

ЦУКОР *УКРАЇНИ*

Науково-практичний галузевий журнал



**КОМПЛЕКСНІ РІШЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ
ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ**

ГЕНПІДРЯД, СИСТЕМНА ІНТЕГРАЦІЯ В АСУ ТП,
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ НАДІРІС, РОЗПОДІЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Максимальна ефективність Ваших процесів

CTSGroup

Група компаній КТС
Україна, 02096, м. Київ,
вул. Сімферопільська 13а,
тел. +38 044 206 28 78, +38 044 206 28 76,
+38 044 206 30 77, +38 044 566 99 71
e-mail: office@ctsgroup.com.ua
<http://www.ctsgroup.com.ua>

12 РОКІВ В ЦУКРОВІЙ ГАЛУЗІ

1 (50) 2007

«Цукор України»
науково-практичний
галузевий журнал
2007, № 1

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

Свідцтво про
реєстрацію KB №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.
Українець А.І.
Хоменко М.Д.
Шкабара Є.І.

Матеріали номера
розглянуті та рекомендо-
вані до публікації
Науково-Технічною
Радою УкрНДІЦП

протокол № 1
від 01.02.2007 р.

Дизайн та друк:
ТОВ «2 Прінт»

тел.: 044 599 5168

Підписано до друку
01.03.2007 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:

info@sugar.co.ua

Редакція не несе
відповідальності за зміст
рекламних статей
та оголошень.

© Цукор України, 2007

організація виробництва

Штангеев В.О.

УКРАЇНСЬКОМУ НАУКОВО-ДОСЛІДНОМУ ІНСТИТУТУ
ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ – 80 РОКІВ 2

Калініченко М.Ф., Білан В.І.

СУЧАСНИЙ СТАН ЕНЕРГЕТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ
В ЦУКРОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ 6

Заяц Ю.А.

АОЗТ "КРИСТАЛЛ" – ВАШ НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР 9

сировинна база

Борисюк П.Г., Руденко О.А.

ВИРОБНИЦТВО ФАБРИЧНИХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
І НАСІННЯ В УКРАЇНІ У 2006 РОЦІ 14

Маласай В.М., Куянов В.В., Мацебера А.Г.

ЩОДО СИТУАЦІЇ З НАСІННЯМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ 15

техніка виробництва

Ровинский А.Д., Олянская С.П.

СХЕМА ОЧИСТКИ ДИФУЗИОННОГО СОКА
И СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
СТАНЦИЕЙ ДЕФЕКОСАТУРАЦИИ ГК "ТЕХИНСЕРВИС" 17

Авдієнко С.О., Логвін В.М., Виговський В.Ю.

ДВОСТУПЕНЕВА ВАПНОКАРБОНІЗАЦІЯ
У ЦИРКУЛЯЦІЙНОМУ КОНТУРІ ПРОГРЕСИВНОГО
ПОПЕРЕДНЬОГО ВАПНУВАННЯ 21

Гусарук Т.С., Верченко Л.М., Хомічак Л.М., Мірошник В.О.

ВПЛИВ ДИСПЕРСНОСТІ ГІДРОКСИДУ КАЛЬЦІЮ
ВАПНЯНОГО МОЛОКА НА ЙОГО РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ 24

Скачко М.Ю.

ГРУПА КОМПАНІЙ КТС: ВСЕ З ОДНИХ РУК. 27

автоматизація виробництва

Патрахин В.А.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ОАО "ЧЕРВОНСКИЙ ЦУКРОВИК"
НА БАЗЕ РЕШЕНИЙ PROFICY КОМПАНИИ GE FANUC 30

техніка безпеки

Нирко Я.В., Вайлов В.Я.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ РЕМОНТНИХ РОБІТ
НА ЦУКРОВИХ ЗАВОДАХ 35

ВПЛИВ ДИСПЕРСНОСТІ ГІДРОКСИДУ КАЛЬЦІЮ ВАПНЯНОГО МОЛОКА НА ЙОГО РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

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

Вцукровому виробництві для очищення дифузійного соку необхідно використовувати вапняне молоко з нормативною густиною 1,18...1,20 г/см³. При меншій густині збільшується кількість води, яка з реагентом потрапляє на верстат сокоочисного відділення. Рідке вапняне молоко штучно збільшує загальний об'єм потоку, який повинен оброблятися вапном. Для підтримання оптимальної лужності соку при цьому необхідно давати більше вапна, що призводить до збільшення осаду, води, яка ще на його промивання, та втрат в ньому цукрози [1].

