

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ГУСЯТИНСЬКИЙ МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 664.1.034

**УДОСКОНАЛЕННЯ ДИФУЗІЙНО-ПРЕСОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИЛУЧЕННЯ ЦУКРОЗИ З БУРЯКОВОЇ СТРУЖКИ**

Спеціальність: 05.18.05 - технологія цукристих речовин

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук

Київ – 2006

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському науково-дослідному інституті цукрової промисловості Міністерства агропромислової політики України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Ліпєц Антон Адамович,
Національний університет харчових технологій,
професор кафедри технології цукристих речовин

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Хоменко Микола Дмитрович,
Національний університет харчових технологій,
Інститут післядипломної освіти, завідувач кафедри
виробництва цукру та сахаридів

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Михайлик В'ячеслав Аврамович,
Інститут технічної теплофізики НАН України,
завідувач лабораторією теплофізичних та фізико-
хімічних досліджень

Провідна установа: Інститут харчової хімії та технології Національної академії наук України, м. Київ

Захист відбудеться “ 31 ” травня 2006 р. о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.04 Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 68, ауд. А-310.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий “ 28 ” квітня 2006 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради, к.т.н.

С.І. Воронцова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми. Бурякоцукрова галузь України має стратегічне значення у забезпеченні споживчого ринку та стабільності роботи підприємств харчової промисловості. Першочерговим завданням галузі є підвищення виходу цукру, зниження питомих витрат палива, вапняку за рахунок впровадження інтенсивних технологій та нового високотехнічного обладнання. При цьому особливо актуальним є питання підвищення ефективності процесу екстрагування цукрози з бурякової стружки, який є одним з найбільш енергоємних у цукровому виробництві і характеризується значними втратами цукрози в жомі та внаслідок розкладання. Від ефективності проведення процесу екстрагування в значній мірі залежить ступінь вилучення цукрози з бурякової стружки, технологічна якість дифузійного соку, витрати вапна на його очищення та вихід цукру в цілому. Впровадження дифузійно-пресового способу вилучення цукрози з бурякової стружки є резервом підвищення техніко-економічних показників бурякоцукрового виробництва.

Отже, питання удосконалення технології вилучення цукрози з бурякової стружки є актуальним з погляду підвищення якості одержуваного дифузійного соку, зниження втрат цукрози, витрат палива у виробництві. Вирішенню цієї задачі присвячена дисертаційна робота, яка виконана в Українському науково-дослідному інституті цукрової промисловості.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, результати яких викладено в дисертаційній роботі, виконувались відповідно до тематики науково-дослідних робіт УкрНДІЩП на 2004-2005 рр. і тематики договору УкрНДІЩП та Міністерства аграрної політики України №97/16 від 29 червня 2005 р. „Розроблення енерготехнологічної схеми бурякоцукрового виробництва з метою зменшення рівня енерговитрат, відпрацювання та впровадження комплексу технічних рішень з їх реалізації” та є складовою частиною плану держбюджетної наукової роботи кафедри технології цукристих речовин НУХТ на 2001-2005 рр.

Автор особисто приймав участь у проведенні лабораторних та промислових досліджень, обробці та аналізі отриманих результатів.

Мета і задачі досліджень. Мета роботи полягає у підвищенні ефективності вилучення цукрози з бурякової стружки шляхом удосконалення дифузійно-пресової технології та розроблення способу очищення жомопресової води.

Відповідно до поставленої мети були сформульовані такі завдання досліджень:

- розглянути теоретичні питання, пов'язані зі здійсненням процесів пресування та екстрагування, визначити основні фактори впливу на перебіг процесів вилучення цукрози під час пресування та екстрагування;
- розробити методику досліджень та розрахункові співвідношення, придатні для опису процесів, що розглядаються, визначити критерії ефективності досліджуваних процесів;
- дослідити технологічні показники екстракту та пресового соку по довжині дифузійного апарату;

- визначити вплив мезги на технологічну якість дифузійного соку та розробити ефективний спосіб знецукрення мезги, вилученої з дифузійного соку;

- визначити оптимальні межі знецукрення бурякової стружки у дифузійному апараті при дифузійно-пресовому способі вилучення цукрози;

- отримати на основі експериментальних досліджень дані щодо впливу факторів попереднього оброблення бурякової стружки на перебіг процесів пресового та дифузійного вилучення цукрози, якісних характеристик отримуваних соків;

- визначити умови ефективного застосування пресово-дифузійної технології, інтервали значень основних факторів, які забезпечують найбільшу ефективність процесів вилучення цукрози для даного способу;

- проаналізувати найдоцільніші варіанти апаратурного оформлення розроблених способів удосконалення технології вилучення цукрози з бурякової стружки;

Об'єкт дослідження – технологія вилучення цукрози з бурякової стружки.

Предмет дослідження – бурякова стружка, дифузійний сік, жомопресова вода, соки I та II сатурації, дефекосатураційний осад.

Методи дослідження – традиційно використовувані та спеціальні фізико-хімічні і мікробіологічні методи контролю у бурякоцукровому виробництві, методи оптимізації та математичної обробки експериментальних даних.

Наукова новизна отриманих результатів. Науково обґрунтована та експериментально підтверджена ефективність вилучення цукрози дифузійно-пресовим способом. Вперше визначена емпірична залежність ефекту очищення соку в процесі екстрагування від вмісту цукрози в жомі для режимів роботи дифузійного апарата із застосуванням дифузійно-пресового та дифузійного способів вилучення цукрози з бурякової стружки. Встановлені оптимальні межі знецукрення бурякової стружки у дифузійному апараті залежно від ступеня пресування бурякової стружки та чистоти клітинного соку буряків при поверненні жомопресової води.

Встановлена ефективність застосування для очищення жомопресової води дефекосатураційного осаду у кількості 6-8 % до маси води. Визначено, що додавання попередньо за цих умов до осаду вапна у кількості 0,2-0,4 % CaO сприяє підвищенню ефекту очищення жомопресової води на 5-10 %.

Вперше встановлена ефективність знецукрення мезги, відділеної від дифузійного соку, шляхом промивання живильною водою, обробленою коагулянтном сульфатом алюмінію до рН – 5,2-6,0.

Встановлено ефективність термохімічного оброблення бурякової стружки перед її пресуванням в технології вилучення цукрози із застосуванням екстрагування та пресування стружки у дві стадії. Науково обґрунтовані та визначені оптимальні режими теплового та хімічного оброблення бурякової стружки. Визначені технологічні показники якості отримуваних соків за розробленою технологією вилучення цукрози з бурякової стружки із застосуванням екстрагування та двостадійного пресування стружки.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена та апробована в промислових умовах на Слущкому цукровому заводі математична модель розрахунку для визначення оптимальних меж знецукрення бурякової стружки у дифузійному апараті при дифузійно-пресовому вилученні цукрози залежно від технологічних показників буряків та ступеню віджимання жому згідно патенту України № 38091 А.

Розроблено способи (патенти України № 44540 А, № 52378 А) та апаратурно-технологічні схеми, згідно яких жомопресова вода очищається за допомогою дефекосатураційного осаду та обробляється діоксидом сірки або сульфатом алюмінію.

Розроблено спосіб знецукрення бурякової мезги, відділеної від дифузійного соку, на який одержано патент України № 63440 А.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблено схему та визначено технологічний режим способу вилучення цукрози з бурякової стружки із застосуванням термохімічного оброблення бурякової стружки, її пресування, екстрагування та заключного пресування жому. На спосіб термохімічного оброблення бурякової стружки перед пресуванням одержано патент України № 45791 А.

