

Аналіз процесу показує, що шнековий механізм підвищує тиск тільки до певних співвідношень коефіцієнтів тертя f_1 і f_2 , а також певних геометричних параметрів каналу. Цей висновок дозволяє в окремих випадках робити вал шнека конічним, трубчастим з перфорацією для відбору сусла. Можна також створити шнековий механізм, що призначений для зниження тиску в м'яззі з примусовим її переміщенням і безупинною пластичною деформацією, при якій відбувається остаточний відбір соку, який залишився. Продуктивність преса при цьому зростає, кількість сусензій знижується.

Активізувати роботу передконусної камери й одночасно знизити інтенсивність енергетичної дії у зоні переходу маси з порожнини шнека до передконусної камери можна шляхом періодичної зміни тиску біля конуса, зміни коефіцієнта подачі і застосуванням більшої маси м'язти в процесі зрушення і сусловідокремлювання.

На відміну від чисто поршневих пресів, у яких не вдавалося досягти повного віджимання м'язги за короткі проміжки часу, що вело до зниження продуктивності, шнекові пульсаційні преси відокремлюють сік на всіх ділянках преса. Питомі витрати енергії при цьому знижуються.

Виходячи з хімічного складу соку, перші пресові фракції наближаються до соку, отриманого на стікахах. При подальшому зниженні кількості фенольних речовин і зважених часток, це сусло може бути використане для приготування високоякісних столових вин.

Сусло, що одержується з кінцевих ділянок робочого каналу преса, відрізняється підвищеним вмістом фенольних речовин і його звичайно використовують для приготування екстрактивних напоїв. Однак і в цьому соку вміст зважених часток повинен бути мінімальним. Поетапне вилучення із сировини соку актуальне для поліпшення якості продукції.

Якість соку залежить від питомої потужності, кВт/кг, процесу. При зменшенні коефіцієнта подачі питома потужність зростає:

$$W = A \frac{np}{\eta \rho}, \quad (13)$$

де ρ – густина, кг/м; n – частота обертання шнека, об/хв; p – тиск пресування, МПа; η – коефіцієнт подачі; A – постійна величина, що залежить від конструктивних параметрів преса і властивостей сировини.

У формулі (13) при постійному η , тобто постійному опорі передконусної камери, кутова швидкість шнека і тиск в одинаковій мірі впливають на W , однак через те, що тиск у пресі – величина змінна по довжині робочого каналу, варто розглядати початковий тиск у каналі і градієнт його зміни вздовж каналу.

Висновок:

Аналіз витрат енергії у шнекових пресах та продуктивно-напірних характеристик вказує на те, що на цих пресах можна забезпечити режими переробки сировини і отримати продукцію високої якості.

Література

- Іваненко А.В. Виноград – вино та інші перетворення Текст. Іваненко А.В., Тенюх К.М. – Монографія. О. – Астропрінт, 2007. – 808 с.
- Іваненко А.В. Технологическая механика переработки винограда - О. – Астропрінт, 2000. – 304 с.
- Іваненко А.В. Переработка винограда и другого сырья. Іваненко А.В., Тенюх К.М. – О. – Астропрінт, 2002. – 312 с.

УДК 663.25(07)

СИСТЕМА ТЕХНОЛОГІЙ

**Іваненко А.В. д-р техн. наук, професор, *Тенюх К.М. канд. техн. наук, доцент,
Уварова М.С. пошукач, Кушнір В.В. аспірант
Одеська національна академія харчових технологій
*Одеський державний економічний університет**

Систематизація технологічних процесів дозволяє прискорити розробку прогресивних технологій та обладнання.

The Systematization of the technological processes allows to accelerate the development of enabling technologies and equipment.

Ключові слова: систематизація, технологічні процеси, відсоток вилучення, сусло, якість, продукція.

Традиційно з винограду вилучають 76 дал/т сусла, хоча можна вилучати більше, але при зростанні відбору на наявному обладнанні пресові фракції сусла стають малопридатними для отримання вина.

