

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ В БАГАТОЧАННІЙ ЖАРОВНІ

²Дідур Володимир Володимирович, ¹Сорокова Н.М.

¹*Інститут технічної теплофізики НАН України*

Тел. (044) 424-96-28, E-mail: n.sorokova@ukr.net

²*Уманський національний університет садівництва*

Розробка ефективних режимів вологотеплової обробки (жаріння) насіння олійних культур, що є складовим процесом в технології виготовлення рослинної олії, спрямована на підвищення виходу і якісних показників олії та оптимізацію енерговитрат при її проведенні. Режими жаріння визначаються закономірностями процесів тепло- і масопереносу в дисперсних пористих системах, дослідження яких експериментальним шляхом представляє технічно складну і витратну задачу.

Мета. Створення адекватної математичної моделі та методу розрахунку динаміки тепломасопереносу і фазових перетворень при жарінні м'ятки.

Результати роботи. Математична модель будується на базі диференційного рівняння переносу субстанції [1] з урахуванням наступних умов. Жаріння здійснюється у багаточанних жаровнях і включає два етапи: зволоження у першому чані подрібненої сировини зазвичай гострою парою до оптимальних для подальшої обробки значень вологовмісту і температури; поступове висушування в решті чанів зволоженої м'ятки, в результаті якого створюється оптимальна структура мезги для подальшого пресування. Чани кожної секції жаровні мають циліндричну форму і являють собою турбінні мішалки з плоскими лопатками біля дна. Обертальні рухи мішалки викликають складний рух окремих частинок мезги, збільшуючи порозність дисперсного шару. Стінки чанів нагріваються за рахунок теплоти конденсації глухої насиченої пари. Випаровування вологи з контактуючих зі стінками прошарків, та вихід її на зовнішню поверхню шару забезпечує самопропарювання частинок. Шар м'ятки розглядається як багатокомпонентна колоїдна капиллярно-пориста дисперсна система, що включає в себе кістяк, рідку фазу у вигляді води і олії та парогазову суміш. Примусове зволоження м'ятки у першому чані сприяє заповненню водою транспортних пор дисперсної системи і дозволяє вважати, що рідка фаза рівномірно розподілена по об'єму шару. Концентрація олії у м'ятці в процесі жаріння не змінюється, тому масоперенос відбувається у вигляді рідкої, парової і повітряної фаз, а також за рахунок фазових перетворень.

Висновки. Порівняння результатів математичного моделювання з даними, отриманими з розрахунків матеріального і теплового балансів для кожного чану в процесі жаріння м'ятки рицини свідчить про адекватність математичної моделі та ефективність методу розрахунку.

1. Никитенко Н.И., Снежкин Ю.Ф., Сорокова Н.Н., Кольчик Ю.Н. Молекулярно-радиационная теория и методы расчета тепло- и

масообмена. К.: Наукова думка, 2014. 744 с.