Проведені виробничі дослідження застосування дифузійно-пресового способу вилучення цукрози на Слущкому цукровому заводі за двома способами повернення жомопресової води: після механічного та хімічного очищення. Економічний ефект від застосування запропонованого способу вилучення цукрози з урахуванням оптимального вмісту цукрози у стружці на виході з дифузійного апарата складає 394300 грн. на 100000 т перероблених буряків.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто підібрані методики та проведені експериментальні дослідження по вивченню технологічних показників сировини та напівпродуктів при вилученні цукрози з буряків. Виконано опрацювання, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних, удосконалено методику розрахунку оптимального вмісту цукрози у стружці на виході з дифузійного апарата, проведено розрахунки щодо економічних аспектів впровадження удосконаленої дифузійно-пресової технології вилучення цукрози з бурякової стружки.

Аналіз і узагальнення досліджень проведені спільно з науковим керівником д.т.н., проф. Ліпцем А.А. Особистий внесок здобувача полягає також у безпосередній участі в організації та проведенні дослідно-промислових випробувань, підготовці до публікації наукових статей, розробленні способів, на які отримані 6 патентів України на винаходи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались на міжнародній науково-технічній конференції “Розроблення та впровадження прогресивних ресурсощадних технологій та обладнання в харчову та переробну промисловість” (Київ, 2001), науково-практичній конференції «Перспективные направления развития пищевой промышленности» (Одесса, 2003), міжнародній науково-технічній конференції “Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування,

інноваційні технології та конструювання обладнання для перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України” (Київ, 2003), IV міжнародній науково-практичній конференції „Сахар-2004. Повышение эффективности работы свеклосахарного комплекса» (Москва, 2004), міжнародній науково-практичній конференції „Стан і перспективи розвитку переробної галузі АПК” (Мелітопіль, 2005).

Результати роботи апробовані та підтверджені в умовах ВАТ „Слуцький цукровий завод” (Беларусь) та ВАТ „Почапинський цукровий завод” (Україна).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 друкованих праць, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях, перелік яких затверджено ВАК України, 6 патентів України на винахід, 4 тези доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаної літератури і додатків. Робота викладена на 134 сторінках основного тексту, містить 28 рисунків, 27 таблиць та 16 додатків. Список використаної літератури включає 132 вітчизняні та зарубіжні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету та задачі досліджень, охарактеризовано наукову та практичну цінність роботи.

У першому розділі „АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СПОСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ ЦУКРОЗИ” показано, що інтенсифікація технології вилучення цукрози з бурякової стружки вимагає всебічного обґрунтування, оскільки метою є не тільки максимальне вилучення цукрози із сировини, а й отримання соку з високими технологічними показниками, які б забезпечили нормальний перебіг всіх наступних стадій виробництва та дозволяли підвищити рентабельність виробництва за рахунок зменшення втрат цукрози та енергетичних витрат у виробництві. Вилучення цукрози з бурякової стружки в промислових умовах є багатофакторним процесом, ефективність якого залежить від температури, співвідношення мас, тривалості процесу, якості стружки, технологічної якості сировини. Недоліком екстракційного способу вилучення цукрози є велика тривалість процесу, що призводить до зниження якості дифузійного соку, збільшення втрат цукрози, а отже, зменшення виходу товарного цукру, збільшення його вмісту в мелясі. Крім того, вилучення цукрози досягається за рахунок великих відкачок соку, що потребує додаткових витрат палива у виробництві. Недооцінка того, що жомові преси є невід’ємною частиною дифузійної установки та її продовженням для вилучення цукрози з бурякової стружки механічним способом, з обов’язковим поверненням жомопресової води, призводить до матеріальних та енергетичних втрат для цукрових заводів.

В останній час було запропоновано ряд способів, які передбачали застосування екстрагування та пресування бурякової стружки у дві стадії. Так, у 80-х роках ХХ ст. в ряді країн Західної Європи розроблялись технології

вилучення цукрози на основі пресування бурякової стружки, попередньо обробленої вапном. В Україні був розроблений та досліджений спосіб вилучення цукрози з бурякової стружки, який передбачає хімічне оброблення холодної стружки вапняним молоком, термічне оброблення стружки, пресування стружки, повернення пресової фракції соку після підігрівання на термічну обробку стружки, подальше екстрагування пресованої стружки та пресування жому.

На основі літературного огляду та аналізу проведення процесу вилучення цукрози з бурякової сировини, а також основних факторів, що впливають на технологічну якість одержаного соку були визначені основні напрямки дослідження даної дисертаційної роботи – визначення меж знецукрення бурякової стружки у дифузійному апараті залежно від ступеня пресування жому, розроблення ефективної технології очищення жомопресової води; удосконалення технології вилучення цукрози з бурякової стружки із застосуванням екстрагування та пресування у дві стадії.

У другому розділі **„ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ”** наведено характеристику об’єктів та методів досліджень, опис лабораторних установок, опис методів аналізів та умов проведення досліджень.

Вміст масової частки цукрози в буряках та напівпродуктах визначали інструментальним методом за допомогою цукрометра СУ-4 методом прямої поляризації. Вміст масової частки сухих речовин у соках визначали рефрактометрично, у знецукреній стружці за допомогою приладу Чижової. Забарвленість продуктів визначали вимірюванням їх оптичної густини на фотоелектричному колориметрі КФК-3. Вміст мезги у дифузійному соку визначали ваговим методом. Визначення вмісту високомолекулярних речовин проводили за прийнятою в контролі бурякоцукрового виробництва методикою. Вміст розчинних пектинових речовин визначали за кальцій-пектатним методом. Вміст молочної кислоти визначали колориметрично. Для визначення кількості денатурованих клітин нами використаний метод А.К. Карташова і Ю.Т. Коваля.

Планування експерименту, постановку та розв’язання задачі оптимізації проводили згідно сучасних методів. Статистичне оброблення результатів досліджень, побудову графіків виконано з використанням програмного забезпечення Mathcad Professional.

Третій розділ „ДОСЛІДЖЕННЯ ВИЛУЧЕННЯ ЦУКРОЗИ З БУРЯКОВОЇ СТРУЖКИ В ПРОМИСЛОВИХ ДИФУЗІЙНИХ АПАРАТАХ” присвячений дослідженню технологічних показників в процесі екстрагування цукрози з бурякової стружки в промислових умовах.

Аналіз показників чистоти екстракту по довжині похилого дифузійного апарата (рис.1) показав їх зниження до 50-70 % у 4-й камері, що пояснюється зменшенням масової частки цукрози у стружці в середньому до 1,5-2 % та збільшенням масової частки нецукрів в екстракті внаслідок тривалого екстрагування.