На перший погляд здається, що підтримувати нормативну густину вапняного молока неважко, достатньо чітко контролювати співвідношення вапно—вода. Однак в деяких випадках водно-вапняна суспензія густиною 1,18 г/см³ не тече, важко піддається дозуванню в сік, від неї погано відокремлюються домішки. Тому виробничники вимушені розбавляти її водою, що веде до вищезгаданих негативних наслідків.

Проведені свого часу дослідження впливу температури випалу вапняку і води, яка подається на гасіння, та густини водно-вапняної суспензії виявили, що найбільший вплив на підвищення її динамічної в'язкості має збільшення густини вапняного молока. Проте, якщо остання стабільна, то її в'язкість збільшується від зниження температури випалу, що, як відомо, сприяє отриманню високоактивного вапна із високою дисперсністю [2]. Особливо сприяє підвищенню дисперсності вапна випал в м'яких умовах вапняків із дрібною вихідною зернистістю кристалів карбонату кальцію, а саме крейдоподібних вапняків, ракушняків та так званих мармуроподібних вапняків, які за опором на стискання та текстурою подібні мармурам, але зернистість мають дрібну [3]. В цій роботі також було встановлено, що за умов м'якого випалу має місце вплив вихідної кристалічної зернистості карбонату кальцію вапняків на дисперсність гідроксиду кальцію вапняного молока.

Згідно теорії, двохфазна високодисперсна система з гідрофільною твердою фазою, якою є вапняне молоко, утворює просторово-вічкову структуру, у проміжках твердої фази якої знаходиться дисперсійне середовище, а у нашому випадку — насичений водний розчин гідроксиду кальцію (вапняна вода). Чим вище дисперсність твердої гідрофільної фази такої системи, тим більша її здатність зв'язувати воду [4]. Саме тому при гасінні високодисперсного вапна ут-

Доведено, що питома поверхня твердої фази гідроксиду кальцію вапняного молока відповідає за його реологічні властивості, знайдено оптимальний діапазон питомої електропровідності вапняного молока, яку рекомендовано вимірювати за стабільної густини 1,18 г/см³.

ворюється водно-вапняна суспензія, яка втрачає свої реологічні властивості, в ній майже не залишається вільної води, тому що вона в разі високорозвиненої питомої поверхні твердої фази майже вся знаходиться у зв'язаному стані.

Відомо, чим менша в'язкість і більша текучість продукту, тим інтенсивніше проходять процеси масообміну під час вапнування, карбонізації, краще очищення його від домішок, менші витрати електроенергії на його транспортування та перемішування.

Для з'ясування впливу дисперсності твердої фази гідроксиду кальцію вапняного молока на його реологічні властивості було простежено за зміною цих властивостей на прикладі п'яти типів водно-вапняної суспензії з однією і тією ж густиною 1,18 г/см³, але з різною дисперсністю твердої фази.

Дисперсність твердої фази гідроксиду кальцію характеризували питомою поверхнею Ca(OH)_2 , яку вимірювали пневматичним поверхневимірником для порошкоподібних матеріалів Т-3. Водно-вапняну суспензію готували гасінням п'яти видів вапна дистильованою водою з температурою 80°C у співвідношенні $\text{CaO:H}_2\text{O}=1:3,8$, чому відповідає густина 1,18 г/см³. Вапно отримували прожарюванням у лабораторній муфельній печі за температури 920°C, що імітувало випал у м'якому режимі, п'яти видів кондиційних вапняків: високодисперсного крейдоподібного, мармуроподібного, ракушняку, середньозернистого та крупнокристалічного мармуру. Ці вапняки різнилися між собою вихідною кристалічною зернистістю карбонату кальцію, яка змінювалась від 80...250 мкм у крейдоподібного до 2...3 мм у крупнокристалічного мармуру [3]. Враховуючи значну здатність гідроксиду кальцію в сухому стані до агрегації, тверду фазу всіх зразків вапняного молока після фільтрування під вакуумом висушували в сушильній шафі при температурі 105°C до постійної маси, піддавали дезагрегації кип'ятінням у 96° етанолі із зворотним холодильником, фільтрували, знову висушували та розпушували суху масу Ca(OH)_2 розсіюванням на

