

*"Бурякоцукрова галузь в умовах  
національного та світового ринків"*

# ***МАТЕРІАЛИ***

***Міжнародної  
науково-технічної  
конференції  
цукровиків України***

***Київ - 2011***

НАЦІОНАЛЬНА АСОЦІАЦІЯ ЦУКРОВИКІВ УКРАЇНИ «УКРЦУКОР»

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ  
ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ



НАЦІОНАЛЬНА АСОЦІАЦІЯ  
«УКРЦУКОР»



## МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-технічної конференції цукровиків України

БУРЯКОЦУКРОВА ГАЛУЗЬ В УМОВАХ  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТА СВІТОВОГО РИНКІВ

КИЇВ 2011

УДК 664.1  
ББК 36.84  
М34

М34      Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції цукровиків України  
"Бурякоцукрова галузь в умовах національного та світового ринків" - К.: «Цукор України»  
2011, - 272 с.

ISBN 978-966-2044-53-9

22-23 березня 2011 року в Національному університеті харчових технологій (м. Київ) відбулася Міжнародна науково-технічна конференція цукровиків України «Бурякоцукрова галузь в умовах національного та світового ринків». Організаторами заходу виступили Національна асоціація цукровиків України «Укрцукор», Національний університет харчових технологій, Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій. Інформаційний партнер конференції Журнал «Цукор України».

В роботі конференції взяли участь фахівці 75 цукрових заводів України, керівники галузі, власники агропромхолдингів, керівники цукрових компаній та заводів, представники науково-дослідних, учбових, проєктних інститутів та понад 70 фірм та організацій, що працюють в галузі цукрового виробництва. На конференцію прибули представники цукрової промисловості Білорусії, Російської Федерації, Молдови, Грузії, Киргизії, Німеччини, Польщі, Чехії.

Під час роботи конференції був проведений круглий стіл «Сучасні методи вирощування цукрових буряків. Актуальні аспекти підвищення ефективності бурякоцукрового виробництва. Перспективи розвитку сировинної бази для національного цукрового виробництва», у якому взяли участь працівники Міністерства аграрної політики та продовольства України, НАЦУ «Укрцукор», спеціалісти Українського науково-дослідного інституту цукрової промисловості, Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ, Державної насінневої інспекції, насінневих компаній, сільськогосподарських підприємств - виробників цукрових буряків, заступники керівників по сировині, головні агрономи цукрових компаній і цукрових заводів, члени Аграрного союзу сільськогосподарських підприємств України, виробники насіння цукрових буряків, члени Асоціації фермерів та приватних землевласників України, а також працювала виставка продукції та послуг вітчизняних та закордонних фірм-учасників.

Матеріали конференції підготовлені фахівцями НАЦУ «Укрцукор», НУХТ, Інститутом післядипломної освіти НУХТ, УкрНДІЦП.

Для фахівців цукрової галузі.

УДК 664.1  
ББК 36.84

ISBN 978-966-2044-53-9

© Національна асоціація цукровиків України  
«Укрцукор», 2011  
© Видавництво «Цукор України», 2011  
© Підготовка і макетування АЦ «Сугар»

- Помощь в настройке, подключении 24 часа \ 7 дней в неделю!
- Самый большой склад в Украине – замена по гарантии в течении 36 часов;
- Стоимость минимум на 20% ниже, чем у конкурентов;

На сегодняшний день, мы уже имеем успешный опыт интеграции преобразователей частоты на сахарных заводах Украины, речь идет об оборудовании производства компании INVT.

Фирма SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD основана в 2002г. На сегодняшний день предприятие является лидером азиатского рынка в производстве частотных преобразователей. Благодаря разработанным собственным алгоритмам векторного управления и глубоким знаниям по применению преобразователей для различных приложений, в INVT разработан полный модельный ряд ЧРП для решения самых разнообразных задач пользователей. Преобразователи INVT широко используются в различных отраслях промышленности: от самых простых задач (например, легкие конвейеры) до задач повышенной сложности (точные дозаторы, дробилки и т.п.); от приложений низкого напряжения (220В, 380В, 440В, 525В, 690В) до среднего напряжения (1140В, 3кВ, 6 кВ, 10 кВ).

С 2006г. преобразователи INVT экспортируются более, чем в 40 стран. Глубокий опыт и знания в сочетании с инновационными технологиями дают уверенность, что INVT будет важным игроком на мировом рынке частотных преобразователей.