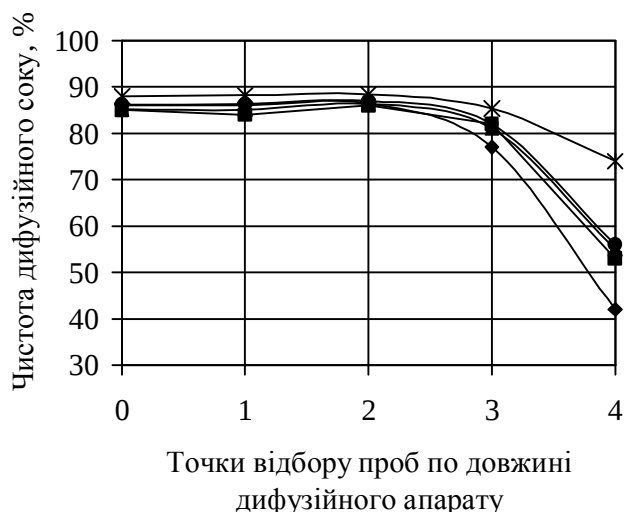


Рис. 1. Зміна чистоти екстракту по довжині дифузійного апарату

Аналіз накопичення високомолекулярних сполук (ВМС) в екстракті по камерам дифузійного апарата показав збільшення масової частки ВМС та пектинових речовин на 100 % сухих речовин в 1 та 4 камерах дифузійного апарата, що пояснюється підвищенням переходом ВМС з механічно розкритих клітин буряків у початковій стадії екстрагування та внаслідок гідролізу пектинових речовин під час тривалого часу екстрагування.

Необхідно також відмітити значний приріст вмісту молочної кислоти в останній камері дифузійного апарата, що свідчить про розкладання цукрози внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів. Визначено, що при збільшенні тривалості екстрагування значно підвищуються втрати цукрози внаслідок її розкладання.

Визначено, що значний вміст мікроорганізмів спостерігається у соку 1 та 4 камер дифузійного апарата – відповідно 1,4 та 1,8 млн/мл КУО та у дифузійному соку після мезгоуловлювача – 2,3 млн/мл КУО. Збільшення вмісту мікроорганізмів у дифузійному соку після мезгоуловлювача спричинюється зниженням температури соку та сприятливими умовами для їх розвитку. Отже, повернення мезги до дифузійного апарату є додатковим джерелом його інфікування. Крім того, повернення мезги до дифузійного апарата негативно впливає на гідродинамічні умови в апараті, а також спричинює погіршення якості дифузійного соку внаслідок гідролізу протопектину. Згідно досліджень, у дифузійному соку міститься 10-30 г/л мезги, що залежить від якості бурякової стружки, вмісту в ній браку, типу дифузійного апарата тощо. Масова частка цукрози у меззі складає в середньому 6-8 %.

На підставі математичного оброблення результатів експериментальних досліджень впливу повернення мезги до дифузійного апарата на чистоту дифузійного соку, встановлена емпірична залежність, яка може бути описана рівнянням:

$$Ч = \frac{100 \cdot 100 \cdot Ч_{\text{кл.соку}}}{100 \cdot 100 - E \cdot (100 - Ч_{\text{кл.соку}})} - 0,37 \cdot M, \quad (1)$$

де $Ч$ – чистота дифузійного соку, %; $Ч_{\text{кл.соку}}$ – чистота клітинного соку, %; E – ефект очищення соку на дифузії, %; M – вміст мезги у дифузійному соку до мезгоуловлювача, %.

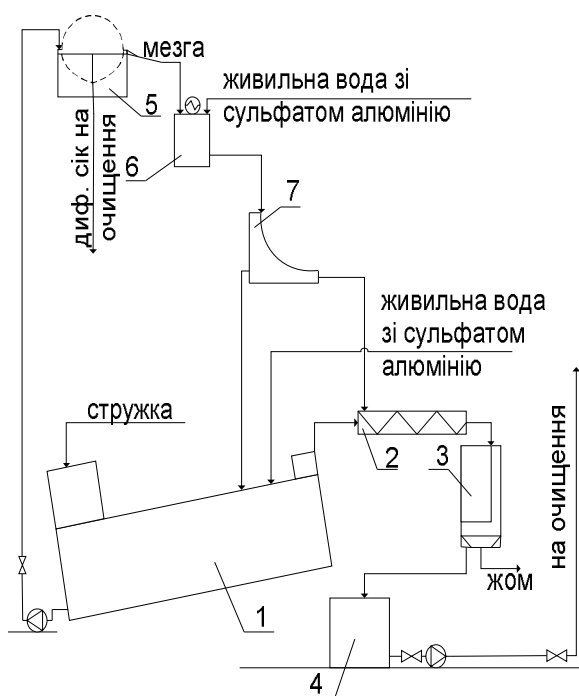


Рис. 2. Технологічна схема відокремлення мезги від дифузійного соку та її промивання: 1 – дифузійний апарат; 2 – шнек виведення жому; 3 – жомовий прес; 4 – збірник жомопресової води; 5 – мезгоуловлювач дифузійного соку; 6 – збірник-мішалка для промивання мезги; 7 – дугове сито

Дослідження показали, що окрема переробка мезги шляхом її промивання з наступним пресуванням разом із жомом більш доцільна порівняно до повернення її у дифузійний апарат з наступним тривалим екстрагуванням. Мікробіологічні дослідження показали, що промивні екстракти із мезги, одержані при застосуванні води, обробленої сульфатом алюмінію, містять на 70-80 % менше мікроорганізмів. Визначені умови знецукрення мезги шляхом промивання барометричною водою, обробленою сульфатом алюмінію у кількості 0,06-0,08 % до маси води, що відповідає інтервалу значень рН 5-6.

На основі експериментальних досліджень розроблена технологічна схема (рис.2) для відокремлення мезги із дифузійного соку та промивання її живильною водою, обробленою коагулянтм сульфатом алюмінію.

Четвертий розділ „УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ ЦУКРОЗИ З БУРЯКОВОЇ СТРУЖКИ ДИФУЗІЙНО-ПРЕСОВИМ СПОСОБОМ” присвячений експериментальним дослідженням та аналітичним розрахункам для визначення оптимального режиму роботи дифузійної установки при дифузійно-пресовому способі вилучення цукрози з бурякової стружки. Пресування жому до вмісту сухих речовин 16...25 % і вище дозволяє використовувати жомові преси, як заключну стадію вилучення цукрози механічним способом. Такий режим роботи дифузійного апарата припускає вести процес знецукрення бурякової стружки до більш високих значень залишкового вмісту цукрози, що дозволяє зменшити відкачку дифузійного соку, скоротити тривалість перебування стружки у дифузійному апараті та збільшити його продуктивність.

На підставі математичної обробки результатів експериментальних досліджень встановлена емпірична залежність ефекту очищення ($E.o.$) соку в

процесі екстрагування від вмісту цукрози у жомі (χ) на виході з дифузійного апарата відповідно для кожного з досліджених режимів роботи:

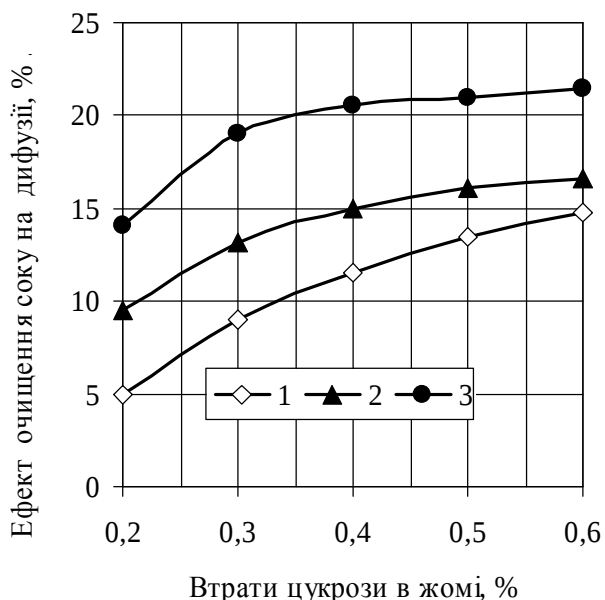


Рис.3. Залежність ефекту очищення соку в процесі екстрагування від втрат цукрози з жомом при різних режимах роботи дифузійного апарату: 1 – при екстрагуванні без повернення жомопресової води; 2 – при екстрагуванні з поверненням жомопресової води після механічного очищення; 3 – з поверненням хімічно очищеної жомопресової води

