

ЖАРЧОВА

і переробна
промисловість

січень '98

*Продукція Харківської
бісквітної фабрики
користується
підвищеним попитом
у споживачів.
Про те, як
трудівники
досягають успіху,
розповідає голова
правління
АТ "Харківська
бісквітна фабрика"
А.О.Коваленко (с. 8).*

*Звернення до читачів
і передплатників
журналу (с. 3).*



ВЕРТИКАЛЬНО-КІЛЬЦЕВА ДИФУЗІЙНА УСТАНОВКА з проміжним пресуванням бурякової стружки

О. СЕРЬОГІН,
кандидат технічних наук

Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості

Досвід експлуатації дифузійних установок із проміжним пресуванням бурякової стружки показує: в одному апараті не можна об'єднати два різних процеси, які характеризуються факторами, що взаємно виключають один одного.

Погіршення фракційного складу твердої фази після пресування зумовлює погіршення гідродинамічних умов процесу екстрагування. Тому конструкція екстракційної установки в цілому та окремих її елементів повинна виключати рециркуляцію значної кількості екстрагента, забезпечувати процес в шарах, розподілених по висоті на окремі секції перфорованими перегородками для переміщення твердої фази без ушільнення з мінімальним гідродинамічним опором.

Пресово-дифузійні установки з лопатями й шнеками, побудовані на основі ротаційних апаратів, також не дають змоги уникнути негативного ефекту після подрібнення стружки.

Таким чином, доцільніше використання апаратів та установок, у яких шар стружки розподіляється решітчастими перегородками через окремі вічка, про що свідчать дослідно-експериментальні результати роботи вертикально-кільцевої дифузійної установки, виготовленої та встановленої на Збарзському цукровому заводі (див. схему).

Установка здатна працювати як з проміжним віджиманням стружки на вертикальному жомовому пресі, так і без нього. В цьому випадку прес до роботи не підключається і стружка після ошпарювача відразу спрямовується до приймального бункера.

Вертикально-кільцевий дифузійний апарат (поз. 3) являє собою кільцеподібний корпус. Переміщення стружки н йому здійснюється жорсткою кільцевою транспортною системою, яка спирається на дві пари котків, що вільно обертаються всередині корпусу. Транспортна система — це два паралельні диски, з'єднані між собою через кожні 0,5 м жорсткими прямокутними решітчастими рамками, які рухають стружку всередині вертикально-кільцевого апарата від місця завантаження до вивантажувального бункера.

На корпусі апарата закріплені приймальний бункер для стружки, вивантажувальний бункер для жому, колектор для підведення барометричної води, парова "сорочка" та камера для відведення соку. В камері для відведення соку на внутрішній та зовнішній сторонах кільцевої дифузійної місткості встановлені щільні сита з щільностями 1,2х40 мм. Це виключає потрапляння великої кількості мезги до соку й забезпечує нормальну роботу підігрівача.

Технічна характеристика вертикально-кільцевого екстракційного апарата: зовнішній діаметр корпусу — 6 м, внутрішній діаметр корпусу — 4,4, ширина — 3 м, корисний об'єм — 41 м³, час перебування стружки — 60–70 хв., частота обертання кільця — 0,6–0,8 об./год.

Розрахункова продуктивність експериментальної установки — 17–18 т/год. Кількість відібраного на виробництво дифузійного соку — до 25 м³/год. Максимальна кількість рециркуляційного соку — не більш як 40 м³/год.

Рациональна кількість рециркулюючого соку у відсотках до маси буряків, що надходять на переробку,