При зменшенні інтенсивності енергетичної обробки сировини якість пресових фракцій сусла можна поліпшити. Це дозволить збільшити вихід сусла з 1 тонни винограду.

Величина максимального тиску в шнековому пресі залежить від продуктивно-напірних характеристик шнекового механізму і від коефіцієнта подачі, зв'язаного з тиском м'язги біля регулюючого конуса рівнянням

$$p_k = p e^{-2\xi} \left(\frac{f_2}{R-r} + \frac{f_3}{(R+r)\pi\eta} \right) l,$$

де p_k – тиск біля конуса;

p – максимальний тиск передконусній камері;

ξ – коефіцієнт бічного тиску;

f_2 – коефіцієнт тертя м'язги об перфорований циліндр преса у напрямі руху;

f_3 – коефіцієнт внутрішнього тертя між шарами м'язги;

$R+r$ – зовнішній і внутрішній радіуси шнека;

η – коефіцієнт подачі;

l – довжина передконусної камери.

Різниця між максимальним тиском p і тиском p_k визначає режим переміщення маси в передконусній камері. При постійних фізико-механічних характеристиках м'язги, що надходить у прес, постійних початковому тиску і кутових швидкостях шнеків, величиною, що визначає режим пресування, є тиск біля конуса. Від нього залежить максимальний тиск, градієнт тиску уздовж робочого каналу, витрати енергії на процес пресування, питома потужність пресування і технологічні показники соку: кількість зважених часток і його хімічний склад. При зміні кінцевого тиску в пресі відбувається також перерозподіл кількості соку, що виділяється на ділянці транспортного шнека і на ділянці іншої частини преса, що знаходиться під підвищеним тиском.

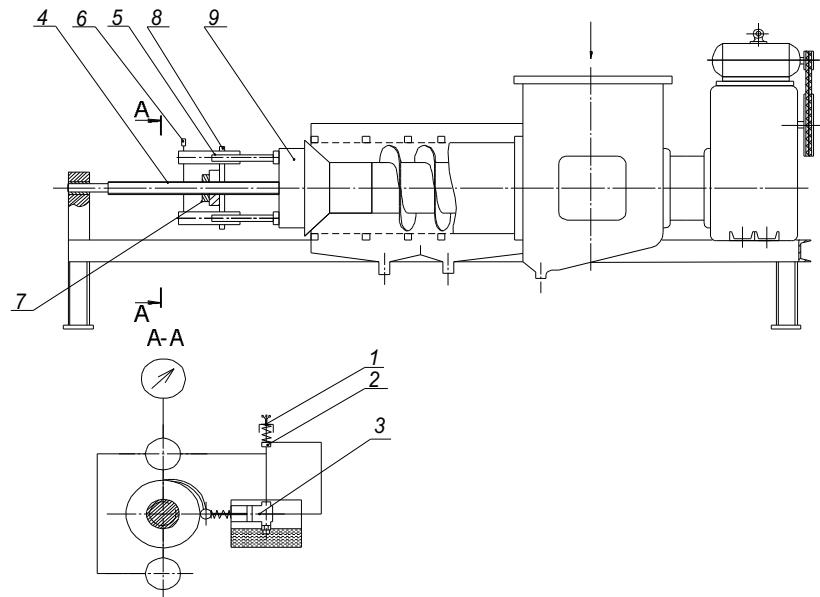
Крім перерахованих величин, від тиску наприкінці робочого каналу преса залежить ступінь віджиму соку з м'язги, тобто економічні показники і повнота використання комптовної рослинної сировини.

Велика продуктивність сучасних шнекових пресів, вимоги до якості соку висувають на перший план проблему підтримки визначених найбільш сприятливих режимів пресування. Діапазон надійної роботи сучасних пресів охоплює вологість вичавок від 56 до 45%. При великій вологості можливе порушення надійної роботи, тобто порушення однорідності м'язги передконусної камери і різке падіння тиску в пресі.