- без повернення жомопресової води:

$$E.o. = 28,653 \cdot e^{\frac{-0,372}{c}} \quad (2),$$

- з поверненням хімічно - очищеної жомопресової води:

$$E.o. = 24,941 \cdot e^{\frac{-0,348}{c}} \quad (3),$$

- з поверненням механічно - очищеної жомопресової води:

$$E.o. = 22,253 \cdot e^{\frac{-0,533}{c}} \quad (4).$$

На рис. 3 представлено залежність величини ефекту очищення соку при екстрагуванні від втрат цукрози з жомом при різних режимах роботи. Розрахунок проводили за умови пресування жому до вмісту сухих речовин 18 %.

Отже, на основі проведених експериментальних досліджень та їх математичної обробки можна зробити висновок, що при дотриманні нормативних втрат цукрози у жомі 0,3...0,4 %,

використання жомових пресів дозволяє підвищити ефект очищення соку в процесі екстрагування на 4-6 % за рахунок скорочення тривалості процесу та меншого переходу нецукрів.

Крім того, необхідно відзначити, що використання для підготовки жомопресової води хімічних реагентів позитивно впливає на якість одержуваного дифузійного соку, при цьому ефект очищення соку складає в середньому 22 %.

Визначено, що чистота жомопресової води практично не залежить від ступеня пресування жому, а залежить від залишкового вмісту цукрози та вмісту розчинних нецукрів у клітинному соку знецукреної стружки. Так, при збільшенні масової частки цукрози у жомі з 0,3 % до 1,2 % чистота жомопресової води підвищується на 10-15 %.

Розроблено програму розрахунку, яка включає одержані нами рівняння (2-4) залежності ефекту очищення соку в процесі екстрагування від вмісту цукрози у жомі на виході з дифузійного апарата, розрахунки виходу пресованого жому залежно від ступеня пресування, втрат цукрози з пресованим жомом, вмісту цукрози у мелясі. За результатами обчислень визначали очікуваний вихід цукру з одиниці сировини за різними варіантами роботи дифузійної установки. Для порівняння використовували режим

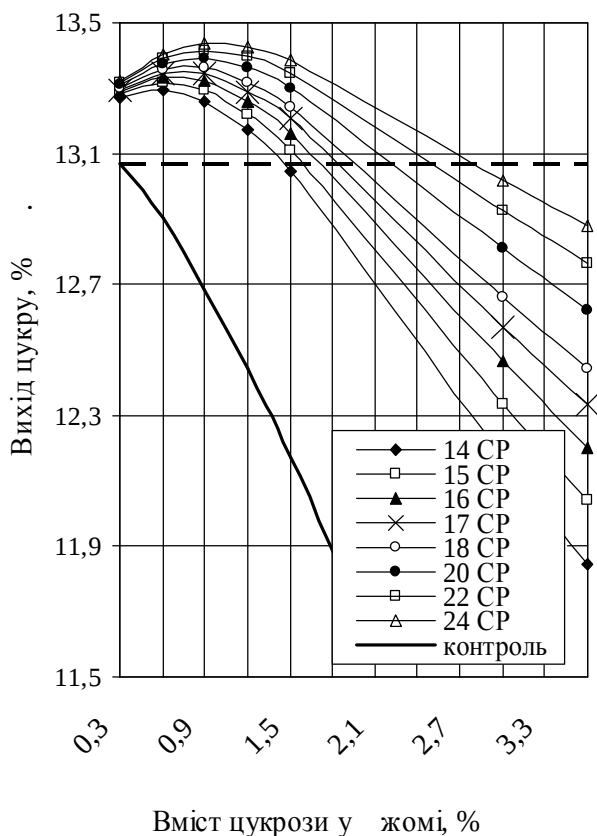


Рис.4. Залежність виходу цукру від вмісту цукрози у жомі на виході з дифузійного апарату та ступеня пресування жому при поверненні хімічно очищеної жонопресової води

роботи дифузійного апарата без повернення жонопресової води (контроль) (рис.4). Необхідно відзначити, що при роботі дифузійної установки з пресуванням жому та поверненням жонопресової води після глибокого віджимання в дифузійний апарат, економічні показники, зокрема вихід цукру, вищі, ніж при роботі без пресування шляхом знецукрення стружки лише екстрагуванням у дифузійному апараті (контроль). Так, всі режими роботи, розміщені вище штрихової лінії, яка відповідає контролю, є більш ефективними з точки зору виходу цукру. Аналіз виходу цукру при різних режимах пресування жому та початкового вмісту цукрози в ньому (рис.4), показує, що режим роботи дифузійної установки до масової частки цукрози в жомі 0,9-1,5 % за наступного пресування до масової частки сухих речовин 18-24 % є найбільш ефективним.

При пресуванні жому до масової частки сухих речовин 14-16 % оптимальний вміст цукрози в ньому складає 0,6-0,8 %. Застосування для підготовки жонопресової води хімічних реагентів, зокрема сульфату алюмінію, дозволяє підвищити вихід цукру на 0,3-0,5 % при проведенні процесу екстрагування до оптимальних значень масової частки цукрози 1-2 % у жомі на виході з дифузійного апарата.

П'ятий розділ „УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ ЦУКРОЗИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКСТРАГУВАННЯ ТА ПРЕСУВАННЯ СТРУЖКИ У ДВІ СТАДІЇ ” присвячений дослідженню технології вилучення

цукрози з використанням хімічного оброблення бурякової стружки. Як вже зазначалось, при вилученні цукрози з бурякової стружки значну роль відіграє механічна дія на стружку. Нами проведені дослідження способу вилучення цукрози із застосуванням пресування бурякової стружки перед екстрагуванням, які показали, що термохімічне оброблення бурякової стружки перед пресуванням дозволяє підвищити чистоту дифузійно-пресового соку на 0,6-1,0 % порівняно до контрольного дифузійного соку. На основі проведених експериментальних досліджень розроблено спосіб (патент № 45791 А України), який передбачає термохімічну обробку бурякової стружки соком, пресування стружки, екстрагування та пресування знецукреної до 1-2 % стружки. За результатами математичної обробки експериментальних досліджень визначені оптимальні параметри термохімічного оброблення бурякової стружки перед пресуванням, згідно яких, витрати сульфату алюмінію складають 0,04-0,06 % до маси буряків, температура 75-80 °С при тривалості 6-8 хв.

Для порівняння технологічних показників дифузійних та очищених соків, отриманих за традиційним способом екстрагування та способом екстрагування та пресування у дві стадії з термохімічним обробленням стружки, проведені паралельні дослідження (табл.1).

