



СОЮЗ САХАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ: **15** ЛЕТ НА РЫНКЕ САХАРА

ISSN 0036-3340

САХАР

9 2011

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Вакуумный аппарат непрерывного действия:
мировой стандарт в технологии кристаллизации
в непрерывном режиме



fives cail



инжиниринговая компания

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Отечественные дражированные семена сахарной свеклы

Полный ассортимент средств защиты растений

Микроудобрения для листовой подкормки

Оптимизация технологии возделывания культур

Консультационное агротехнологическое сопровождение

КОМПЛЕКСНАЯ ПОСТАВКА

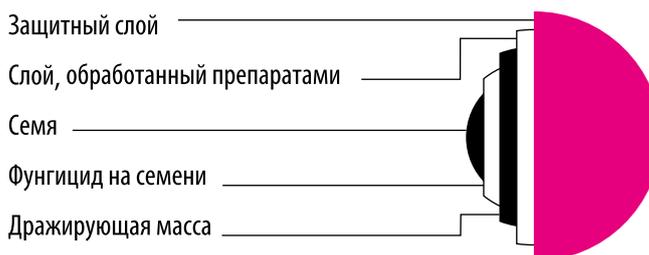
Дражированные семена + защита + микроудобрения + гуматы

В соответствии с отраслевой целевой программой «Развитие свеклосахарного подкомплекса России на 2010-2012 годы» компания «Щелково Агрохим» реализовала инвестиционный проект строительства первого в России суперсовременного завода по производству дражированных семян сахарной свеклы и в феврале 2011 года приступило к выпуску дражированных семян гибридов сахарной свеклы в ассортименте LION SEEDS и лучших отечественных гибридов

Преимущества дражированных семян

- Всхожесть до 100 % на 8-10 день
- 100 %-ная защита культуры от вредителей и болезней на протяжении 30-40 дней после всходов
- Равномерное распределение растений в рядке
- Устойчивость к ризомании, церкоспорозу, заболеваниям листьев и корневой системы
- Обработка семян сахарной свеклы производится в любой комбинации по желанию заказчика

Драже семени в разрезе



Обработка семян системами защиты

Дражированные семена включают фунгициды и инсектициды в различных дозах и комбинациях, в зависимости от целей и регионов использования и распространения заболеваний и вредителей

Инсектицидная защита: Карбофуран, Тиаметоксам, Имидаклоприд, Тефлутрин

Фунгицидная защита: Гимексазол, Тирам

Приобретение дражированных семян сахарной свеклы, произведенных на заводе ООО «Бетагран Рамонь», субсидируется из федерального бюджета РФ в размере 30 % их стоимости

Защита на всех языках звучит по-разному. Мы понимаем все **Protectia plantelor – garantul succesului**

(молд.) Защита растений – гарантированный урожай



С нами расти легче

www.avgust.com

avgust ● ● ●
crop protection

Научно-технический
и производственный журнал
Выходит 12 раз в год

Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

Г.М. БОЛЬШАКОВА

Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд техн. наук
А.Б. БОДИН, инж., эконом.
Л.И. ВЛЫЗЬКО, инж.
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
К.В. КОЛОНЧИН, канд. эконом.наук
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук
В.М. СЕВЕРИН, инж.
С.Н. СЕРЁГИН, д-р эконом. наук
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук
А.И. СОРОКИН, д-р техн. наук
В.В. СПИЧАК, д-р техн. наук
В.И. ТУЖИЛКИН, член-корр. РАСХН
П.А. ЧЕКМАРЕВ, член-корр. РАСХН

Редакция

О.В. МАТВЕЕВА,
А.В. МИРОНОВА

Графика

О.М. ИВАНОВА

Адрес редакции: Россия, 121069,
г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1,
стр. 1.

Тел./факс: (495) 690-15-68

Тел.: (495) 691-74-06

Моб.: 985-169-80-24

E-mail: sahar@dol.ru
www.rossahar.ru (Раздел
«Журнал «Сахар»)

Подписано в печать 23.09.2011.
Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,86. 1 з-д 900. Заказ

Отпечатано в ООО
«Подольская Периодика»
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15.

