

ЦУКОР УКРАЇНИ

№ 2(58) 2010

ТЕПЛОСOM
ENERGY SAVING SOLUTIONS WE PROMISE YOU'LL SAVE

Енергоаудит
Проектування
Інжиніринг
Обладнання
Автоматизація
Модернізація
Будівництво
Сервіс



ТОВ "Теплоком"

вул. Ахматової, 16-Б, м.Київ, 02068, Україна

тел.: +380 44 496 3702, факс: +380 44 496 3703

e-mail: info@teplocom.kiev.ua, <http://www.teplocom.ua>

ЦУКОР

науково-практичний

УКРАЇНИ

галузевий журнал

№2(58)'2010

Засновники:Національна асоціація
цукровиків УкраїниНаціональний університет
харчових технологій,Український НДІ цукрової
промисловості**Головний редактор –**

Василенко С.М., д. техн.н.

Редактор –

Полторак В.В.

Редакційна колегія:

Бутнік-Сіверський О.Б., д.-е.н.

Гончар А.Ф., д.е.н.

Заїнчковський А.О., д.е.н.

Іванов С.В., д.х.н.

Калініченко М.Ф.

(заст. гол. ред.)

Логвін В.М., д.т.н.

Прядко М.О., д.т.н.

Рева Л.П., д.т.н.

Сінгаєвський І.В., д.е.н.

Сичевський М.П., д.е.н.

Українець А.І., д.т.н.

Хоменко М.Д., д.т.н.

Хомічак Л.М., д.т.н.

Чернявська Л.І., д.т.н.

Штангеев В.О., д.т.н.

Штангеев К.О., к.т.н.

Ярчук М.М., гол. правл.

НАЦУ «УкрЦукор»

Редакція:

Н.О. Лукашенко

О.В. Коротинський

Верстка:

М.В. Майданнік

Адреса редакції:

вул. Б. Грінченка, 1, оф. 522,

м. Київ, 01001, Україна

Тел./факс: (044) 279-72-12

Матеріали номера розглянуті
та рекомендовані до публікації
Науково-технічною радою
УкрНДІЦП - протокол №3
від 12.10.2010 р.

Підписано до друку 22.10.2010 р.
Формат: 60X84 1/8. Друк офсетний.
Тираж 400 прим. Замовлення №2.

Друкарня: ТОВ «Вольф»,
04073, Україна, м. Київ,
вул. Сирецька, 28/2

Редакція не несе відповідальності
за зміст рекламних статей та
оголошень

Свідотство про державну реєстрацію
КВ №16915-5685Р від 19.08.2010 р.

© «Цукор України», 2010

ЗМІСТ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ:**

80 років лідерства у підготовці кадрів для харчової
промисловості України 4

НОВИНИ

Україна та світ 6

РИНКИ & СТРАТЕГІЇ

Ринок цукру європейського союзу: наслідки реформи
[Т.М. Ярчук] 14

ЕКОНОМІКА & УПРАВЛІННЯ

Передові технології - запорука ефективного
виробництва бурякового цукру в Україні
[Л.М. Хомічак, С.М. Василенко] 20

ТЕХНІКА & ТЕХНОЛОГІЇ

Вплив питомої поверхні твердої фази вапняного
молока на якість очищених соків
[Л.М. Верченко, Т.С. Кос, В.О. Мірошник, Л.М. Хомічак] ... 24

Удосконалення технології очищення дифузійного
соку з використанням високоефективних
флокулянтів [С.П. Оляньська, В.В. Цирульнікова] 29

Використання нових фільтрувальних тканин
у цукровій галузі [Є.В. Стичинський] 36

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ & ІННОВАЦІЇ

Деамонізація конденсатів
[В.П. Петренко, С.М. Василенко] 38

Експериментальне визначення теплотехнічних
показників роботи вакуум-апаратів I-го продукту
періодичної дії з механічними циркуляторами
[В.О. Бойко, М.О. Масліков, В.П. Петренко, М.О. Прядко,
Є.А. Моцний] 45

СИРОВИННА БАЗА

Вплив спекотних та надмірно посушливих умов
на показники цукристості буряків [Р.Я. Шендрік,
В.І. Білан, Н.М. Запольська] 49