Таблиця 1

Порівняльні технологічні показники очищених соків отриманих за двома способами – екстрагуванням та застосуванням екстрагування та пресування стружки у дві стадії

Показники	Дифузійний сік	Пресово-дифузійний сік
Чистота дифузійного соку, %	86,2	87,0
Ефект очищення соку, %	19,5	24,6
Швидкість відстоювання соку I сатурації, см/хв	2,4	2,7
Чистота соку II сатурації, %	90,7	91,2
Забарвленість соку II сатурації, од. опт. густ.	290	240

Таким чином, при вилученні цукрози із застосуванням екстрагування та пресування бурякової стружки у дві стадії внаслідок одночасного теплового та хімічного оброблення стружки соком, що містить 0,04 % сульфату алюмінію, підвищується ступінь денатурації високомолекулярних сполук клітин бурякової стружки, при цьому нецукри клітинного соку осаджуються всередині клітин бурякової тканини, що призводить до зменшення переходу їх у сік і одержання дифузійних соків високої чистоти. Крім того, покращується здатність стружки до пресування, що особливо важливим є при проміжному пресуванні і подальшому екстрагуванні. Наведені результати (табл. 1) показують доцільність застосування пресово-дифузійного способу вилучення цукрози. Запропонований спосіб вилучення цукрози із застосуванням термохімічного

оброблення стружки перед пресуванням сприяє одержанню екстракту вищої чистоти, порівняно до способу екстрагування.

У шостому розділі „РОЗРОБЛЕННЯ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ЖОМОПРЕСОВОЇ ВОДИ ТА ПРОМИСЛОВІ ВИПРОБУВАННЯ ДИФУЗІЙНО-ПРЕСОВОГО СПОСОБУ ВИЛУЧЕННЯ ЦУКРОЗИ З БУРЯКОВОЇ СТРУЖКИ” представлені результати промислових досліджень дифузійно-пресового вилучення цукрози з бурякової стружки та способу очищення жомопресової води дефекосатураційним осадом.

Проведені дослідження показали доцільність використання дефекосатураційного осаду у кількості 8-16 % (при вологості 50 %) до маси жомопресової води. Механізм очищення жомопресової води полягає в адсорбції нецукрів, якими є барвні речовини, високомолекулярні сполуки – білки, пектинові речовини осадом I сатурації. Крім того, в осаді соку I сатурації міститься вільне вапно, що призводить до взаємодії іонів кальцію з барвними речовинами, органічними кислотами. При цьому відбуваються реакції нейтралізації та осадження: утворенні малорозчинні солі кальцію осаджуються та адсорбуються на поверхні карбонату кальцію.

Так як після очищення жомопресова вода має лужну реакцію, то після відділення осаду потребується її оброблення з метою зменшення лужності. Для цього пропонується два варіанти – її сульфітація або оброблення сульфатом алюмінію.

При сульфітації жомопресової води до рН 5,0-5,2 внаслідок взаємодії з іоном Ca^{2+} утворюється сульфіт та бісульфіт кальцію, присутність яких у живильній воді позитивно впливає на технологічний процес екстрагування та пружність бурякової стружки.

Застосування для обробки жомопресової води коагулянтів, зокрема сульфату алюмінію, має ряд переваг. Так, внаслідок утворення у водних розчинах сульфату алюмінію продуктів гідролізу, які мають розвинену поверхню та позитивний заряд, відбуваються процеси гетерокоагуляції високомолекулярних сполук та адсорбція розчинних органічних речовин на поверхні міцел осаду. Отже, при введенні сульфату алюмінію у жомопресову воду відбувається додаткове її очищення. Крім того, застосування сульфату алюмінію при вилученні цукрози сприяє підвищенню ефекту очищення дифузійного соку за рахунок коагуляції високомолекулярних сполук бурякової тканини та клітинного соку, пригніченню розвитку мікробіологічних процесів, підвищенню пружності бурякової стружки.

Для визначення ефективності очищення жомопресової води дефекосатураційним осадом були проведені дослідження технологічної якості дифузійних соків при поверненні жомопресової води за двома способами її підготовки: з використанням сульфітації (II) або сульфату алюмінію (III). В якості контролю використовували жомопресову воду після механічного очищення (I). Дослідження проводилися в лабораторних умовах цукрового заводу, при застосуванні жомопресової води з чистотою 64,2 %. В якості екстрагенту використовували суміш 40 % сульфітованої барометричної води з 60 % жомопресової.

Проведені паралельні дослідження повернення хімічно очищеної (за способами II та III) та механічно очищеної жомопресової води показали, що при використанні хімічного очищення жомопресової води чистота дифузійного соку підвищується відповідно на 1–1,5 % порівняно з використанням неочищеної жомопресової води (табл. 2).

Таблиця 2

Якісні показники дифузійних соків при поверненні жомопресової води за різними схемами очищення

Показники	Спосіб підготовки жомопресової води		
	Механічне очищення (I)	Очищення дефекоатураційним осадом	
		сульфітацією (II)	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (III)
Чистота клітинного соку, %	85,3	85,3	85,3
Чистота дифузійного соку, %	86,6	87,7	88,2
Ефект очищення соку, %	10,2	18,6	22,4

На основі проведених лабораторних досліджень були визначені основні вимоги та розроблені схеми очищення жомопресової води дефекоатураційним осадом, згідно яких обладнання для очищення передбачає змішування жомопресової води з дефекоатураційним осадом, відділення осаду, підкислення жомопресової води до рН 5,8-6,2 за допомогою сульфату алюмінію (рис.5) або діоксиду сірки. В цілому, розроблені схеми очищення жомопресової води з використанням дефекоатураційного осаду сприяють підвищенню чистоти жо-мопресової води на 6-10 %, підвищенню чистоти дифузійного соку на 1-1,5 %, зменшенню витрат свіжої води, скороченню обсягів стічних вод і зменшенню втрат цукрози у дифузійному процесі.

На Слущкому цукровому заводі проведені промислові випробування дифузійно-пресового способу вилучення цукрози з бурякової стружки та розробленої програми розрахунку оптимального вмісту цукрози у жомі на виході з дифузійного апарата. Дослідження проводили протягом всього виробничого сезону при переробленні буряків різної технологічної якості. Результати промислових випробувань підтверджують проведені нами експериментальні лабораторні дослідження та теоретичні розрахунки щодо визначення оптимального вмісту цукрози у стружці на виході з дифузійного апарата при роботі з поверненням жомопресової води.

Отже, за результатами промислових досліджень визначено, що застосування дифузійно-пресового способу вилучення цукрози дозволяє підвищити чистоту дифузійного соку на 0,8-1,2 % та очищеного соку на 0,5-0,7 %, зменшити відкачку дифузійного соку до 100-105 % до маси буряків. У разі застосування хімічного очищення жомопресової води чистота дифузійного соку підвищується відповідно на 1,5-2,5 %, що сприяє підвищенню виходу цукру на 0,4-0,5 % до маси буряків. Крім того, продуктивність дифузійного апарата при режимі роботи до масової частки цукрози в жомі на виході з апарата 1,5-2 % збільшилась на 20-30 %, що дозволило підвищити потужність заводу та покращити його техніко-економічні показники. Економічний ефект від

впровадження дифузійно-пресового способу вилучення цукрози з урахуванням оптимального вмісту цукрози у жомі на виході з дифузійного апарата складає 394300 грн. на 100000 т буряків.