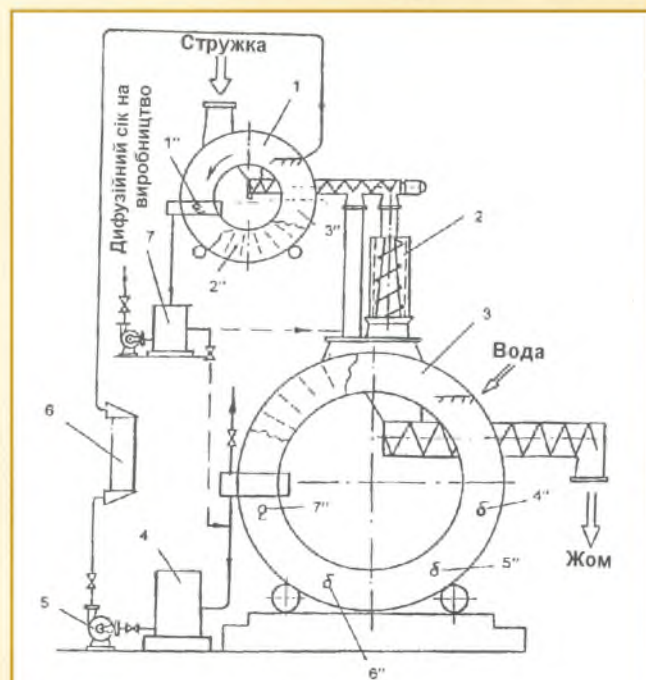


Схема вертикально-кільцевої дифузійної установки.
1''–7'' — місця відбирання проб; 1 — ошпарювач з вивантажувальним шнеком; 2 — вертикальний прес; 3 — вертикально-кільцевий апарат; 4 — збірник циркуляційного соку; 5 — насос циркуляційного соку; 6 — підігрівач соку; 7 — збірник дифузійного соку.

його температура на різних ділянках технологічного потоку отримання дифузійного соку визначені з рівнянь матеріального й теплового балансів при оптимальних значеннях температур, втрат цукру в жомі та вмісті сухих речовин у дифузійному соку.

Конструкція ошпарювача 1 подібна до конструкції дифузійного апарата 3. Привод ошпарювача забезпечує перебування в ньому стружки протягом 11 хвилин. Частота обертання кільцевої транспортної системи — 5 об./год. Ошпарювач має такі розміри: зовнішній діаметр корпусу — 3,4 м, внутрішній діаметр корпусу — 1,8, ширина — 1,7 м, корисний об'єм — 10 м³.

Бурякову стружку зважують на стрічкових вагах і конвєсором подають у шахту вертикально-кільцевого ошпарювача 1. При обертанні транспортної системи проти годинникової стрілки стружка, яка знаходиться в секціях, переміщується назустріч потоку екстрагента із середньою швидкістю 0,5 м/хв., вивантажується та подається шнеком до шахти дифузійного апарата 3. При роботі з проміжним пресуванням твердої фази, стружка, яка пройшла теплову обробку, подається на вертикальний шнековий прес 2 і потім — у шахту апарата 3. У схемі установки використовували вертикальний жомовий прес, який забезпечував віджим жому до 14–16 % сухих речовин.

Теплову обробку стружки здійснюють протитечіним переміщенням 100–130 % екстрагента (циркуляційного соку), який подається в хвостову частину ошпарювача. Початкова температура циркуляційного соку — 75–80°C. Додаткову кількість тепла, необхідного для нагрівання соку стружкової суміші від 50–55 до 75°C, вводять барботуванням пари з температурою 108°C через колектори, розташовані по периметру кільцевої місткості. Ошпарювач обладнаний трьома кранами для відбирання проб соку та стружки. В головній його частині встановлено ситовий пояс для відбирання соку на виробництво.

Стружка, що пройшла теплову обробку, разом з частково вилученим соком (110 %) надходить у приймальну шахту екстрактора 3 і заповнює міжситовий простір. При обертанні транспортної системи проти годинникової стрілки стружка знецукрюється, переміщується до вивантажувального вікна, а потім у вигляді жому (80%) спрямовується шнеком у жомовий елеватор.

Нижче місця вивантаження встановлено колектор для підведення 100 % води, нагрітої до 65 °C. У чотирьох місцях на корпусі екстрактора встановлено термометри та крани для відбирання проб соку й стружки. При зниженні температури соку стружкової суміші в апараті можна включити парове нагрівання суміші.

Екстрагент, що рухається протитечіно, в кількості 130 % при температурі 67°C відводиться через ситовий пояс 4 насосом 5 через підігрівач 6 і подається в ошпарювач. Батарея калоризаторів забезпечує нагрівання циркуляційного соку від 65–67°C до 75–80°C. Відкачування дифузійного соку з ошпарювача здійснюється в міру надходження в нього стружки.

В основу розробленої методики покладено пропозиції, що використовуються при дослідженні тепломасообміну в дифузійних апаратах безперервної дії, пристосовані до особливостей процесу екстрагування, який здійснюється в установках з проміжним пресуванням жому та без нього. На схемі позначено місця відбирання проб соку та стружки (1"–7").

Вміст сухих речовин та кількість цукру в соку визначали за традиційними методиками. Для оперативного визначення концентрації цукру в стружці було використано автоматизовану лінію УЛС-1 сировинної лабораторії заводу. Екстракційні криві знімали при встановленому режимі роботи установки.

Результати роботи вертикально-кільцевої дифузійної установки порівнювали з одночасно взятими замірами основних показників паралельно працюючого дифузійного апарата ДС-30.