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ №77 – 11307 от 03.12.2001.

© ООО «Сахар», «Сахар», 2011

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ

4

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

От сырья до готовой продукции

9

ТЕМА НОМЕРА

Немецкие технологии на липецкой земле

14

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Дудкин В.М. Резервы снижения себестоимости свекловичного сахара

22

Наволокин В.В., Фурсов В.М., Корниенко А.В. Должная оплата
выработанного из свеклы сахара

26

Литвиновская Л.А. Аналитическая диагностика – фактор
совершенствования технологических процессов
сахарного производства

29

СТРАХОВАНИЕ

Сангаджиева Д. Страхование товарных запасов

32

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Нанаенко А.К., Курындин А.В. Как повысить точность
высева семян сахарной свеклы

34

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Сапронов Н.М., Морозов А.Н. и др. Прогнозирование
результативности хранения сахарной свеклы

37

Савостин А.В. Повышение эффективности сгущения
и очистки диффузионных соков

41

Семёнов Е.В., Славянский А.А. и др. Оценка периода
кристаллизации сахарозы при самопроизвольной коагуляции

44

Якимович В.Н. Стабилизация сокового потока

48

Решетова Р.С., Ворвуль А.Г., Гаманченко М.А. Повышение
эффективности работы продуктового отделения
свеклосахарного завода

49

Кравец Я.О. Разработка и эксплуатация фильтров
для разделения суспензий

53

Егорова М.И., Пузанова Л.Н. и др. Численная оценка
экологичности технологической линии производства сахара

57

Спичак В.В., Вратский А.М. Современные направления
использования и утилизации свекловичного жома

60

Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2010 года»

«Лучший сахарный завод России 2010 года»



Белорусская Сахарная
Компания

Создаём будущее
с 1988 года

IN ISSUE

NEWS

SUGAR MARKET: STATE, PROGNOSISES

From raw material to end product **9**

THEME OF ISSUE

German technologies in lipetsk region **14**

ECONOMICS • MANAGEMENT

Dudkin V.M. Reserves of decrease of sugar prime cost **22**

Navolokin V.V., Fursov V.M., Kornienko A.V. Proper pay for sugar made from sugar beet **26**

Litvinovskaya L.A. Analytic diagnostics – factor of improvement of technological processes in sugar production **29**

INSURANCE

Sangadzhieva D. Insurance of supplies of commodities **32**

TECHNOLOGY OF RICH HARVESTS

Nanaenko A.K., Kuryndin A.V. How to increase accuracy of sugar beet seeding **34**

SUGAR PRODUCTION

Sapronov N.M., Morozov A.N. and others. Prognosis of effectiveness of sugar beet storage **37**

Savostin A.V. Increase of effectiveness of concentration and clearance of diffusion juices **41**

Semenov E.V., Slavyanskiy A.A. and others. Estimation of sucrose crystallization period with spontaneous coagulation **44**

Yakimovich V.N. Stabilization of juice stream **48**

Reshetova R.S., Vorvul A.G., Gamanchenko M.A. Increase of effectiveness of beet end on sugar plant **49**

Kravec Ya.O. Working-out and exploitation of filters for suspension separation **53**

Egorova M.I., Puzanova L.N. and others. Numeric valuation of ecological safety of processing line in sugar production **57**

Spichak V.V., Vratskiy A.M. Modern ways of use and utilization of sugar-beet pulp **60**

Реклама

ООО ИК «НТ-Пром»	(1-я с. обложки)
ЗАО «Щелково Агрохим»	(2-я с. обложки)
Fives Cail	(3-я с. обложки)
Группа компаний «Техинсервис»	(4-я с. обложки)
ЗАО «Фирма Август»	1; 20–27
ООО «Агро Эксперт Групп»	5; 4–55
Mahle	7
ООО «НПП «Макромер»	49