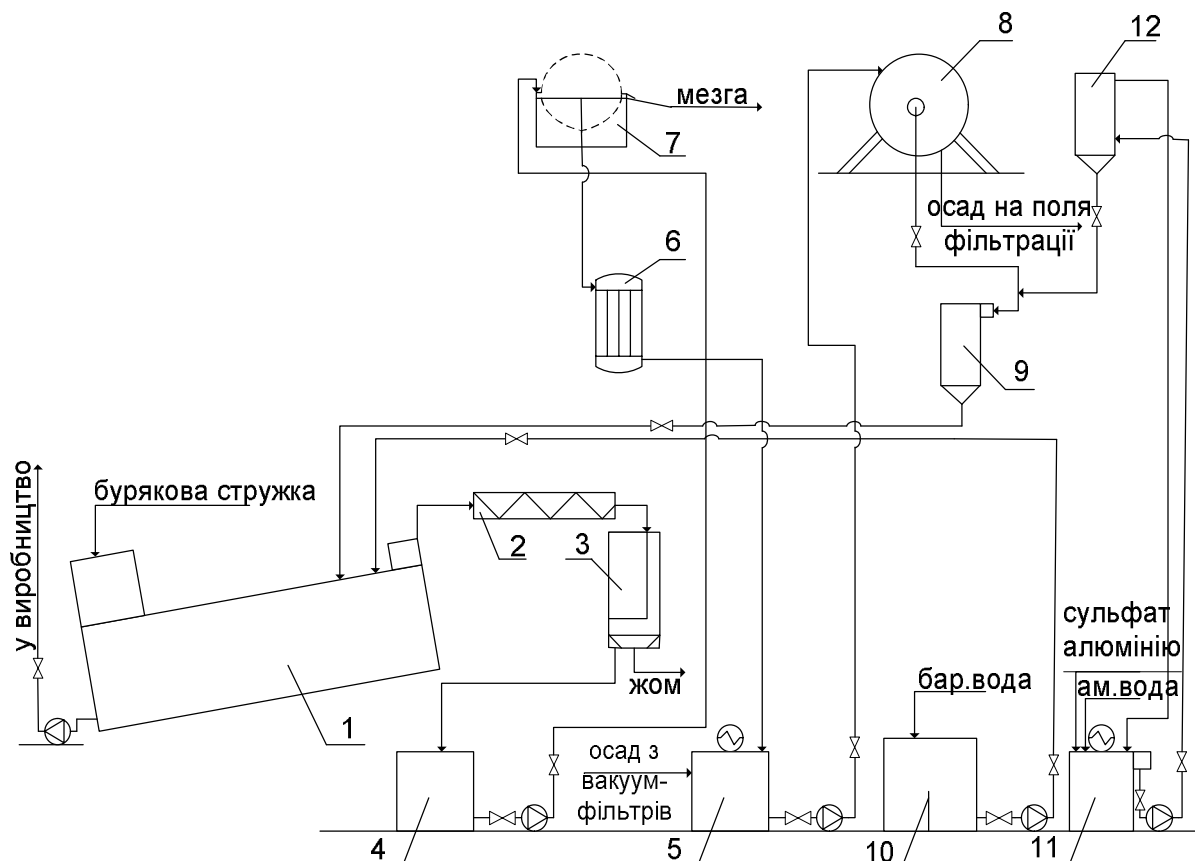


Рис. 5. Схема очищення жомопресової води дефекосатураційним осадом та сульфатом алюмінію: 1 – дифузійний апарат; 2 – шнек видалення сирого жому; 3 – жомовий прес; 4 – збірник жомопресової води; 5 – збірник-мішалка; 6 – підігрівник; 7 – мезгоуловлювач; 8 – фільтр; 9 – змішувач жомопресової води та розчину сульфату алюмінію; 10 – збірник барометричної води на дифузію; 11 – збірник для розчинення сульфату алюмінію; 12 – збірник-дозатор розчину сульфату алюмінію

ВИСНОВКИ

За результатами системного аналізу літературних даних, теоретичних та експериментальних досліджень розроблено способи очищення жомопресової води, вилучення цукрози з бурякової стружки із застосуванням екстрагування та пресування у дві стадії, встановлено оптимальні межі знецукрення бурякової стружки у дифузійному апараті. Комплексна реалізація запропонованих заходів

забезпечить підвищення ефективності виробництва та зниження втрат цукрози при переробленні буряків.

1. На основі експериментальних досліджень роботи дифузійного апарата похилого типу встановлено, що при зменшенні масової частки цукрози у стружці до 1-2 % чистота екстракту знижується до 45-70 % внаслідок збільшення вмісту нецукрів, а саме органічних кислот та високомолекулярних сполук. Доцільним є зменшення тривалості екстрагування за рахунок використання дифузійно-пресового вилучення цукрози з бурякової стружки.

2. На підставі математичної обробки результатів експериментальних досліджень встановлена емпірична залежність ефекту очищення соку в процесі екстрагування від вмісту цукрози в жомі на виході з дифузійного апарата для режимів роботи із застосуванням дифузійно-пресового та дифузійного способів вилучення цукрози.

3. Встановлено, що оптимальним режимом роботи дифузійної установки, з погляду техніко-економічних показників, є пресування жому до масової частки сухих речовин 20...25% і вище з обов'язковим поверненням жомопресової води. Згідно запропонованого дифузійно-пресового способу вилучення цукрози (пат. України № 38091 А) розроблена програма розрахунку, яка з достатньою для практичного використання точністю дозволяє визначати оптимальний вміст цукрози в жомі на виході з дифузійного апарата залежно від вмісту цукрози у буряковій стружці, чистоти клітинного соку, ступеню пресування жому.

4. Визначено, що масова частка цукрози в жомі на виході з дифузійного апарата має становити 0,8-1 % при пресуванні жому до масової частки сухих речовин 16-18 % та 1,2-2,0 % – при пресуванні до 18-25 % сухих речовин. Збільшення залишкового вмісту цукрози у стружці перед пресуванням до 0,8-1,5 % сприяє підвищенню ефекту очищення соку в процесі екстрагування на 4-6 % і відповідно чистоти дифузійного соку на 0,8-1,0 %.

Встановлено, що повернення хімічно очищеної жомопресової води при дифузійно-пресовому способі вилучення цукрози з дотриманням оптимальних значень масової частки 1-2 % цукрози у жомі на виході з дифузійного апарата, сприяє підвищенню ефекту очищення соку в процесі екстрагування на 8–14 % за рахунок покращення чистоти дифузійного соку на 1,5-2,5 од.

5. Розроблені способи очищення жомопресової води дефекосатураційним осадом з наступним обробленням її сірчистим газом або сульфатом алюмінію. Встановлено, що ефект очищення жомопресової води складає 20-35 %. На дані способи отримані патенти України № 44540 А та № 52378 А.

6. Визначена емпірична залежність між чистотою дифузійного соку та кількістю мезги, що повертається до дифузійного апарата, згідно якої, у разі повернення мезги до дифузійного апарата, при вмісті її у дифузійному соку 10-20 г/л, чистота дифузійного соку знижується на 0,4-0,6 %. Доведено доцільність та розроблений спосіб (пат. України № 63440 А) знецукрення мезги, вилученої з дифузійного соку, шляхом промивання живильною водою, обробленою сульфатом алюмінію до рН 5,2-6,0, що забезпечує одержання промивного екстракту високої чистоти та стерильності.

