

ЦУКОР УКРАЇНИ

Науково-практичний галузевий журнал

**КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД В
АВТОМАТИЗАЦІЇ ЦУКРОВОГО
ВИРОБНИЦТВА**



CT systems
"Комплексні Технологічні Системи"
Україна, 02099, м. Київ,
Волго-Донський пров. 12,
тел./факс +38 044 566 99 71
e-mail: office@ctis.com.ua
http://www.ctis.com.ua

12 РОКІВ В ЦУКРОВІЙ ГАЛУЗІ ПІДПРИЄМСТВА КОМПАНІЙ "КТС"

5 (48) 2006

«Цукор України»
науково-практичний
галузевий журнал
2006, № 5

Засновники:
Національна асоціація
цукровиків України,
Національний університет
харчових технологій,
Український НДІ
цукрової промисловості,
Інформаційно-
аналітичний центр
«Цукор України»

Свідоцтво про
реєстрацію КВ №6757
від 10.12.2002 р.

Головний редактор –
Штангеев В.О.

Редакційна колегія:
Головняк Ю.Д.
Калініченко М.Ф.
(заступники
головного редактора)
Бутнік-Сіверський О.Б.
Гончар А.Ф.
Зайнчковський А.О.
Прядко М.О.
Рева Л.П.
Сінгаєвський І.В.
Слюсар В.Д.
Українець А.І.
Хоменко М.Д.
Шкабара Є.І.

Матеріали номера роз-
глянуті та рекомендовані
до публікації Науково-
Технічною Радою
УкрНДЦП

протокол № 5
від 17.10.2006 р.

Дизайн та друк:
ТОВ "2 Прінт"
тел.: 044 599 5168

Підписано до друку
15.11.2006 р.

Формат 60x84 1/8
Тираж 600 прим.

Адреса редакції:
01024, м. Київ,
вул. Лютеранська, 20,
оф. 207
тел./факс: 044 278 0147
тел.: 044 599 5168

E-mail:

avion@valedo.kiev.ua
info@sugar.co.ua

Редакція не несе
відповідальності за зміст
реklamних статей
та оголошень.

© Цукор України, 2006

економіка

Ярчук М.М.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
БУРЯКОЦУКРОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ 2

Штангеев В.О.

ПРО ТЕХНІЧНИЙ РЕГЛАМЕНТ "ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ" 5

Ходаковська З.М.

ЩОДО ПОКАЗНИКА ВИРОБІТКУ ЦУКРОЗИ З 1 ГЕКТАРА
ПОСІВІВ ЗОНИ ЗАГОТІВЛІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ 6

П'янкова О.В., Савич А.Н., Малек Я., Навратіл З.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЧЕСЬКОЇ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 8

сировинна база

Парубок О.Н., Куянов В.В., Мацебера А.Г.

КОМУ ПОТРІБНІ ЦУКРОВІ БУРЯКИ? 10

Чернявская Л.И.

О ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ПРИЕМКЕ 11

Руденко О.А.

СИТУАЦІЯ З НАСІННЯМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ 13

техніка виробництва

Сенчик О.В., Кузьменко Б.В., Калініченко М.Ф., Хоменко М.Д.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ І ОЧИСТЦІ БУРЯКІВ
ПОГІРШЕНОЇ ЯКОСТІ В ВІДКРИТИХ РУСЛАХ-ГІДРОТРАНСПОРТЕРАХ 14

Бобрівник Л.Д., Подобій О.В.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ РОЛІ ВОДИ ТА НЕЦУКРІВ В МЕЛЯСОУТВОРЕННІ 15

Клос І.М.

ВАГИ ТА ДОЗУЮЧІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ 18

енергозбереження

Гусарук Т.С., Верченко Л.М., Хомічак Л.М.

ОПТИМАЛЬНИЙ РЕЖИМ ВИПАЛУ ВАПНЯКУ –
ЗАПОРУКА ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ 20

Штангеев К.О., Тягун Г.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ДУБЛЬОВАНИХ ВИПАРНИХ АПАРАТІВ 22

Бойко В.С., Бойко В.В., Кравчук А.Ф.

ВПЛИВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ
РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ 24

крохмалепатокове виробництво

Грабовська О.В., Штангеева Н.І., Гордійчук Н.І.

ВПЛИВ ГІДРАТАЦІЇ ГЛЮКОЗИ НА ЇЇ КРИСТАЛІЗАЦІЮ 30

пам'яті колег 32

ОПТИМАЛЬНИЙ РЕЖИМ ВИПАЛУ ВАПНЯКУ – ЗАПОРУКА ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ.