Передові технології – запорука ефективного виробництва бурякового цукру в Україні

Л.М. Хомічак, доктор технічних наук, професор, директор ННІ якості і стандартизації продовольства та харчових технологій НУБіП України

С.М. Василенко, доктор технічних наук, директор Українського НДІ цукрової промисловості

Розглянуто основні напрями підвищення ефективності виробництва в Україні цукру з буряків. Показано, що в разі розумного поєднання ринкових можливостей з потенціалом науки та виробництва, можна відродити один з найпотужніших складових аграрного сектора економіки України - бурякоцукровий комплекс.

Ключові слова: цукрові буряки, насінництво, технологія цукру, теплоенергетика.

Рассмотрены основные направления повышения эффективности производства в Украине сахара из свеклы. Показано, что в случае умного сочетания рыночных возможностей с потенциалом науки и производства можно возродить одну из мощнейших составляющих аграрного сектора экономики Украины - свеклосахарный комплекс.

Ключевые слова: сахарная свекла, семеноводство, технология сахара, теплоэнергетика.

The basic directions for increase of beet sugar production efficiency in Ukraine are considered. It is proved that in case of a clever combination of market possibilities with science and production potential it is possible to revive one of the most powerful components of agrarian economy sector in Ukraine – beet sugar industry.

Keywords: sugar beet, seed-growing, technology of sugar, heat-and-power engineering.

Цукор завдяки своїм цінним поживним та смаковим якимостям є одним з найважливіших та обов'язкових продуктів масового, повсюдного споживання, а розвинена та стабільно функціонуюча цукрова промисловість нарівні з іншими галузями, що виробляють харчові продукти, є фундаментом економічної безпеки будь-якої держави. Ще Д.І. Менделєєв, який багато зробив для розвитку бурякоцукрового виробництва, сказав (мовою оригіналу): «Свеклосахарный завод, вызывая разведение выгодного корнеплода в своих окрестностях, рождает новые ценности, ценность земли возвышает, труд делает более производительным и доходным, рождает вокруг себя новые довольства, а с ними – новые успехи, образование и нравственность».

Перша українська цукроварня, заснована у 1825 році на Київщині, поклала початок потужної галузі, яка 1991 року вже об'єднувала 192 цукрові заводи,

135 насінницьких господарств, 12 машинобудівних і ремонтних заводів, 4 науково-дослідні та науково-проектні інститути, підприємства та організації виробничої та соціальної інфраструктури. Україна посідала провідне місце у світі за площами посіву цукрових буряків та обсягами виробництва бурякового цукру (понад 5 млн. тон, що становило 10% світового виробництва) і була в числі провідних світових експортерів.

Нинішній стан вітчизняних виробників «солодкого золота» можна охарактеризувати як поступовий рух униз: обсяги заготівлі цукрових буряків зменшились з 50 млн. тонн до 10 млн. тонн, а виробництво цукру - до 1,3 млн. тонн (дані 2009 р.). Галузева наука перебуває не в кращому стані, ніж сама галузь.

Майже всі бурякосіючі країни ЄС в 90-х роках минулого століття провели планове реформування та реструктуризацію своїх цукрових галузей. Вивели з ек-

сплуатації малопотужні заводи, замість них побудували нові, технологічно прогресивні. Постійне інвестування, кредитування цукрових заводів в цих країнах є яскравим доказом про пріоритетність та стратегічне значення галузі.

СИРОВИНА

Основна проблема українського цукру - його собівартість та відсутність належної уваги до нього зі сторони держави. Саме тому та враховуючи вступ держави в СОТ, виробництво цукробурякової продукції в Україні вимагає вивчення закордонного досвіду в питаннях забезпечення її конкурентоспроможності. Так політика протекціонізму країн ЄС щодо бурякоцукрового виробництва призвела до повного регламентування державою обсягів виробництва, цін, експорту та імпорту цукру. З метою недопущення збільшення імпорту цукру здійснена реформа системи цукрового ринку ЄС, котра

полягає в тому, що ціни на буряки знижуються до 26,3 євро/т, а ціна на цукор – до 404,4 євро/т, проте фермери, котрі вирощують цукрові буряки, отримують відокремлену цінову компенсацію в розмірі 64%. Це призвело до того, що площі під посіви цукрових буряків зменшилися за одночасного збільшення урожайності при тому, що обсягів виробництва цукру збільшилися.