Конкурентно-способные цены, высокоэффективные продукты, всесторонняя поддержка и сервис – вот неоспоримые плюсы компании SHENZHEN INVT ELECTRIC

### **Зменшення вартості життєвого циклу насосних установок при експлуатації вільновихрових насосів в умовах виготовлення цукру**

**Котенко О.І. - к.т.н., доцент кафедри ПГМ СумДУ, Суми**

Ця доповідь присвячена аналізу вартості життєвого циклу (LCC) і концепції використання його в особливо складних умовах експлуатації насосів.

При підборі різного обладнання в теперішній час широко використовується метод оцінки і контролю вартості устаткування (LCC analysis —life cost analysis), який враховує всі витрати, які неминуче виникають в процесі його експлуатації (інвестиційні витрати, витрати на монтаж, споживання електроенергії, технічне обслуговування і т.д). Тому перед здійсненням покупки спеціалістам рекомендується

проводити аналіз вартості життєвого циклу насоса. Це можна зробити як до придбання нового устаткування, так і для оптимізації вже встановленого. Даний аналіз зводиться до калькуляції основних статей витрат, що виникають в процесі експлуатації.

Основні статті витрат наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Позначення	Описання	
Сінв	Інвестиційні витрати	Вартість життєвого циклу обладнання полягає у визначенні суми всіх статей витрат  $LCC = C_{інв} + C_m + C_{ел} + C_{експ} + C_{тех} + C + C_{ек} + C_d$
См	Витрати на монтаж	
Сел	Витрати на електроенергію	
Сексп	Експлуатаційні витрати	
Стех	Витрати на технічне обслуговування	
С	Витрати, які пов'язані з простоем	
Сек	Екологічні витрати	
Сд	Витрати на демонтаж	

В першу чергу виділяють і аналізують актуальні і неминучі статті витрат кожного запропонованого варіанту насоса. Потім визначаються статичні і динамічні статті витрат, яким надається особлива увага, оскільки вони мають ключове значення для ефективної і безперебійної роботи насоса. Основна мета аналізу полягає в тому, щоб придбати надійне і енергоефективне устаткування, яке забезпечить мінімальні витрати в процесі його терміну експлуатації.

На рис. 1 наведена типова структура вартості життєвого циклу насосної установки середнього розміру, за допомогою якої можливо проаналізувати роботу насоса в технологічних лініях цукрових заводів.

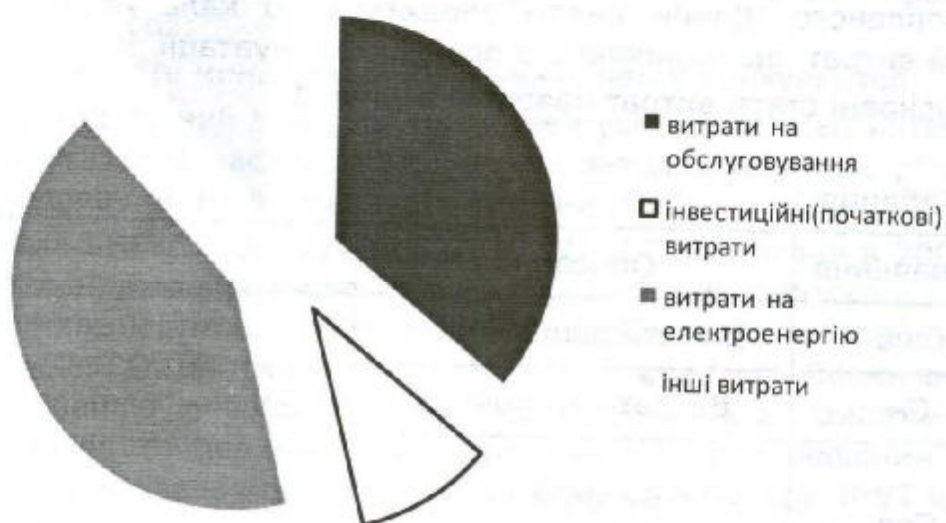


Рисунок 1 Типова структура вартості життєвого циклу насосної установки середнього розміру

Саме зниження витрат життєвого циклу і визначає основні тенденції розвитку на насосному ринку.