При зниженні вологості більше межі відбувається запресовування маси і надмірний ріст тиску, що викликає аварійну ситуацію. У шнекових пресах регулювання і підтримку визначеного тиску здійснюють конусом, що закриває вихідний отвір робочого каналу. Конус знаходиться в динамічній рівновазі під дією тиску маси, що виходить із преса, з одного боку, і постійного зусилля, створюваного гідроциліндрами, з іншого. При порушенні рівноваги конус під дією різниці сил, що діють на нього, переміщується в одну або іншу сторону уздовж осі преса.

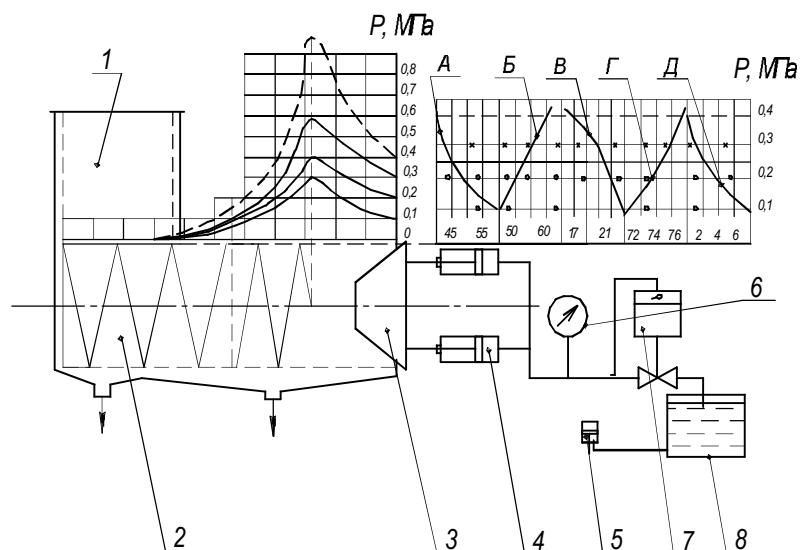
Схема гідрорегулятора наведена на рис. 1. Регулятор складається з підпружиненої рукоятки 1, яка впливає на золотник 2, що при підвищенні тиску вище заданого перепускає олію в масляний бак. Насос 3 приводиться в дію від вала преса 4 за допомогою кулачкового механізму. Олія надходить у гідроцилінди 5, на одному з яких встановлений манометр 6. Цилінди утримуються на валу від осьового переміщення гайкою 7. Траверса 8 зв'язана зі станиною преса і в ній закріплена гідроциліндра, що діє на конус преса 9.

Сила тертя м'язги об стінки вихідного отвору, завдяки сталості сили притиснення конуса, увесь час залишається постійною і це забезпечує зменшення коливань тиску наприкінці робочого каналу. На рис. 2 надана схема соковідокремлювальної установки, що складається з колонного стікача, поєднаного з шнековим пресом з гіdraulічним регулятором. Уздовж циліндра преса нанесено криві середніх значень радіальних тисків, що відповідають різним величинам тиску наприкінці передконусної камери. Поруч розміщено графіки, які показують залежність вологості вичавок, що виходять із преса, від p_k розподіл сусла по фракціях і втрати соку з вичавками. Вибір і підтримка раціональних режимів роботи пресів дозволяють заощаджувати сировину і поліпшувати якість продукції.



1 – рукоятка; 2 – золотник; 3 – насос; 4 – прес; 5 – гідроциліндр; 6 – манометр; 7 – гайка; 8 – траверса; 9 – конус.