Табл. 1.
Вплив питомої поверхні гідроксиду кальцію
вапняного молока на швидкість осідання твердої фази

Питома поверхня CaO , $\text{м}^2/\text{г}$	Питома поверхня Ca(OH)_2 , $\text{м}^2/\text{г}$	Швидкість осідання за 5 хв., $\text{см}/\text{хв.}$	Швидкість осідання за 10 хв., $\text{см}/\text{хв.}$	Швидкість осідання через 25 хв., $\text{см}/\text{хв.}$	Об'єм осаду через 25 хв., %
2,876	5,830	Не розшар.	Не розшар.	0,08	99,2
2,525	5,226	Не розшар.	Не розшар.	0,17	98,3
2,295	4,905	1,2	1,4	1,2	84
1,655	4,100	2,8	3	2,8	68
1,531	3,560	16,2	13,8	6,8	32

ситі з діаметром вічок 0,04 мм, після чого вимірювали питому поверхню.

Виробництву потрібна стабільна водно-вапняна суспензія, яка не тільки покращує роботу мішалок, насосів, запірної арматури, трубопроводів, але і менш засмічує трубопроводи, зношує насоси, комунікації, краще зберігає свою однорідність при дозуванні. Стабільність суспензії – величина обернена здатності її до розшарування (швидкості осідання твердої фази). Швидкість осідання твердої фази в суспензії залежить перш за все від розміру та питомої ваги частинок, густини та динамічної в'язкості дисперсійного середовища, електричного заряду частинок, здатності їх до агрегації та ін. [5].

Так як дисперсність твердої фази гідроксиду кальцію водно-вапняної суспензії з однією і тією ж густиною впливає перш за все на її здатність до розшарування та утворення певного об'єму осаду [5], були заміряні швидкості осідання твердої фази за 5 хв., 10 хв. та 25 хв. відстоювання та об'єм осаду через 25 хв. відстоювання (табл. 1).

Дані таблиці свідчать про те, що чим розвиненішою була питома поверхня вапня, тим вищою буде дисперсність гідроксиду кальцію вапняного молока, тим повільніше він осідає, утворюючи осад великого об'єму. Така начебто висока стабільність водно-вапняної суспензії за умов високої дисперсності твердої фази негативно впливає на здатність її текти та перешкоджає перекачуванню насосами.

В табл. 2 представлені результати замірювань здатності розтікатися п'яти видів водно-вапняних суспензій.

Табл. 2.
Залежність текучості вапняного молока від
питомої поверхні гідроксиду кальцію

Питома поверхня CaO , $\text{м}^2/\text{г}$	Питома поверхня Ca(OH)_2 , $\text{м}^2/\text{г}$	Розтікання вапн. молока, мм
2,876	5,830	72,5
2,525	5,226	101,2
2,295	4,905	104,00
1,655	4,100	115,00
1,531	3,560	123,7

зій з різною питомою поверхнею твердої фази на текучемірї МХТІ ім. Менделєєва, принцип роботи якого полягає у вимірюванні діаметру площини, на яку розтікається 35 см^3 суспензії. Оскільки об'єм вапняного молока у всіх аналізах був однаковий, результати по розтіканню різних його проб, наведені в табл. 2, свідчать про зміну їх реологічних властивостей залежно від питомої поверхні Ca(OH)_2 .

Текучість є оберненою величиною динамічної в'язкості, яка може об'єктивно характеризувати реологічні властивості водно-вапняної суспензії. Динамічну в'язкість характеризують інтенсивністю роботи, яка витрачається на здійснення течії рідини з певною швидкістю. Якщо відношення дотичної напруги зсуву одного шару рідини відносно іншого до швидкості деформації має лінійну залежність, рідина зветься ньютонівською. Дослідження реологічних властивостей суспензії содового виробництва показали, що за температур 30...90°C та концентрації CaO 210...328 $\text{г}/\text{дм}^3$, тобто за густини вапняного молока більшої ніж 1,15 $\text{г}/\text{см}^3$, вапняне молоко виявляє в'язко-пластичні властивості [6]. Тепер вважається, що вапняне молоко починає виявляти в'язко-пластичні властивості лише за концентрації Ca(OH)_2 320...350 $\text{г}/\text{дм}^3$. При нижчих концентраціях вапняне молоко є ньютонівською рідиною з динамічною в'язкістю, яка не залежить від швидкості зсуву [7]. Водно-вапняним суспензіям, які використовують цукрове виробництво, притаманні концентрації CaO до 300 $\text{г}/\text{дм}^3$ ($\gamma = 1,22 \text{ г}/\text{см}^3$). Тому слід розглядати їх як ньютонівські рідини, яким притаманні не в'язко-пластичні, а реологічні властивості, а саме текучість та динамічна в'язкість, здатність розшаровуватись. Слід зауважити, що в промисловості будівельних матеріалів [5, 8] здатність водно-вапняної суспензії до перекачування насосами характеризують не динамічною в'язкістю та текучістю, а питомою електропровідністю.

