

Н.М. Кухтіна, канд. хім. наук (ХТЕІ КНТЕУ, Харків)

О.Я. Конгар, канд. техн. наук (ХНТУРЕ, Харків)

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ЕНЕРГІЯ НВЧ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИЛУЧЕННЯ ОЛІЇ

У сучасних умовах євроінтеграції України та можливого поширення ринку збуту продуктів переробки сільсько-господарчої продукції постає необхідність підвищення якості кінцевого продукту і рівня енергозбереження при його виробництві.

У роботи ставилась задача оцінки можливостей використання НВЧ випромінювання для інтенсифікації процесу відділення олії від насіння соняшнику і рапсу.

Більшість підприємств в Україні використовують традиційну технологію вилучення олії від насіння при механічному стискуванні сировини в нагрітому стані. Процес нагріву здійснюється конвекційним способом, що забезпечує поступову передачу тепла від оболонки до внутрішньої частини зерен насіння. Швидкість передачі тепла залежить від теплопровідності оболонки і ядра насіння, а також від різниці температур нагрівача і матеріалу, що нагрівається.

Інтенсифікація відокремлення олії від насіння в більшості випадків досягається такими засобами як механічне вичавлювання, механічне парове вичавлювання і екстракція розчинниками олії. Останній метод забезпечує підвищений вихід олії (до 90 % від теоретичного), але відрізняється високою собівартістю і тому знаходить застосування лише в спеціальних випадках, коли отримана олія застосовується у парфумерії або медицині.

Насіння соняшнику покрите шкаралупою з досить низкою теплопровідністю, а насіння рапсу відрізняється малими розмірами; і те і інше утрудняє рівномірний нагрів матеріалу в товстому шарі сировини. Традиційні конструкції нагрівачів забезпечують нерівномірний нагрів поверхні насіння до температур 373-393 К, а внутрішніх частин насіння всього до температури 313 К. Процес вирівнювання температури вимагає тривалого часу і ускладнюється додатковою витратою тепла на процес виділення надлишкової вологи.

Важлива перевага НВЧ нагріву – відсутність теплової інерційності, тобто можливість практично миттєвого включення і виключення теплової дії на сировину, яка обробляється. Це дозволяє підтримувати високу точність регулювання процесу нагріву. ККД перетворення НВЧ-енергії у тепло близький до 100%. Теплові втрати в трактах, що підводять енергію, зазвичай невеликі, і стінки хвилеводів та робочих камер залишаються практично холодними, що створює комфортні умови для обслуговуючого персоналу.

У таблиці приведені значення температури сировини, які завдяки дії НВЧ енергії досягаються як на поверхні, так і в ядрах насіння, та відповідні зміни інтенсивності ΔC (%) відокремлення олії від насіння соняшнику і рапсу порівняно з тими, які спостерігаються при традиційному нагріві до тих же значень температур.

Таблиця – Значення температури Т та відповідна зміна інтенсивності відокремлення олії під впливом енергії надвисоких частот ΔC

Т, К	313	333	353	373	393	403
ΔC , %	5	9	15	0	-3	-7

Поступове розігрівання ядер насіння приводить спочатку до збільшення інтенсивності відділення олії, а після досягнення температур, що трохи перевищують 373 К, спостерігається стабілізація відокремлення олії на рівні до 50% для соняшнику і до 40% для рапсу. Подальше підвищення температури призводить до зниження інтенсивності, що може бути пояснене початком утворення нових структур, які перешкоджають відділенню олії.

На сучасній стадії розробки процесу знайдено, що кращі результати досягаються тоді, коли дія НВЧ проводиться на насіння, яке перед тим було традиційно нагріто до температур 333-338 К. Визначено, що під дією електромагнітної енергії НВЧ діапазону процес виділення пари різко інтенсифікується, а температура насіння в об'ємі досягає близько 373 К. Витрати електричної енергії при такій обробці насіння не перевищують один кіловат на 300 кг сировини. Тривалість процесу з використанням електромагнітної енергії НВЧ порівняно з часом традиційного процесу скорочується на 30-35 хвилин. Комбіноване використання конвекційного та НВЧ нагрівання дозволяє інтенсифікувати процес при мінімальних витратах електроенергії.