7. На основі проведених досліджень обґрунтована і розроблена удосконалена технологія вилучення цукрози із застосуванням екстрагування і пресування термічно обробленої бурякової стружки у дві стадії (пат. України № 45791 А), згідно якої визначені параметри попереднього термохімічного оброблення бурякової стружки перед пресуванням: температура 75-80 °С, тривалість 6-8 хв., витрати сульфату алюмінію 0,04-0,06 % до маси буряків.

8. За результатами виробничих випробувань дифузійно-пресового вилучення цукрози на Слуцькому цукровому заводі (Беларусь) встановлено, що у разі повернення жомопресової води після механічного очищення при дотриманні масової частки цукрози у жомі на виході з дифузійного апарата 1,0 – 2,0 % чистота дифузійного соку підвищується на 0,8-1,0 %, зменшуються втрати цукрози з мелясою на 0,1-0,2 % до маси буряків, підвищується потужність дифузійної установки на 15-20 %, зменшується відкачка соку до 100-105 % до маси буряків. У разі застосування хімічного очищення жомопресової води чистота дифузійного соку підвищується відповідно на 1,5-2,5 %, що сприяє підвищенню виходу цукру на 0,4-0,5 % до маси буряків. Річний економічний ефект від впровадження складає 394300 грн. на 100000 т буряків.

ПЕРЕЛІК РОБІТ, ЩО ОПУБЛІКОВАНІ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Ліпець А.А., Чернявський О.П., Гусятинський М.В. Дифузійно-пресовий спосіб вилучення цукрози з бурякової стружки // Наукові праці УДУХТ. – 2000. – № 7. – С. 65-67.

Особистий внесок: приймав участь у організації та проведенні експериментальних досліджень, обробленні матеріалів та оформленні статті

2. Вплив коагулянтів на мікробіологічні процеси у дифузійному апараті / Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпець, М.В. Гусятинський, С.М. Коровко // Цукор України. – 2003. – № 6. – С. 15-17.

Особистий внесок: приймав участь у обробці та узагальненні експериментальних даних та підготовці матеріалів до публікації.

3. Ліпець А.А., Гусятинська Н.А., Гусятинський М.В. Роль пресування при вилученні цукру з бурякової стружки // Цукор України. – 2005. – № 1-2. – С. 26-29.

Особистий внесок: приймав участь у організації та проведенні досліджень, обробленні матеріалів та оформленні статті

4. Ліпець А.А., Гусятинська Н.А., Гусятинський М.В. Очищення жомопресової води дефекосатураційним осадом // Цукор України. – 2005. – № 4. – С. 23-24.

Особистий внесок: приймав участь у організації та проведенні досліджень, обробленні матеріалів та оформленні статті

5. Гусятинський М.В., Ліпець А.А., Гусятинська Н.А. Інтенсифікація вилучення цукрози з бурякової стружки дифузійно-пресовим способом // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Наук. фахове видання. – 2005. – Вип.34. – С. 133-139.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні досліджень, обробленні матеріалів та оформленні статті

6. Пат. 38091 А України, МПК⁷ C13D1/10. Спосіб вилучення цукру з бурякової стружки / А.А. Ліпєц, О.П. Чернявський, М.В. Гусятинський – №2000053024; Заявл. 26.05.2000; Опубл. 15.05.2001, Бюл. №4.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні заявки на винахід.

7. Пат. 44540 А України, МПК⁷ C13D3/00. Спосіб очищення жомопресової води / А.А. Ліпєц, Н.А. Гусятинська, Ю.Б. Навроцький, М.В. Гусятинський, О.В. Вержбицький – 2001053348; Заявл. 18.05.2001; Опубл. 15.02.2002, Бюл. №2.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні заявки на винахід.

8. Пат. 45791 А України, МПК⁷ C13D1/10. Спосіб вилучення цукру з бурякової стружки / А.А. Ліпєц, Н.А. Гусятинська, М.В. Гусятинський – 2001074713; Заявл. 06.07.2001; Опубл. 15.04.2002, Бюл. №4.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні заявки на винахід.

9. Пат. 52378 А України, МПК⁷ C13C1/00. Спосіб приготування сухого активованого адсорбенту з відходів бурякоцукрового виробництва / А.А. Ліпєц, Н.А. Гусятинська, М.В. Гусятинський, А.О. Чагайда, Д.В. Бібік – 2002043150; Заявл. 17.04.2002; Опубл. 16.12.2002, Бюл. №12.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні заявки на винахід.

10. Пат. 58320 А України, МПК⁷ C13D1/10. Спосіб підготовки живильної води для екстрагування цукрози із бурякової сировини / А.А. Ліпєц, Н.А. Гусятинська, М.В. Гусятинський, С.М. Коровко – 2002119393; Заявл. 26.11.2002; Опубл. 15.07.2003, Бюл. №7.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні заявки на винахід.

11. Пат. 63440 А України, МПК⁷ C13D1/00. Спосіб екстрагування цукрози з бурякової стружки / А.А. Ліпєц, Н.А. Гусятинська, М.В. Гусятинський, С.М. Коровко – 2003043527; Заявл. 18.04.2003; Опубл. 15.01.2004, Бюл. №1.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні заявки на винахід.

12.1. Гусятинський М.В., Ліпєц А.А., Гусятинська Н.А. Оцінювання якісних показників соків, отриманих екстрагуванням і віджиманням стружки // Наукові праці УДУХТ (за матеріалами VII міжнародної науково-технічної конференції „Пріоритетні напрями впровадження в харчову промисловість сучасних технологій, обладнання і нових видів продуктів оздоровчого та спеціального призначення”). – 2001. – №10. – С. 23-24.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні досліджень, обробці матеріалів та оформленні тез доповіді.

12.2. Зміна вологовмісту у буряковій стружці під час екстрагування цукрози / А.А. Ліпєц, Ю.Б. Навроцький, О.В. Вержбицький, М.В. Гусятинський

// Наукові праці УДУХТ (за матеріалами VII міжнародної науково-технічної конференції „Пріоритетні напрями впровадження в харчову промисловість сучасних технологій, обладнання і нових видів продуктів оздоровчого та спеціального призначення”). – 2001. – №10. – С. 61.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні досліджень, обробці матеріалів та узагальненні отриманих результатів, оформленні тез доповіді.

13. Використання коагулянтів в процесі екстрагування цукрози з бурякової стружки / Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпец, С.М. Коровко, М.В. Гусятинський// Сборник научных статей научно-практической конференции «Перспективные направления развития пищевой промышленности». – Одесса: ОЦНТЭИ. – 2003. – С. 91-93.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні досліджень та підготовці матеріалів до публікації.

14. Ліпец А.А., Гусятинська Н.А., Гусятинський М.В. Інтенсифікація процесу екстрагування цукрози з бурякової стружки // Харчова промисловість, (додаток до журналу № 3), опубл. за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції “Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології та конструювання обладнання для перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України”. – К.: НУХТ. – 2003. – С. 5.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні досліджень обробці матеріалів та узагальненні отриманих результатів, оформленні тез доповіді.

15. Липец А.А., Гусятинская Н.А., Гусятинский Н.В. Интенсификация процесса экстрагирования сахара из свекловичной стружки // Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции «САХАР – 2004. Повышение эффективности работы свеклосахарного комплекса». – М.: МГУПП. – 2004. – С. 56-61.

Особистий внесок: приймав участь у проведенні експериментальних досліджень, обробці експериментальних даних та написанні тез доповіді.

АНОТАЦІЯ

Гусятинський М.В. Удосконалення дифузійно-пресової технології вилучення цукрози з бурякової стружки. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.05 – технологія цукристих речовин. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2006.

