

УДК 621.326

Войтків Н. – ст. гр. ХОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НАГРІВАННЯ МОЛОКА НА ПРОЦЕС СЕПАРУВАННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шинкарик М.М.

Сепарування молока - це поділ його на дві фракції різної густини: високожирну (вершки) та низькожирну (знежирене молоко). Здійснюється сепарування під дією відцентрової сили в барабані сепаратора. Молоко, розподіляється в барабані між тарілками у вигляді тонких шарів, переміщається з невеликою швидкістю, що створює сприятливі умови для найбільш повного відділення високожирної фракції (жирових кульок) за короткий час. Процес сепарування молока підкоряється закону Стокса:

$$v = \frac{1}{18} \omega^2 R d^2 \frac{\rho_m - \rho_{ж}}{\mu} \vartheta = \frac{1}{18} \omega^2 R d^2 \frac{\rho_m - \rho_{ж}}{\mu}$$

де v – швидкість виділення жирових кульок, м / с; ω – кутова швидкість обертання барабана сепаратора рад/с; R – радіус обертання барабана сепаратора м; d – діаметр жирової кульки, м; ρ_m і $\rho_{ж}$ - густина молока і жирової кульки, кг/м³; μ - в'язкість молока, Па·с.

Відповідно до цього закону швидкість виділення жирової фракції з молока знаходиться в прямій залежності від розмірів жирових кульок, густини плазми молока, габаритів і частоти обертання барабана і обернено пропорційній залежності від в'язкості молока. Зі збільшенням розмірів жирових кульок і густини плазми молока прискорюється процес сепарування та відділення вершків. Чим вищий вміст сухих знежирених речовин у молоці, тим вища густина плазми і незбираного молока. Отже, молоко більшої густини буде мати кращі умови для сепарування. Підвищення в'язкості молока призводить до зниження швидкості виділення жирової фракції.

Густина і в'язкість молока знаходиться в залежності від температури молока. Кислотність на пряму не впливає на процес сепарування, проте при вищій кислотності і підігріві молока може спостерігатися денатурація білків молока, відкладення їх на тарілках сепаратора, що погіршить процес сепарування або може взагалі його унеможливити.

Підвищення температури молока сприяє зниженню його в'язкості і переходу жиру в рідкий стан, що покращує сепарування. Оптимальна температура сепарування 35 ... 45 ° С. Нагрівання молока до цієї температури забезпечує добре знежирення.

Поряд з сепаруванням при 35 ... 45 ° С іноді застосовують високотемпературне сепарування при 60 ... 85 ° С. Зі збільшенням температури сепарування підвищуються продуктивність сепаратора і якість знежирення. Однак високотемпературне сепарування має і ряд недоліків: збільшення вмісту жиру у знежиреному молоці внаслідок часткового випадіння альбуміну, що перешкоджає виділенню жиру, сильне спінювання вершків та знежиреного молока; зростання роздроблення жирових кульок.

Нагрівання молока до температури 40-45° С чи вищої вимагає додаткових енергозатрат. Крім цього в багатьох випадках продукти сепарування необхідно зразу охолодити. Тому велику увагу приділяють сепарування при низьких температурах, так званого сепарування холодного молока. Забезпечити якісне сепарування холодного молока можна на звичайних сепараторах при зменшенні їх продуктивності вдвічі. Такий метод цілком прийнятний для ряду заводів, які працюють не на повну потужність.