Зниження витрат життєвого циклу проводиться в двох напрямках.

Перший напрямок - це зниження споживання енергоресурсів:

- підвищення ККД як самих насосів, так і насосних установок;
- виготовлення насосів безпосередньо під споживача;
- вживання більш ефективних електродвигунів;
- широке вживання пристроїв оптимізації роботи насосів, наприклад, за допомогою зміни частоти обертання приводу.

Другий напрямок - зниження витрат на експлуатацію і ремонт (сервісне обслуговування, поточні ремонти і витрати на обслуговуючий персонал):

- мінімізація впливу людського фактору на роботу устаткування;
- розповсюдження використання приладів контролю і регулювання насосів в процесі експлуатації в поєднанні з системами ранньої діагностики і попередження несправностей;
- мінімізація експлуатаційних і ресурсних витрат на користування устаткуванням протягом всього життєвого циклу;
- мінімізація часу і кваліфікації персоналу при ремонті насосів (використовування блочно-модульної конструкції, а це взаємозаміна деталей насосів, невелика номенклатура запасних частин, вигідність ремонту та зручність обслуговування).

Кількість електроенергії і матеріалів, що використовуються

насосною установкою, залежать від типу насоса, виду установки і способу експлуатації. Ці чинники взаємопов'язані. Більш того, вони повинні бути ретельно підібрані, щоб забезпечити протягом своєї роботи найменше споживання електроенергії, найменші експлуатаційні витрати і т.п.

При експлуатації насосів для перекачування чистих або малозабруднених рідин в аналізі вартості життєвого циклу основна увага надається першому напрямку зниження витрат. Проте, в складних умовах експлуатаційні витрати складатимуть істотну частку в вартості життєвого циклу, переважаючи над інвестиційними і поточними експлуатаційними витратами.

Приклади таких складних випадків є експлуатація насосів для перекачування рідин з високим складом абразивних включень, суспензій з великим вмістом твердих речовин і волокнистих включень, рідин в'язкістю більше 50 сПз, рідин з високим вмістом повітря або газу, рідин чутливих до зрізу і рідин, що містять крихкі речовини. Такі рідини знаходяться і в технологічному процесі цукрових заводів. Саме до цих складних для експлуатації насосів слід застосовувати другий напрямок аналізу вартості життєвого циклу, але при цьому не виключати можливості зниження енергоспоживання.

Витрати, які пов'язані з перекачуванням рідин з крихкими і чутливими до зрізу складовими, можуть бути найбільшою і важливою статтею в аналізі вартості життєвого циклу, проте саме цей чинник дуже часто не беруть до уваги.

Більшість насосних установок працює з використанням відцентрових насосів, принцип роботи яких полягає в силовій взаємодії робочого колеса з протікаючою в міжлопатевих каналах рідиною. В цьому випадку виникає велика кількість контактів між рідиною і робочим колесом, тобто руйнування продукту являється неминучим. При перекачуванні суспензії, до складу якої входять кристали цукру, удари можуть пошкодити до 40% продукту і понизити якість кінцевої продукції.

На відміну від традиційних відцентрових насосів у вільновихровому насосі тільки частина рідини проходить в міжлопатевих каналах, а друга частина проходить через вільну камеру без взаємодії з лопатями. Це захищає як перекачуваний продукт від надмірної дії робочого колеса, так і робоче колесо від дії продукту. Завдяки цьому запобігається пошкодження складових продукту і зношення протічної частини насоса. А широкі прохідні перерізи вільної камери дозволяють перекачувати рідини з включеннями, розмір яких складає 0,8 від її ширини. Через робоче колесо проходить тільки 15-20% перекачуваної рідини, тому колесо має підвищений в 2-3 рази ресурс в порівнянні з колесом відцентрового типу.

Конструктивні особливості і відмінність робочого процесу вільновихрового насосу порівняно з відцентровим насосом надають суттєві переваги:

1. Відсутність строгих допускових обмежень.

Наявність широких прохідних каналів дозволяє вільновихровому насосу перекачувати в'язкі рідини і рідини з крупними включеннями без закупорювання протічної частини. СВН може забезпечувати перекачування рідини з включеннями розміром до 0,8 ширини вільної камери. У вільновихровому насосі відсутні передні ущільнення, що усуває проблему з їх зносом, регулюванням і промивкою.