Наприклад, у Франції урожайність склала в середньому 70 тонн буряків з гектара при виході цукру 12,0 т/га. Для порівняння, аналогічні дані по Україні: 36 т/га буряків та 4,2 т/га цукру. Збільшення врожайності вдвічі в стільки ж раз зменшить собівартість буряків, а підвищення їх цукристості з 16% до 20% - ще в 1,2 рази. Відповідно собівартість цукру зменшиться приблизно в 1,5 рази. Ось де криється головний резерв галузі!

За ознакою ґрунтового потенціалу та особливостям кліматичних умов Інститутом цукрових буряків НААН України визначені три бурякові пояси України [1], в яких можливо одержувати врожайність коренеплодів в межах відповідно 55-65 т/га, 50-55 т/га та 45-50 т/га за високої їх технологічної якості. Тому аграрна політика України якнайшвидше повинна враховувати і відреагувати на наслідки, пов'язані з членством країни в СОТ та сприяти зосередженню вирощування цукрових коренеплодів у відповідних областях з наданням суттєвої державної підтримки бурякосіючим господарствам.

Привабливою для галузі може бути система вирощування коренеплодів цукрових буряків висадковим способом за японською технологією, котра зараз досліджується на дослідних полях Національного університету біоресурсів та природокористування України (НУБіП України). Перші отримані результати показують, що за одночасного з посівом висаджування пророщених в умовах теплиці

цукрових буряків в стадії двох справжніх листків (за допомогою спеціального комбайна, при цьому землю попередньо можна не орати), коренеплоди досягають технологічної стиглості в середині серпня при середній урожайності більше 65 т/га, хоч японські спеціалісти твердять, що після наведення порядку із землеробством ця цифра в умовах України може бути на рівні 100 т/га і більше (для порівняння, на острові Хоккайдо на бідних землях середня урожайність складає більше 75 т/га). Таким чином, якщо на 10...20% загальних площ під цукрові буряки впровадити дану технологію (до речі, започатковану та досліджену в Україні в середині 60-х років минулого століття), можна майже на місяць подовжити тривалість сезону цукроваріння, чи в протилежному разі працювати весь сезон на свіжовикопаних буряках без тривалого їх зберігання в полі чи на кагатних полях.

НАСІННИЦТВО

На державному рівні потрібно якомога швидше навести прозорий порядок на ринку насінництва цукрових буряків. Різні комерційні структури торгують насінням сумнівного походження та низької якості, що не лише завдає значних втрат товаровиробнику, але й дискредитує вітчизняне насінництво. В кожній бурякосіючій області є насінневі заводи, які виробляють та торгують гібридами й сортами цукрових буряків, проте майже ніхто з них реально не купує в оригінаторів – наукових установ вихідних ліній і супереліти. Таким чином, комерція обходить без науки, проте успішно дискредитує науку тим, що видає своє фальсифіковане насіння невідомого походження за всім відомі гібриди і сорти. Тому вважаємо, що сьогодні для господарств усіх форм власності потрібно якомога швидше ввести реальну наукову, а не існуючу формальну, дорадчу службу.

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ

Класична технологія переробки цукрових коренеплодів із застосуванням дифузійного способу отримання соку, його вапняно-карбонатного очищення з наступним вилученням цукрози з розчину шляхом кристалізації незмінна вже більше півтора століття. І, як показала практика, основним критерієм підвищення ефективності такого виробництва є в першу чергу підвищення чистоти клітинного соку цукрових буряків, що поступають на переробку та вдосконалення апаратурного оформлення технологічних процесів. Так, за чистоти дифузійного соку, яка суттєво залежить від чистоти клітинного, в межах $\text{Ч}=85\%$ теоретична витрата вапна на очищення складає близько $\sim 1,8\%$ CaO до кількості буряків, а при $\text{Ч}=90\%$ аналогічна витрата складає $1,2\%$ CaO , що для заводу $A=3000$ т/добу означає зменшення витрати вапнякового каменю на 38 т/добу та зменшення подачі на верстат заводу води з вапняним молоком на 63 т/добу. Окрім цього, суттєво зменшується тривалість перебування соків на верстаті та навантаження на насосний парк й фільтраційне обладнання, а значить - економиться електро- та теплоенергія.