Рис. 1 – Гідравлічний регулятор у шнековому пресі

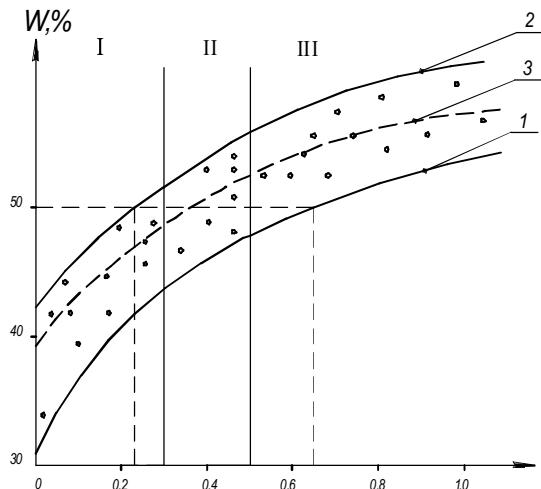


1 – стікач; 2 – прес; 3 – конус; 4 – гідроциліндр; 5 – насос; 6 – манометр; 7 – клапан; 8 – резервуар.

Рис. 2 – Схема гідрорегулятора і залежності від тиску в пресі: вологості вижимок (А), виходу сусла-самопливу (Б), пресового сусла (В), загальної фракції (Г) і втрати сусла (Д)

Наявні сьогодні вологоміри працюють за схемою визначення кількості сусла у вичавках, що нерівномірне вмісту, який може бути відібраний із м'язи методом пресування. Найбільш точним може бути метод, заснований на фізичних процесах пресування з наявністю пластичного деформування, як це відбувається в шнекових пресах, але при тисках і питомій потужності процесу, що забезпечують практичноповне вилучення сусла.

На рис. 3 представлено залежність вологості вичавок від соковмісту. При однаковій вологості втрати соку з вичавками можуть коливатись приблизно від 18 % до 38 % від загальної маси вичавок. Тому як критерій оцінки режиму пресування раціонально використовувати соковміст ε .



1, 2 – розрахункові криві при різних вологостях і вмісті шкірочки, насіння, залишків гребенів; 3 – експериментальна залежність; I, II, III – зони важкого, нормального і полегшеного режимів пресування.

Рис. 3 – Залежність вологості вичавок відсусловмісту

Залишковий сусловміст вичавок є інтегральною оцінкою процесу вилучення соку із сировини. За цим показником не можна судити про раціональність режиму відділення соку на окремих ділянках робочого каналу. Аналіз роботи окремих ділянок робочого каналу і нормування в робочому обсязі питомої потужності процесу відповідно до мінімальних величин, необхідних для руйнування сокомістких клітин, є головним напрямом підвищення якості соку і збільшення продуктивності пресів.

При зменшенні інтенсивності енергетичної дії на м'язгу при пресуванні у шнековому пресі можна підвищити вихід до 80 дал/т, що значно підвищує ефективність роботи і дає великий економічний ефект.

Література

- Іваненко А.В., Тенюх К.М. Виноград – вино та інші перетворення. – Одеса: Астропрінт, 2007. – 808с.

УДК 664.8.047

ВИБІР РЕЖИМІВ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СУШІННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНІ

Снєжкін Ю.Ф., д-р. техн. наук, професор, чл.-кор. НАН України

Шапар Р.О., канд.техн. наук, ст. наук. співр.

Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

Узагальнені закономірності тепломасообміну під час сушіння рослинних матеріалів, встановлені оптимальні режими з метою інтенсифікації процесу та розробки енергозбережної технології їхньої переробки.

Heat-mass exchange conformities were generalized at drying of vegetable stuff. The optimum modes were determined for the purpose of process intensification and development of energy saving technology of their conversion.

Ключові слова: термолабільність, багатостадійні режими зневоднення, вологообмін, інтенсифікація процесу, енергетичні витрати.

Вступ

Зниження енергоємності процесів сушіння має першочергове значення в технологічному процесі виробництва сушених продуктів із рослинних матеріалів. Існує ряд методів зниження енергетичних витрат процесу: від вибору способу зневоднювання до встановлення раціональних тепловологих режимів, що призводять до інтенсифікації процесу та створення енергоефективного обладнання. При зневоднюванні