гомогенізатор представляє собою проточну частину, яка складається з робочого колеса двохстороннього входу 2 із радіальними концентричними кільцями, яке кріпиться безпосередньо на валу двигуна (моноблочна схема) і обертається між статорними кільцями відповідно переднього 3 і заднього 6 дисками. Для запобігання витоків робочої рідини передбачене торцеве ущільнення 7. Рідина надходить у проточну частину агрегату і виходить з неї через з'єднувальні муфти 4 і 5 відповідно. Проточна частина машини кріпиться до приводного асинхронного електродвигуна 1.

Потужностями кафедри ПГМ СумДУ виготовлено натурний зразок гомогенізатора. Планується випробування агрегату в умовах реального виробництва на молокозаводах «Добряна» (м. Суми) та «Моліс» (м. Запоріжжя).

В подальшому буде проведена робота по експериментальному дослідженню впливу кількості та розмірів турбулізаторів на енергетичну характеристику агрегату та ефективність гомогенізації. Передбачається їх виконання у вигляді циліндричних отворів на кожній ступені, що призведе до інтенсивного вихроутворення і відповідно кращого перемішування оброблюваного середовища. Це

дозволить отримати більш якісний за гранулометричним складом вихідний продукт.