Аналогічне значення має і величина відбору дифузійного соку (відкачка), зниження якої на 10% до кількості буряків (к.б.) сприяє зниженню витрат пари на технологічні потреби на 4% до т.б. З метою скорочення відбору соку з дифузійного апарату існує хибна думка, що застосування пресів глибокого віджимання жому сприятиме цьому. Так, але лише в тому разі, коли продуктивність дифузійної установки буде рівною або ж меншою за реальну продуктивність заводу. В протилежному випадку, і особливо за поганої технологічної якості буряків ($\text{Чд.с.} < 85\%$), можна отримати зворотній результат.

Проте пресування жому з повертанням жомопресової води дає не тільки технологічний

ефект за рахунок підвищення якості дифузійного соку та зменшення втрат цукру з жомом, але й теплотехнічний, бо дозволяє зменшити втрати тепла з жомом (що в еквіваленті пари складає 7...10% до к.б.) в 1,5...4,0 рази в залежності від ступеню пресування жому.

Стосовно прямого використання західних технологій вапняно-карбонатного очищення дифузійного соку в умовах наших цукрових заводів є певні обмеження. Згадаймо радянські часи, коли жоден цукровий завод імпортової поставки за відсутності на той час будь-яких фінансових обмежень не зміг в перші 2-3 роки набрати проектну продуктивність в більшості випадків саме через необхідність вдосконалення схеми очищення або ж станції фільтрування соків. Зв'язано це в першу чергу зі складом нецукрів у дифузійному соку, особливо високомолекулярних ліофільних колоїдів, що потребує специфічного підходу до процесів попереднього вапнування та використання різного роду повертань [2,3].

Потрібно звертати увагу на питання додавання вапна на II-гу карбонізацію, що є корисним з точки зору підвищення ефекту очищення соку, але спричиняє додаткові витрати в обсязі близько 0,9% пари до т.б. за рахунок додаткової води з вапняним молоком та додаткового зниження температури соку II-ї карбонізації на 1,0...1,5°C через збільшення витрати сатураційного газу на II-гу карбонізацію в 2...3 рази. Окрім цього, за високого вмісту у вапняку магнію (більше 2,5%) можливе збільшення в очищеному соку залишкових солей кальцію-магнію, оскільки останні не осаджуються за рН менше 10,8. З цієї точки зору досить ефективним є спосіб двоступеневого проведення II-ї вапнокарбонізації [4], що підтверджується досвідом роботи цукрових заводів України та РФ.

Не потрібно передчасно, не маючи відповідних умов гнати-ся за високими значеннями сухих речовин (СР) сиропу, тому що приріст СР від 66% до 72% - це лише 8% економії палива, а проблем з його фільтрацією та наступним уварюванням на вакуум-апаратах, особливо не обладнаних механічними пристроями для примусової циркуляції - на сотні тисяч гривень. Але альтернативи високої густини сиропів з випарної станції немає, тому що зі збільшенням концентрації сиропу на 5% витрата пари на уварювання утфелю I-ї кристалізації зменшується на 0,28% ум. палива. Тому, займаючись модернізацією теплової схеми не потрібно забувати і про відповідну модернізацію станції фільтрування сиропів та вакуум-апаратів.

ОБЛАДНАННЯ

Сьогодні зрозуміло, що без суттєвого технічного переозброєння цукрових заводів України неможливо думати про економічну ефективність бурякоцукрового виробництва. Вітчизняні та західноєвропейські компанії пропонують нам практично повний перелік необхідного обладнання на досить вигідних фінансових умовах. Постає питання: що бажано придбати, що може принести справжню користь з точки зору зменшення паливно-енергетичних та ресурсних затрат, а що краще модернізувати за участю провідних науковців та фахівців?