2. Здатність працювати на закриту засувку.

Робота вільновихрового насоса при закритій засувці на напірному трубопроводі можлива протягом часу більшому, ніж відцентрового насоса.

3. Надійна робота при зниженому тиску на вході.

Можливість роботи без кавітації з великими висотами всмоктування дозволяє підвищити концентрацію перекачуваних середовищ, збільшити її газоміст. Вільновихрові насоси перекачують рідину в умовах розвиненої кавітації до настання зриву його параметрів.

4. Наявність незначних радіальних сил.

Конструктивне виконання протічної частини практично виключає при роботі вільновихрового насоса радіальні навантаження на його вал, що забезпечує більш тривалий термін служби сальника, підшипника і валу.

5. Надзвичайно багатофункціональна конструкція.

Конструкція вільновихрового насоса дозволяє надійно і ефективно перекачувати велику різноманітність рідин з включеннями без поломок при експлуатації. Насос може перекачувати рідини з різним вмістом і розмірами абразивних частинок.

6. Низькі експлуатаційні витрати протягом терміну служби.

В порівнянні з іншими конструкціями насосів, для вільновихрового насоса підтверджено скорочення потреби в обслуговуванні, ремонті, а також зменшення часу простою в тяжких умовах перекачування різних рідин.

7. Перекачування рідин при незначному руйнуванні структури її складових.

Принцип передачі енергії у вільновихровому насосі передбачає незначну пульсацію, а можливість вільного протікання рідини через вільну камеру забезпечує зменшення деструкції (руйнування структури) технологічної рідини, зменшення пошкоджень у чутливих до дії сил зрізу речовин. Наявність незначного ударного контакту



між перекачуваним середовищем і робочим колесом являється головною перевагою вільновихрових насосів від існуючих конструкцій відцентрових насосів. Здатність насоса СВН перекачувати рідини з легкопошкоджуваними речовинами, а також чутливими до зрізу, може привести до величезної економії завдяки зменшенню руйнування складових перекачуваної продукції. Часткова взаємодія перекачуваного продукту з робочим колесом і наявність прохідного каналу (вільної камери) перед ним, який вільний від контактних пристроїв (лопатевої системи робочого колеса), забезпечують відсутність пошкоджень продукції і незмінність хімічних характеристик. Там, де необхідно зберегти кристалічну структуру продукту термін окупності вільновихрового насоса може бути значно зменшений, порівняно з відцентровим насосом.

На рис. 1 представлений графік загальних витрат за певний термін служби насосів 3-х конструктивних типів насосів (насос поступального руху, відцентровий насос і вільновихровий насос) в складних умовах експлуатації: насоси встановлені в схемі перекачування в'язкої суспензії з абразивними включеннями.

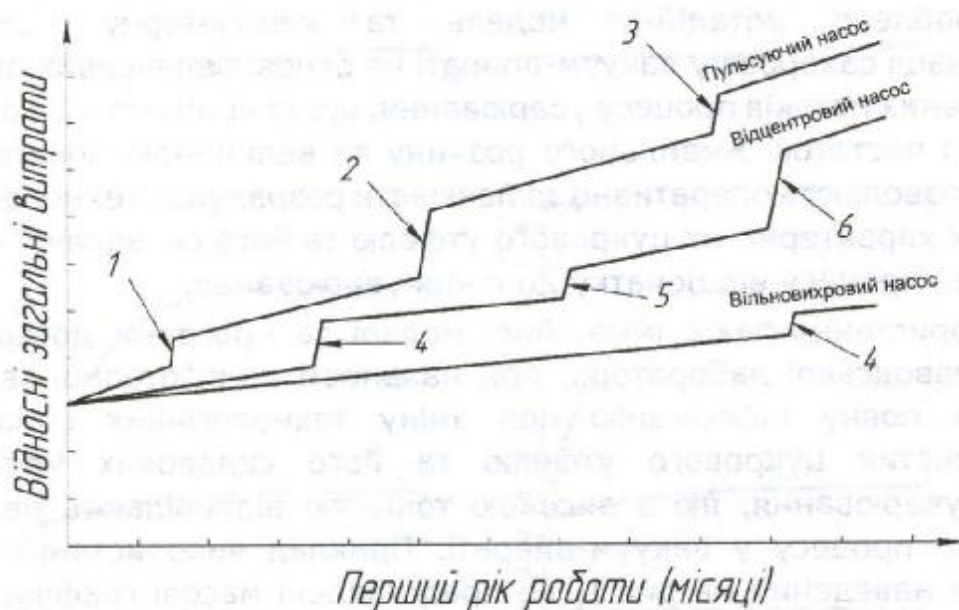


Рисунок 1 Графік загальних витрат при експлуатації різних типів насосів

На графіку наведені можливі експлуатаційні витрати за перший рік роботи насоса, до яких відносяться:

1. Закупорювання насоса, яке веде до зупинки і ремонту.
2. Заміна статора і ротора.
3. Знос і заміна кінцевого ущільнення.
4. Знос ущільнення через радіальні навантаження.

5. Закупорювання насоса з подальшою його зупинкою і ремонтом.
6. Заміна робочого колеса.

Установкою вільновихрових насосів в умовах цукрових заводів доведено, що насоси СВН економлять значні витрати споживачів за рахунок зниження витрат на експлуатацію, технічне обслуговування і запасні частини, а також внаслідок тривалої безперервної роботи під час транспортування складних для перекачування рідин. А при перекачуванні легкопошкоджуваних речовин, рідин з крихкими і чутливими до зрізу складовими використання насосів СВН є безперечним.

### **Моделювання процесу кристалізації цукрових утфелів у вакуум-апаратах**

**Мирончук В.Г., д.т.н., проф., Єщенко О.А., к.т.н., доц.,  
Національний університет харчових технологій, кафедра  
технологічного обладнання харчових виробництв**

Розроблено імітаційну модель та комп'ютерну програму кристалізації сахарози у вакуум-апараті на основі балансових рівнянь матеріальних потоків процесу уварювання, що за концентрацією сухих речовин і чистотою живильного розчину та величиною початкового набору дозволяють оперативно здійснювати розрахунок технологічних і масових характеристик цукрового утфелю та його складових частин в динаміці процесу від початку до кінця уварювання.

Використання такої імітаційної моделі та програми дозволяє в умовах заводської лабораторії, при наявності комп'ютерної техніки, отримати повну інформацію про зміну технологічних і масових характеристик цукрового утфелю та його складових частин в процесі уварювання, які з високою точністю відповідають перебігу реального процесу у вакуум-апараті. Приклад використання даної програми наведений на рис.1, де представлені масові графіки зміни технологічних характеристик в процесі кристалізації утфелю першої кристалізації.

За допомогою даної програми отримують також наступні характеристики: вміст сахарози в утфелі та його складових частинах, кількість випареної води в процесі кристалізації,

#### **Висновки**

Розроблена нами програма імітаційного моделювання процесу уварювання утфелів з достатньою точністю описує процес і може бути використана в практиці цукрового виробництва для експрес-аналізу

## Зміст

Програма Міжнародної науково-технічної конференції цукровиків України	3
Законодавчі документи	8
Перелік чинних нормативно-правових актів, прийнятих за період 2010 року - квітень 2011 року з питань функціонування цукрової галузі	62
Аналітична інформація про підсумки роботи національної асоціації цукровиків України в 2010 році	
Ярчук М.М.	69
Вітальне слово	
Іванов С.В.	114
<b>Виступи учасників конференції</b>	
Итоги работы российской свеклосахарной отрасли в 2010 году и прогноз развития на 2011 год	
Мионов С.В. Гасич М.Ф.	116
О состоянии и преспективах развития сахарной промышленности Республики Беларусь	
Командиров В. Л.	121
Нормативно – технічна документація в цукровій галузі, якість цукру виробленого цукровими заводами України	
Галацан Л.А.	125
Влияние особенностей технологических качеств свеклы урожая 2010 года на ее переработку	
Чернявская Л.И.	131
Автоматизация определения избытка Са <sup>++</sup> в соках	
Косиченко Н.	135
Досвід технічного переоснащення станції дефекосатураційного очищення дифузійного соку	
Кухар В. М., Козло М.С., Чернявська Л. І.,	137
Опыт внедрения струйно-нишевой технологии сжигания топлива на объектах промышленной и коммунальной энергетики	
Петренко В. Н. Милко Е. И.	141
Опыт и особенности внедрения технологических схем, оборудования на ТЭЦ сахарных заводах и других объектах	
Грачев Г.А.	144