Враховуючи, що в лабораторії цукрового заводу швидше можна знайти кондуктометр, ніж віскозиметр, нами досліджено зміну динамічної в'язкості паралельно із питомою електропровідністю водно-вапняних суспензій та різною питомою поверхнею твердої фази гідроксиду кальцію, вказавши одночасно на здатність їх до розтікання. Динамічну в'язкість вимірювали приладом "Реотест-2" (прети згинний ротационний віскозиметр для визначення реологічних властивостей як ньютонівських, так і неньютонівських рідин), питому електропровідність – прети згинним кондуктометром ОК 102/1 фірми Radelkis (Угорщина). Результати наведені в табл. 3.

Дані табл. 3 підтверджують, що чим більш розвинена питома поверхня Ca(OH)_2 , тим більші динамічна в'язкість та питома електропровідність суспензії. У зв'язку з цим погіршується текучість суспензії та здатність її до розшарування. Останній фактор начебто є позитивною характеристикою вапняного молока.

Виробництву потрібна стабільна водно-вапняна суспензія. Як вище згадувалось, це сприяє покращенню роботи всього обладнання вапняних відділень. Але висока стабільність вапняного молока, яка обумовлена високою дисперсністю твердої фази, вступає в протиріччя із його реологічними властивостями.

Табл. 3.
Вплив питомої поверхні гідроксиду кальцію вапняного
молока на його фізико-хімічні властивості

Питома поверхня CaO , $\text{м}^2/\text{г}$	Питома поверхня Ca(OH)_2 , $\text{м}^2/\text{г}$	Динамічна в'язкість вапн. молока, Па·с	Питома електро- провідність вапн. молока, См^{-1}	Здатність до розтікання
2,876	5,830	0,389	0,680	Не тече
2,525	5,226	0,291	0,620	Не тече
2,295	4,905	0,232	0,569	Слабо те- че
1,655	4,100	0,182	0,457	Тече
1,531	3,560	0,024	0,320	Сильно розтіка- ється

востями: за дуже розвиненої питомої поверхні Ca(OH)_2 вапняного молока воно має підвищені динамічну в'язкість та відповідну їй питому електропровідність і низьку текучість. Це вимагає шукати межі питомої поверхні твердої фази гідроксиду кальцію, за яких водно-вапняна суспензія буде мати прийнятні для цукрового виробництва фізико-хімічні властивості: активність вапна у суспензії, її в'язкість та текучість за високої густини.

З цією метою проведений математичний аналіз та оптимізація діапазону експериментальних даних по впливу питомої поверхні твердої фази Ca(OH)_2 вапняного молока на його фізико-хімічні властивості. Враховуючи простежену залежність між ступенем розвинутої питомої поверхні твердої фази вапняного молока, його в'язкістю та питомою електропровідністю (См^{-1}) за стабільної нормативної густини $1,18 \text{ г/см}^3$, останню обрали параметром оптимізації E .

Як відомо, параметрами оптимізації технологічного процесу є показники, якими можна керувати при його проведенні. Нами не розглядаються існуючі методи впливу на зміну питомої поверхні гідроксиду кальцію водно-вапняної суспензії. Метою проведених досліджень була необхідність визначити межі

питомої поверхні, що виражені через питому електропровідність водно-вапняної суспензії, які є оптимальними та забезпечують прийнятні реологічні властивості, минаючи небажане для виробництва розбавлення вапняного молока водою для покращання його текучості. Вихідними параметрами процесу оптимізації, або локальними критеріями, стали наступні якісні характеристики процесу:

A — активність вапна у вапняному молоці, % CaO до маси $\text{CaO}_{\text{заг}}$;

K — кількість води, що поступає з вапняним молоком на випарну установку, т/доб.;

V — динамічна в'язкість вапняного молока, Па·с;

P — кількість умовного палива для отримання ретурної пари, т/доб.