Питання стосовно придбання сучасних жомпресів, фільтрпресів та вакуум-апаратів з примусовою циркуляцією утфелю сьогодні не викликає заперечень - його можливо можна сприймати як безальтернативне. Застосування фільтрпресів однозначно вирішує не тільки питання збільшення виходу цукру (на 0,1...0,3% до м.б.), зменшення розбавлення соку промивками, але й сприятиме зменшенню витрати вапна на очищення за рахунок уможливлення в разі

прямої фільтрації відділення сатураційного осаду від соку навіть за F_k більше 6, що практично неможливо на вакуум чи дискових фільтрах (для яких F_k не повинен перевищувати 4). За цих умов досить важливим є й суттєве зменшення викидів рідких відходів на поля фільтрації та можливість використання сатураційного осаду як добрива.

Використання вакуум-апаратів з примусовою циркуляцією сприяє застосуванню в продуктовому відділенні вторинної пари третього чи кінцевих, а не другого корпусу випарної установки (ВУ), що різко підвищує кратність випарювання ВУ. Окрім цього, це дозволяє варити утфелі із сиропів з високими концентраціями сухих речовин (понад 70%), що практично неможливо для звичайних вакуум-апаратів. А це в свою чергу запорука зниження забарвленості цукру, покращення його гранулометричного складу, підвищення виходу за рахунок зменшення втрат від термічного розкладу. Доцільним є також придбання насосів з частотним управлінням потужності, сучасних енергоощадних центрифуг.

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

За останні 10 років доля палива та енергії у собівартості переробки цукрових буряків складає близько 30%, а складова частина палива у собівартості цукру досягла 17%. В той час, коли цукрові заводи Європи за рахунок зменшення питомих витрат енергії досягли 2,6...3,0% витрат умовного палива до кількості буряків, аналогічні показники для українських заводів залишаються на рівні близько 6%, хоча є декілька заводів з витратою палива в межах 4%. Енергетичний баланс цукрового заводу показує, що із загальних витрат палива 80...85% припадає на виробництво теплової енергії для технологічних потреб, 8...12% - на виробництво електроенергії та на виробництво вапна і вуглекислого газу [1]. Тому визна-

чальним напрямком зменшення питомого споживання паливно-енергетичних ресурсів є скорочення витрат теплової енергії на переробку цукрових буряків.

Відомі стандартні, перевірені на практиці підходи до вирішення проблеми енергозбереження. Відповідно немає резону українським заводам відволікатися на «псевдо-ефективні» технічні рішення, що тільки збільшують статки учасників впровадження, але мало вирішують проблеми заводу.

ПЕРСПЕКТИВА

Для того, щоб мати весь прибуток від вирощування цукрових коренеплодів, доцільно організовувати потужні територіально-виробничі агропромислові комплекси (ТВАК), де були б зосереджено вирощування цукрових буряків, їх комплексна переробка на цукор, біоетанол, виробництво кормів та відгодівля тварин. В такому разі можна розраховувати на суттєве зниження собівартості цукру та його досягнення його конкурентоспроможності на світовому ринку навіть у порівнянні з цукром із тростини. Це можливо за рахунок суттєвого зменшення заготівельних і особливо загальногосподарських витрат.

Наступним кроком вдосконалення бурякоцукрового виробництва є суттєве зменшення витрат вапна на очищення за рахунок підвищення чистоти клітинного соку буряків і вдосконалення технологічної схеми очистки з переходом на одностадійну фільтрацію й, в кінцевому підсумку, максимально можливу заміну вапна на новітні коагулянти та флокулянти. Науководослідні роботи у цих напрямках активно ведуться в НУБіП України та НУХТ.