Фильтр-прессы ЧМ для сахарных заводов Златковский О.А.	147
Совершенствование технологических процессов свеклосахарного производства от ООО «I.C.K. Инжиниринг» Литвиновская Л.	149
Весы и дозаторы фирмы «Сведа». Системы учета грузопотоков сахарного производства на их основе Юхновский С. В.	152
Перспективний підхід до виробництва цукру та біоетанолу в умовах цукрового заводу Хомічак Л. М.	154
Весовой учет на всех этапах сахарного производства – как фактор повышения эффективности свеклосахарной отрасли Калачев А. Л.	157
Ситуаційне управління технологічним комплексом цукрового заводу Ладанюк А. П.	159
Альтернативна заміна палива для цукрових заводів Солод С.В.	161
Разработки фирмы «ТМА» оборудования для фильтрования продуктов сахарного производства Ивахно В.П., Лисюк П.И., Шипко В.Г., Рогач Л.Г.	163
Новые технологии и энергосберегающее оборудование от ведущих производителей западной европы Боровой В.Н.	167
Використання частотних перетворювачів для автоматизації і управління електроприводами на цукрових заводах Лаврик В. І.	170
Зменшення вартості життєвого циклу насосних установок при експлуатації вільновихрових насосів в умовах виготовлення цукру Котенко О.І.	172
Модельювання процесу кристалізації цукрових утфелів у вакуум-апаратах Мирончук В.Г., Єщенко О.А.	178
Метанизация свекловичного жома Федив И. В. Серегин А. А.	180

Пищевые ПАВ и затравочные материалы компании EGN Ingredients для интенсификации технологических процессов в сахарной промышленности Анисимова Е.М.	184
Технологія вирощування і збирання цукрових буряків у ПрАТ «ПК «ПОДІЛЛЯ» на півдні Вінницької області Лисий І.М.	187
Контроль качества в лаборатории и в цеху Спольник З.М.	192
Оптимальні співвідношення конструкційних елементів карбонізатора з внутрішнім циркуляційним контуром Хомічак Л. М. Калініченко О. М.	193
Взаємозв'язок теплотехнічних та технологічних факторів у цукровому виробництві Василенко С.М. Штангеев К.О.	194
Технічні засоби Siemens для застосування у цукровій промисловості Ничипоренко О. В.	196
Применение пеногасителей «бреокс» на сахарных предприятиях Воробьев Е.А.	199
Економіко-математичне моделювання оцінки впливу факторів підвищення середньодобового виробництва цукру в Україні Доронін А.В.	200
Продуктивність цукрових буряків залежно від їх позакореневого підживлення Карпук Л.М.	203
Штучний інтелект як основа цукрового заводу майбутнього Сінельніков Б.В.	206
Удосконалення процесу очищення сирого соку під час переробки буряків низької технологічної якості др. інж. Анджей Барига, др. Боженна Полець	208
Розробка термосифонних економайзерів та повітронагрівачів для енергетичних установок малої та середньої потужності Мокляк В.Ф.	213
Пристрій для ефективного відділення домішок від буряків Пушанко М.М. Парахоня А.М.	215
Використання нових фільтрувальних тканин у цукровій галузі Стичинський Є.В. Ковтун О.М.	216

Новий нетоксичний реагент для освітлення поляриметричних розчинів цукрового виробництва Н.А. Гусятинська, В.О. Штангеев І.М. Касян, О.М. Молодницька,	219
Розвиток цукрової промисловості в контексті глобальних викликів Полторак В.В.	220
Охорона праці в цукровій галузі Нирко Я.	224
Програма проведення круглого столу	226
<b>Виступи учасників круглого столу</b>	
Нові підходи та можливості до оптимізації живлення сільськогосподарських культур Котвицький Б. Б.	228
Ризоманія: шкодочинність та прогноз поширення Нурмухаммедов А. К.	231
Проблеми насінництва цукрових буряків в Україні Роїк М.В	235
Сучасний стан та перспективи розвитку бурякової галузі в Україні Устименко В.І.	238
Виробництво цукрових буряків в Україні в умовах 2010 року Борисюк П.Г.	245
Потенціал продуктивності українських гібридів цукрових буряків Островський Л.Л ,	253
Економічні передумови ефективного розвитку цукробурякового виробництва Каденська М. Ю.	258