Локальні критерії K та P розраховані, виходячи з того, що на очищення дифузійного соку витрати вапна складають 2,5% до маси буряків; на 1 т води витрачається 0,4 т ретурної пари; 10 т ретурної пари отримують згорянням 1 т умовного палива. Експериментальні дані, на основі яких здійснили пошук оптимальної межі питомої електропровідності водно-вапняної суспензії з прийнятними реологічними властивостями, зведені в табл. 4.

Провівши сортування масиву експериментальних даних, апроксимували їх в пакеті MathCAD Professional 2000 за допомогою регресійного аналізу залежностями другого порядку від питомої електропровідності водно-вапняної суспензії. В результаті отримані рівняння локальних критеріїв оптимізації з натуральною формою значень критеріїв. Для кожного локального критерію існують свої оптимальні межі, які забезпечують найкращі його характеристики. Тому локальні критерії необхідно звести до узагальненого критерію, за яким можна буде об'єктивно судити про оптимальність питомої електропровідності водно-вапняної суспензії. Так як локальні критерії оптимізації є величинами різного порядку, то для знаходження узагальненого критерію перевели їх із натуральних значень в безрозмірну форму за методом Харрінгтона [9]. Для визначення оптимальних параметрів питомої електропровідності водно-вапняної

Табл. 4.
Вплив питомої поверхні Ca(OH)_2 водно-вапняної суспензії на її фізико-хімічні властивості та деякі технічні показники

Питома, поверхня CaO , $\text{м}^2/\text{г}$	Питома пов., Ca(OH)_2 , $\text{м}^2/\text{г}$	Активність вапна у вапн. мол., % CaO до маси $\text{CaO}_{\text{заг}}$	Питома електро- провідність вапн. мол., См^{-1}	Динам. в'язкість вапн. мол., Па·с	Текучість вапн. мол., мм	Висновки	К-ть води, що іде на випар., т/доб.	К-ть рет. пари, що іде на випар. во- ди, т/доб.	К-ть ум. палива для отрим. рет. па- ри, т/доб.	К-ть природного газу, необхідного для отрим. рет. па- ри, тис. $\text{м}^3/\text{доб.}$
2,876	5,830	97,0	0,680	0,389	72,5	Сусп. не тече, тому її розб. до густ. $1,1 \text{ г/см}^3$	532	212,8	21,28	18,67
2,525	5,226	93,5	0,620	0,291	101,2	Сусп. не тече, тому її розб. до густ. $1,12 \text{ г/см}^3$	438	175,2	17,52	15,37
2,295	4,905	91,8	0,569	0,232	104,0	Сусп. слабо тече, тому її розб. до густ. $1,14 \text{ г/см}^3$	375	150	15	13,16
1,655	4,100	91,5	0,457	0,182	115,0	Сусп. тече, її не потр. розб., густ. $1,18 \text{ г/см}^3$	285	114	11,4	10,00
1,531	3,560	91,0	0,320	0,0243	123,7	Сусп. дуже добре тече, її не потр. розб., густ. $1,18 \text{ г/см}^3$	285	114	11,4	10,00

суспензії використали адитивний критерій оптимальності [9], який дорівнює сумі локальних критеріїв, взятих з ваговими коефіцієнтами:

$$F(x) = f_1(x)^{\lambda_1} \cdot f_2(x)^{\lambda_2} \cdot f_3(x)^{\lambda_3} \cdot f_4(x)^{\lambda_4} \rightarrow \max;$$

де: $F(x)$ — узагальнений критерій оптимізації, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ — вагові коефіцієнти відповідних локальних критеріїв, для яких $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = 1$.

Після вирішення рівняння узагальненого критерію оптимізації оптимальні значення питомої електропровідності знаходяться в діапазоні $0,35 \dots 0,55 \text{ С} \cdot \text{м}^{-1}$.