Не потрібно забувати й про енергетичну незалежність країни. Вченими України вже декілька років тому розроблено та запатентовано спосіб одержання ВКД (майже чистого етилового спирту) як ефективної добавки до бензину. Враховуючи

той факт, що цукор з буряків є поновлюваною енергетичною сировиною, варто попрацювати над способом здешевлення переробки цукрових буряків паралельно на спирт та цукри. І тут можна йти по вже апробованому в Європі паралельному способі отримання цукру та спирту, але, на наш погляд, заслуговує уваги запропонований нами спосіб отримання спирту не з дифузійного соку, а з напівпродуктів бурякоцукрового виробництва, в основі котрого є максимальне відділення на першій стадії очищення дифузійного соку суспензії скоагульованих та частково осаджених нецукрів, змішаного з мелясою чи, за необхідності, іншими відтоками продуктового відділення [5].

Нам потрібне розумне поєднання ринкових можливостей з потенціалом науки та виробництва. В такому разі ми всі не лише виживемо в ринковому морі, а й справді відродимо потужний локомотив аграрного сектора економіки України - бурякоцукровий комплекс.

Список використаних джерел:

1. Матеріали науково-технічної конференції цукровиків України 21-23 березня 2007 р. - К. : Цукор України, 2007. - с. 61-62.
2. Хомичак Л.М., Петриченко І.Б., Выговский В.Ю. Повышение эффективности очистки диффузионного сока : теория и практика / Л.М. Хомичак, И.Б. Петриченко, В.Ю. Выговский и др. // Сахар - 2009, № 11 - С. 43-48.
3. Хомичак Л.М., Петриченко И.Б., Выговский В.Ю. Усовершенствованная технологическая схема очистки диффузионного сока / Л.М. Хомичак, И.Б. Петриченко, В.Ю. Выговский и др. // Сахар - 2010, № 2 - С. 68-71.
4. Хомичак Л.М., Выговский В.Ю., Петриченко И.Б. Новый напрямок в роботі II сатурації / Л.М. Хомичак, И.Б. Петриченко, В.Ю. Выговский і ін. // Цукор України, №3 (27) - 2002. - С.17-20.
5. Українець А.І., Хомичак Л.М., Шиян П.Л. Спиртова галузь: на шляху до інноваційного розвитку / А.І. Українець, Л.М. Хомичак, П.Л. Шиян та ін. // Харчова і переробна промисловість, № 12 - 2007. - С.16-19.

Рецензент: Л.І. Чернявська, д.т.н.

Czarnikow опублікував свій другий прогноз щодо балансу цукру у 2010/11 МР

У своєму другому прогнозі щодо балансу цукру у 2010/11 МР Czarnikow знизив очікуване виробництво з 174,3 млн. тонн до 172,2 млн. тонн. Аналітики компанії вважають, що у 2010/11 МР виробництво цукру з тростини зросте до 137,9 млн. тонн проти 123,1 млн. тонн торік, а виробництво цукру з буряків залишиться незмінним у порівнянні з минулим роком і складе 34,3 млн. тонн.

Попит на цукор у 2010 році досягне 167,9 млн. тонн, а у 2011 зросте до 171,3 млн. тонн.

Зниження очікуваних обсягів виробництва засновується на таких тенденціях:

Бразилія: обсяги виробництва в країні за попередніми оцінками мають скласти близько 41,7 млн. тонн цукру.

Індія: попередні оцінки урожаю 2010/11 МР дають надію на збільшення рівня виробництва цукру на 30% до 27,1 млн. тонн.

Пакистан: очікується виробництво на рівні 3,75 млн. тонн.

ЄС: оцінка очікуваного виробництва цукру знижена на 0,4 млн. тонн до 16,2 млн. тонн.

Росія: прогноз виробництва знижено з 4,1 млн. тонн до 3,3 млн. тонн.

Китай: у 2010/11 МР очікується виробництво у обсязі 13,2 млн. тонн, але споживання зросте до 16,1 млн. тонн і у країні буде дефіцит у 2,9 млн. тонн.

Таїланд: цьогорічний урожай дозволить країні виробити 7,6 млн. тонн цукру, що на 0,8 млн. тонн менше, ніж у 2009/2010 МР.

Czarnikow зазначає, що значне збільшення виробництва цукру в Бразилії та Індії дозволить урівноважити попит і пропозицію у 2010/11 МР. Але ризики природних катаклізмів в цих країнах залишаються досить високими.

За матеріалами Czarnikow