Гусарук Т.С., Верченко Л.М., Хомічак Л.М. – Національний університет харчових технологій

Підняти галузь можна лише на основі наукоємної, енерго- та ресурсозберігаючої технології, які мають бути обов'язково узгоджені із загальним технологічним процесом і окремими його ділянками. Саме з метою економії палива на випал вапняку всі вапняні печі цукрової галузі були переведені на м'який випал, який характеризується при роботі на коксі дозою палива не більше 6,5% до маси вапняку та питомим зніманням вапна не більше 9 т CaO/м³-доб, а при роботі на антрациті – не більше 7,5% та 8 т. За таких умов в зоні випалу розвивається температура до 1150°C [1].

Такий режим при всій його привабливості має негативні технологічні наслідки, які з'являються вже у вапняному відділенні. Це пов'язано з тим, що м'яковипаленому вапну притаманна висока дисперсність. А так як оксид кальцію характеризується ще і високою гідрофільністю, то при гасінні такого вапна утворюється водно-вапняна суспензія, в якій майже не залишається вільної води, а вся вода присутня у зв'язаному стані. Така суспензія втрачає свої реологічні

Обгрунтовуються переваги в сучасних умовах випалу вапняку в середньожорсткому режимі перед м'яким випалом.

властивості: не тече, від неї не відокремлюються домішки, його дозується в сік [2]. Щоб транспортувати подібне вапняне молоко по трубопроводах, очистити від домішок та дозувати у сік виробничники вимушені розбавляти його в 2...2,5 рази водою майже до густини 1,1 г/см³, що значно збільшує кількість води, яка з реагентом потрапляє на верстат сокоочисного відділення, а потім і на випарну установку.

Попадаючи в сік, рідке вапняне молоко штучно збільшує загальний об'єм потоку, який повинен оброблятися вапном. А так як дозування вапна здійснюється за об'ємом соку, то для підтримання в ньому загальної оптимальної лужності, необхідно дати вапна на 0,33% до м.б. більше, ніж за використання вапняного молока з густиною 1,2 г/см³. Для отримання цієї кількості вапна необхідно випалити більше на 0,7% вапняку, на що потрібно палива на 0,05% більше. Там, де вапняні печі за потужністю не задовольняють по-

тужність цукрового заводу, потрібно форсувати їх роботу.

Збільшення ж кількості вапна на очищення дифузійного соку призводить до збільшення фільтраційного осаду. Так при більшій на 0,33% кількості вапна до м.б. фільтраційного осаду після 1 карбонізації при 50% вологості буде 1,33% до м.б. [3]. Це збільшить на 2,66% кількість води, що дається на промивання осаду, та втрати цукрози в ньому на 0,013% до маси буряків (із розрахунку, що на висолоджування осаду витрачається 200% води до його маси, а цукру навіть при ретельному висолоджуванні осаду залишається до 1% до його маси). В подальшому зниження густини вапняного молока з 1,2 г/см³ до 1,1 г/см³ призведе до збільшення кількості води, яка підлягає випаровуванню на випарній установці, та витрат палива і природного газу, що підтверджується даними, наведеними у табл. 1.

Було прийнято, що витрата вапна на очищення дифузійного соку складає 2,5% до маси буря-

Табл. 1.

Густина вапняного молока, г/см ³	Кількість води, що іде на випаровання, т/добу	Кількість ретурної пари, необхідної для випаровання води, т/добу	Кількість умовного палива для отримання ретурної пари, т/добу	Кількість природного газу, для отримання ретурної пари, тис. м ³ /доб	Вартість витраченого палива, грн	Вартість витраченого палива у виробництві, грн./сезон
1,2	254	101,6	10,16	8,91	4901,75	147053
1,18	285	114	11,4	10,00	5500	165000
1,16	324	129,6	12,96	11,37	6252,63	187579
1,14	375	150	15	13,16	7236,84	217105
1,12	438	175,2	17,52	15,37	8452,63	253579
1,1	532	212,8	21,28	18,67	10266,67	308000

ків: на випарювання 1 т води витрачається 0,4 т ретурної пари, 10 т ретурної пари отримують згоранням 1 т умовного палива, для перерахунку кількості якого на кількість природного газу (в 1000 м³) прийнято коефіцієнт 1,14. Вартість 1000 м³ природного газу на вересень 2006 р. за даними промисловості складає 110 дол. США (~550 грн.). Тривалість виробничого сезону прийнято 30 діб. Якщо до перевитрат палива, які виникають у зв'язку із зниженням густини вапняного молока від 1,2 г/см³ до 1,1 г/см³, додати вартість цукру, який втрачається у фільтраційному осаді та витрати на випал додаткової кількості вапняку, тоді загальні витрати зростають у 1,5 раза. Тому переваги м'якого випалу з технологічної та економічної точок зору дуже сумнівні.

Останні дослідження НУХТ засвідчили вплив кристалічної структури вапняку в разі його м'якого випалу на кристалічну структуру вапна та гідроксиду кальцію вапняного молока [4]. Це пояснюється тим, що за м'якого випалу зберігається природний розмір кристалів карбонату кальцію і після виділення із них діоксиду вуглецю ^{кристали} перетворившись у СаО, залишаються з тим же розміром, але у вигляді пористого кристалічного тіла.