Цей діапазон питомої електропровідності відповідає динамічній в'язкості та текучості водно-вапняної суспензії за її високої активності, які не створюють перешкод процесу очищення від домішок, перемішуванню у мішалках, транспортуванню по трубопроводах, дозуванню в сік та не потребують додаткового розбавлення водою. Реологічні властивості водно-вапняної суспензії з густиною $1,18 \text{ г/см}^3$ в межах питомої електропровідності $0,35 \dots 0,55 \text{ С} \cdot \text{м}^{-1}$ обумовлюються питомою поверхнею твердої фази гідроксиду кальцію водно-вапняної суспензії, яку отримують гасінням водою з температурою 80°C вапна із середньозернистого вапняку, що випалений у м'якому режимі. ■

ЛІТЕРАТУРА.

1. Гусарук Т.С., Верченко Л.М., Хомічак Л.М. Оптимальний режим випалу вапняку — запорука економії енергоресурсів // Цукор України. №5. 2006. с. 20—21.
2. Верченко Л.М., Шевцов Л.Д., Грабова Л.С., Мішук Р.Ц. Деякі фізико-хімічні властивості вапняного молока // Цукор України. №4. 1996. с. 25—26.
3. Верченко Л.М., Хомічак Л.М., Гусарук Т.С. та ін. Вплив кристалічної структури вапняку на дисперсність вапняного молока // Цукор України. №1-2. 2005. с. 31—34.
4. Ребіндер П.А. О термодинамически равновесных двухфазных дисперсных системах // Коллоидный журнал. — 1970. — т.32. — с. 480.
5. Ярни А.Э., Рандма И. О расслаивании и некоторых других свойствах известковой суспензии. //Сб. трудов НИПИ силикатобетона. — Таллин, 1968. — №3. — с. 49—63.
6. Романец А.С. Исследование реологических свойств суспензий содового производства //Труды НИОХИМ. — 1957. — т. 10. — с. 212—225.
7. Миткевич Э.М., Фридман С.Г., Коробанов В.Н., Марушкина И.И. Исследования параметров трубопроводного транспортирования известкового молока //Химия и технология производств содовой промышленности: Труды НИОХИМ/ Под ред. Л.Г. Семке. — Харьков, 1983. — т.58. — с. 20—29.
8. Ярни А., Рандма Х. Исследование реологических свойств известковой суспензии //Сб. трудов НИПИ силикатобетона. — Таллин, 1968. — №3. — с. 49—63.
9. Батищев Д.И. Задачи и методы векторной оптимизации: Учебное пособие. — Горький: Горьковский Гос. Ун-т. 1979. — 92 с.

ГРУПА КОМПАНІЙ КТС: ВСЕ З ОДИНХ РУК

Скачко М.Ю. — Група компаній КТС

На початку грудня 2006 р. Група компаній КТС запросила своїх нинішніх та потенційних партнерів на науково-практичний семінар "Сучасні технології та обладнання для цукрового виробництва", який відбувся на ВАТ "Жабінковський цукровий завод" (Білорусь). Цей завод був обраний не випадково. Сьогодні це найкраща реалізація Групи компаній КТС в цукровій промисловості.

У семінарі прийняли участь керівники і головні фахівці торгівельно-промислових компаній: "Українська продовольча компанія", "Сахарный центр" (Казахстан), "Доминант сахар" (Росія) і заводів, що їм належать, проектних та машинобудівних організацій, науково-дослідних і учбових інститутів, представники професійних асоціацій і закордонних компаній.

Присутніх привітав генеральний директор ВАТ "Жабінковський цукровий завод" А.Л. Гладкий, який роз-

Інформація про семінар "Сучасні технології та обладнання для цукрового виробництва", проведений Групою компаній КТС на Жабінковському цукровому заводі.

повів про сучасний стан цукрової промисловості Республіки Білорусь, історію нарощування виробництва й розвитку Жабінковського цукрового заводу. Він виклав задоволення з приводу співробітництва з Групою компаній КТС і особливо відзначив, що саме вибір компанії КТС в якості генерального підрядника, яка ефективно поєднала сучасні світові технології цукроваріння із особливостями місцевих умов виробництва, дозволив поетапно, але в дуже стислі терміни, без зупинок виробництва реалізувати концепцію широко-масштабної реконструкції підприємства, що забезпечило стабільний розвиток та досягнення запланованих