Робота присвячена актуальній проблемі підвищення ефективності процесу вилучення цукрози з бурякової стружки, покращання технологічної якості одержаного соку, підвищення виходу цукру шляхом застосування дифузійно-пресового вилучення цукрози з бурякової стружки.

Запропонована методика розрахунку оптимального вмісту цукрози у буряковій стружці на виході з дифузійного апарата залежно від технологічної якості буряків та ступеня пресування жому. Дотримання оптимального режиму роботи дифузійного апарата сприяє підвищенню чистоти дифузійного соку,

зменшенню його відкачки. Розроблено способи очищення жомопресової води дефекосатураційним осадом із застосуванням для обробки жомопресової води сульфату алюмінію або діоксиду сірки.

Встановлені оптимальні параметри термохімічного оброблення бурякової стружки перед пресуванням у технології вилучення цукрози із застосуванням екстрагування та двостадійного пресування.

Розроблений спосіб знецукрення мезги відділеної від дифузійного соку шляхом промивання водою, обробленою сульфатом алюмінію.

Ключові слова: бурякова стружка, екстрагування цукрози, пресування стружки, жом, жомопресова вода, очищення, дифузійний сік.

АННОТАЦІЯ

Гусятинский Н.В. Усовершенствование диффузионно-прессовой технологии извлечения сахарозы из свекловичной стружки. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.05 – технология сахаристых веществ. – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Киев, 2006.

Диссертация посвящена актуальной проблеме повышения эффективности процесса извлечения сахарозы из свекловичной стружки, улучшения технологического качества получаемого сока, повышения выхода сахара за счет применения диффузионно-прессового способа извлечения сахарозы из свекловичной стружки.

Анализ литературных источников и экспериментальные исследования работы диффузионных аппаратов показали, что существенным недостатком диффузионного способа извлечения сахарозы из свекловичной стружки является длительность процесса, недостаточно высокий эффект очистки сока.

На основании промышленных исследований работы диффузионного аппарата наклонного типа установлено, что при уменьшении содержания сахарозы в стружке до 1-2 % чистота экстракта уменьшается до 45-70 % вследствие увеличения содержания несахаров, в том числе органических кислот и высокомолекулярных соединений. Целесообразным является уменьшение длительности процесса экстрагирования путем применения диффузионно-прессового извлечения сахарозы из свекловичной стружки.

С помощью математической обработки результатов экспериментальных исследований определена эмпирическая зависимость эффекта очистки сока в процессе экстрагирования от содержания сахарозы в жоме на выходе из диффузионного аппарата для режимов работы с возвратом жомопресової води после механической и химической очистки.

Предложена методика расчета, позволяющая с достаточной для практического применения точностью определять величину оптимального содержания сахарозы в свекловичной стружке на выходе из диффузионного аппарата в зависимости от технологического качества свеклы и степени прессования жома. Соблюдение оптимального режима работы диффузионного аппарата позволяет повысить чистоту диффузионного сока на 0,8-1,2 %,

снизить его откачку на 15-20 %, что способствует повышению выхода сахара и снижению затрат топлива в производстве.

На основании экспериментальных исследований и математических расчетов определено, что оптимальным режимом работы диффузионного аппарата является прессование жома до содержания сухих веществ 20...25% и выше, с обязательным возвратом жомопрессовой воды, и соблюдением режима работы экстрактора с содержанием сахарозы в жоме на выходе из диффузионного аппарата 0,8-1 % при прессовании жома до содержания сухих веществ 16-18 %, и 1,2 – 2,0 % при прессовании до сухих веществ 18-25 %.

Определено, что чистота жомопрессовой воды практически не зависит от степени прессования жома, а зависит от содержания сахара и растворимых нес сахаров в клеточном соке обессахаренной стружки. Так, при увеличении содержания сахарозы в жоме от 0,3 % до 1,2 % чистота жомопрессовой воды увеличивается на 10-15 %.

Проведенные исследования показали целесообразность использования для очистки жомопрессовой воды дефекосатурационного осадка в количестве 8...16 % (при влажности 50 %). Разработаны способы и аппаратурно-технологические схемы очистки жомопрессовой воды дефекосатурационным осадком с применением для обработки жомопрессовой воды сульфата алюминия или диоксида серы.

Усовершенствована технология извлечения сахарозы из свекловичной стружки с применением экстрагирования и прессования стружки в две стадии. Проведенные исследования показали целесообразность применения термохимической обработки свекловичной стружки перед первой ступенью прессования, что способствует повышению чистоты диффузионно-прессового сока на 0,6-1,0 %. Установлены оптимальные параметры проведения термохимической обработки свекловичной стружки.

Определена эмпирическая зависимость чистоты диффузионного сока от количества мезги, возвращаемой в диффузионный аппарат, согласно которой при содержании мезги в диффузионном соке 10-20 г/л, чистота сока снижается на 0,4-0,6 %.

Разработан способ обессахаривания мезги, отделенной от диффузионного сока, путем промывания водой, обработанной сульфатом алюминия до pH 5,2-6,0, что способствует получению промывного экстракта высокой чистоты и стерильности.

Промышленные испытания диффузионно-прессового извлечения сахарозы на Слуцком сахарном заводе (Беларусь) показали, что при соблюдении оптимальных границ обессахаривания свекловичной стружки в диффузионном аппарате 1,0 – 2,0 % чистота диффузионного сока повышается на 0,8-1,0 ед., уменьшаются потери сахарозы в мелассе на 0,1-0,2 %, повышается производительность диффузионной установки на 15-20 %, уменьшается откачка сока до 100-105 % к м.св. При использовании очистки жомопрессовой воды химическими реагентами чистота диффузионного сока повышается соответственно на 1,5-2,5 %. Экономический эффект от внедрения

диффузионно-прессового способа извлечения сахарозы составляет 394300 грн. на 100000 т свеклы.

Ключевые слова: свекловичная стружка, экстрагирование сахарозы, прессование стружки, жом, жомотрессовая вода, очистка, диффузионный сок.

ANNOTATION

Gusyatinsky M. The improvement of diffuser-press technology of sucrose extract for beet cossettes. – Manuscript.

The dissertation is presented for scientific degree of candidate of technical science in the specialty 05.18.05 – Technology of sugary substances. – National University of Food Technologies, Kyiv, 2006.

Dissertation is devoted to the issue of the day increase of efficiency of sucrose extraction ready from the sugar-beet cossettes, the improvement of technological quality of the ready juice, the increase of out put, by application of diffusion-pressing extraction of sucrose from the sugar-beet cossettes.

The method of sucrose optimum maintenance calculation in the sugar-beet cossettes at the outlet from an extractor depending on technological quality of beet and degree of exhausted cossettes pressing is offered. The control the optimum mode of operations of extractor allows to raise the purity of diffusion juice, reduce quantity its. The methods of press water treatment by sediment of saturation with application for treatment of water by aluminium sulfate or sulphur dioxide are developed.

The parameters of thermo-chemical treatment of the sugar-beet cossettes before pressing are developed in technology of sucrose extraction with the use of cossettes extracting and pressing in two stages shaving.

The method of sucrose extraction from dissociated pulp from diffusive juice by washing by the water treated by the aluminium sulfate is developed.

Key words: beet cossettes, extraction of sucrose, press of cossettes, exhausted cossettes, press water, purification, diffusion juice.