Тому, випалюючи у м'якому режимі вапняки із дрібними кристалами карбонату кальцію, отримують дрібнокристалічне вапно, яке, як вже відмічалось, дає високодисперсний гідроксид кальцію і вапняне молоко із погіршеними реологічними властивостями. Якщо випал перевести на середньожорсткий, то температура випалу зростає до 1250°C [1]. За таких температур починаються процеси рекристалізації зерен вапна, тобто зростання більш великих кристалів за рахунок дрібних, що приводить до утворення більш рівномірних кристалів з меншою дисперсністю. Одночасно ідуть процеси спікання, тобто ущільнення шматків вапна за рахунок закриття тих шарів між кристалами, які утворилися під час видалення СО₂. Вапно за таких умов втрачає свою високу активність, але це не

заважає йому повністю розгашуватись у вапногасильному апараті і давати водно-вапняну суспензію із задовільними реологічними властивостями, що виключає розбавлення її водою.

Враховуючи, що цукрова галузь використовує для випалу на вапно середньозернисті металургійні та дрібнозернисті вапняки (крейдоподібні, мармуроподібні та ракушняки), в разі погіршення реологічних властивостей вапняного молока слід перевести їх випал на середньожорсткий режим, який характеризується дозою палива для коксу 7% до маси вапняку та питомим зніманням не більше 10 т СаО/м²-доб, для антрациту відповідно 8% та питоме знімання — не більше 9 т. На спосіб встановлення оптимального режиму випалу вапняку з урахуванням його кристалічної структури отримано позитивне рішення про видачу патенту [7].

Такий підхід підтримують фахівці з технології випалу, обґрунтовуючи це більш економічним використанням вапняку. За середньожорсткого випалу майже на третину зменшиться кількість недопалу, з'явиться можливість отримувати вапняне молоко із густиною 1,18...1,20 г/см³ та можливість уникати тих негативних явищ, які були наведені вище [5]. Саме таке вапно наша галузь отримувала до переходу на м'який режим випалу і середньожорсткий режим випалу слід розглядати як оптимальний для нашої галузі. До того ж, сучасне обладнання вапняних відділень, а саме вузла підготовки шихти і вапняних печей, дозволяє проводити ретельне сортування вапняку і палива за фракційним складом, більш прецизійне дозування палива, більш рівномірний розподіл вапняку і палива по поперечному перерізу печі, мати вогнетривку хромітопериклазову футеровку та можливість плавного регулювання вивантаження вапна, що дає гарантію запобігання при середньожорсткому випалі утворенню плавів, або "коржів" [6]. А якщо, крім цього, ми зможемо перейти на випал висококондиційних вапняків із вмістом СаСО₃ не менше 98,5%, небезпе-

ка утворення "коржів" повністю зникне. Для утилізації менш активного вапна, яке зможе з'явитися у вапняному молоці, передбачено встановлення активізаторів вапняного молока зразу ж після вапногасильного апарата. Це знайшло відображення в новій "Інструкції по веденню технологічного процесу цукрового виробництва", яка зараз готується до друку.

Із економічного аналізу впливу роботи вапняного відділення на собівартість цукру [5] та міркувань, які були викладені вище, слід зробити висновок, що за сучасного скрутного становища цукрових заводів до режиму випалу вапняку треба підходити всебічно, враховуючи негативні технологічні наслідки в разі відхилення його від оптимального. ■

ЛІТЕРАТУРА.

1. Табунщиков Н.П. Производство извести. — М.: Химия, 1974. — 240 с.
2. Деякі фізико-хімічні властивості вапняного молока / Л.М. Верченко, Л.Д. Шевцов, Л.С. Грабова, Р.Ц. Мішук // Цукор України. 1996. №1. с. 17.
3. Архипович Н.А. Химико-технологический контроль свеклосахарного производства. — К.: Техника, 1964. — 356 с.
4. Вплив кристалічної структури вапняку на дисперсність вапняного молока / Верченко Л.М., Хомічак Л.М., Гусарук Т.С., Слива Ю.В. та ін. // Цукор України. 1-2. 2005. с. 31-34.
5. Табунщиков Н.П., Штангеев К.О. Влияние работы известкового отделения на себестоимость сахара. // Цукор України. № 6. 2002. с.16-18.
6. Р.Я. Гуревич, В.Д. Науменко, В.В. Панов, Л.Д. Шевцов. Новые известковые печи // Сахарная промышленность. — 1996. — № 6. — с. 27.
7. Декларативний патент України від 27.07.2006 "Спосіб встановлення оптимального режиму випалу вапняку". Авт.: Гусарук Т.С., Верченко Л.М., Хомічак Л.М.