На установках обох типів (ВКДУ та ДС-30) переробля-

ли бурякову стружку однакової якості, одержану на 16-рамній відцентровій бурякорізці (використовували кенігсфельдські ножі з кроком ділення 7 мм). Потік стружки поділяли на дві частини, одну з яких (більшу в 5 разів) направляли в апарат ДС-30, а другу — в шахту ошпарювача ВКДУ. Це дало змогу порівняти основні показники.

За вмістом сухих речовин дифузійний сік ВКДУ мало відрізняється від соку з апарата ДС-30 (на 0,1–0,3 % більше). Рівень рН соку та його доброякісність хоча й не набагато, але в усіх випадках були також дещо вищими в соку з ВКДУ (на 0,1–0,2 та 0,5–1 %) відповідно. Втрати цукру в жомі з ВКДУ виявилися нижчими від втрат цукру в жомі з ДС-30 (приблизно на 0,05–0,1 % до маси буряків, що перероблялися).

Один з важливих показників процесу екстрагування — співвідношення мас (величина відкачування) також був кращим у ВКДУ: відкачування соку з апарата ДС-30 коливалось у межах 128–132 %, в установці ВКДУ — 125–130 % до маси буряків.

На рисунку наведено екстракційні криві ВКДУ при роботі без проміжного віджимання стружки та з проміжним її віджиманням на вертикальному пресі.

На ділянці переходу з ошпарювача вміст сухих речовин в екстракті в першому випадку практично не змінюється. При віджиманні соку на вертикальному пресі та спрямуванні його в місце 4" (див. схему) стрибкоподібно змінюється вміст СР у двох сусідніх місцях, що свідчить про значну інтенсифікацію процесу екстрагування.

Ближче до хвостової частини апарата (найчастіше в місці 6") концентрації СР приблизно однакові. Однак вилучення великої кількості цукру на середній стадії процесу призводить до нижчих концентрацій СР у місці 7", а отже, до менших втрат цукру в жомі.

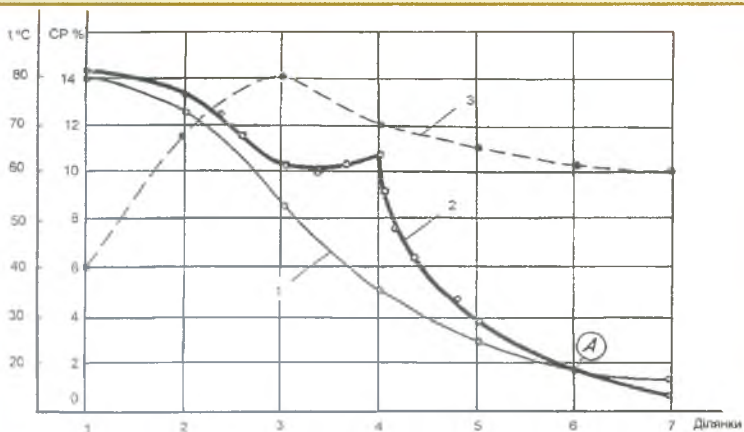
Порівнюючи величини втрат цукру в жомі, бачимо, що проміжне пресування стружки, що пройшла теплову обробку, практично не впливає на величину рН дифузійного соку. Як і раніше, значення рН для соку з ВКДУ на 0,1–0,2 менше, ніж значення рН для соку з апарата ДС-30 і на таку ж величину менше значень рН соку з ВКДУ, що працює без проміжного пресування.

Пояснити такий характер зміни кислотності середовища можна передусім тим, що на відміну від апаратів коритного типу процес екстрагування цукру із ВКДУ відбувається в герметично закритих місткостях без доступу повітря, без охолодження шарів, що межують з атмосферою. Цим усувають причини інтенсивного розкладання сахарози, активної мікробіологічної діяльності.

Застосування пресування дає змогу на 5–7 хвилин зменшити тривалість процесу екстрагування. Це також сприяє зниженню величини рН дифузійного соку.

Вміст СР у дифузійному соку ВКДУ в середньому на 0,1–0,2 % у всіх випадках був вищим. Відповідно підвищився і вміст цукру в дифузійному соку. При збільшенні ступеня віджимання на пресі доброякісність соку знижується. Це пояснюється, очевидно, тим, що при віджиманні стружки до 10–12 % СР відводиться тільки поверхневий шар соку, добутий з клітин головним чином дифузійним способом.

При збільшенні ступеня віджимання частка екстракту, одержана дифузійним методом, зменшується, водночас збільшується частка екстракту, видаленого з клітин під дією тиску. Це знижує ефект очищення дифузійного соку, який одержують в екстракторах з проміжним пресуванням стружки.



Екстракційні криві ВКДУ.

1 — без проміжного віджимання; 2 — з проміжним віджиманням; 3 — зміна температури.