Карта «Сахарные заводы России, Беларуси, Казахстана, Украины, Молдовы, Узбекистана, Кыргызстана и Литвы»



Размер 689 × 974 мм

ООО «Сахар»
Тел./факс: (495) 695-37-42
E-mail: sugarconf@gmail.com

Требования к макету

Формат страницы

обрезной – 210×290
дообрезной – 215×300

Программа верстки:

InDesign CS3
(разрешение 300 dpi, CMYK)
Corel Draw 11
Illustrator CS3
Photoshop CS3
(с приложением шрифтов и всех иллюстраций)

Формат иллюстраций:

tiff (CMYK), EPS или CDR (CMYK)
(Шрифты переводить в кривые!!!)



ООО «Сахар» принимает заказы на подготовку к печати и издание книг, брошюр, рекламных проспектов и др. печатной продукции.
Тел.: (495) 690-15-68
E-mail: saharmag@dol.ru

ПОДПИСКА-2012

Подписку на журнал «Сахар» можно оформить:

➤ через Агентство «Роспечать» (наш индекс 48567)

по каталогам: «Газеты. Журналы»;

➤ через редакцию. Для этого необходимо прислать заявку на подписку

по адресу: 121069, Россия, Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1,

по факсу: (495) 690-15-68 или по E-mail: saharmag@dol.ru

Стоимость подписки на I полугодие с учетом НДС

и доставки по почте простой бандеролью

по России: 2580 руб.,

одного номера – 430 руб.;

для стран Ближнего и Дальнего зарубежья: 2820 руб.,

одного номера – 470 руб.

Таможенный союз

Рынок сахара Таможенного союза. По информации Ассоциации сахаропроизводителей государств – участников Таможенного союза, в текущем году ожидается существенный рост производства свекловичного сахара в странах Таможенного союза. С учетом уровня внутреннего потребления и ожидаемого увеличения экспорта, переходящие товарные запасы сахара на конец года в трех странах составят 4,3–4,4 млн т. При потреблении в 6,3 млн т, произведенного объема сахара из урожая сахарной свеклы 2011 г. хватит до начала августа 2012 г., когда начнется производство свекловичного сахара из урожая 2012 г.

За последний месяц в России цены на сахар снизились. В этой ситуации российский и белорусский сахар становятся конкурентоспособными для экспорта в Украину и Республику Молдова, а также в страны Центральной Азии.

Несмотря на действующие соглашения о свободном перемещении грузов в рамках СНГ, сахар из Таможенного союза не может свободно экспортироваться в Молдову, так как Правительство Республики ввело лицензирование импорта сахара, при этом молдавский сахар может свободно экспортироваться на территорию Таможенного союза. По данным Ассоциации, в 2010 г. экспорт свекловичного сахара из Республики Молдова на территорию Таможенного союза составил 40 тыс. т.

Высокий уровень цен на сахар в Украине, сложившийся из-за дефицита данного продукта в летние месяцы, позволяет экспортировать сахар из Республики Беларусь. При этом, украинская сторона начала расследование по ограничению импорта белорусского сахара на территорию страны, несмотря на действующее соглашение о свободной торговле. С учетом складывающегося баланса производства сахара стран Таможенного союза, только Беларусь может свободно экспортировать на территорию Украины до 100 тыс. т сахара до конца года.

В целом, по оценке Ассоциации экспорт свекловичного сахара в период до конца 2011 и первой половины 2012 гг. может составить до 400 тыс. т.

www.rossahar.ru, 09.09.11

Производство сахара в Таможенном союзе. По данным Союзроссахара, за последнюю неделю в странах Таможенного союза суточное производство свекловичного сахара достигло уровня 33,5 тыс. т, что на 40% превышает потребление. При этом в Российской Федерации за прошедшую неделю приступили к переработке сахарной свеклы еще 8 сахарных заводов общей производственной мощностью 36,55 тыс. т/сут:

- Республика Мордовия – Ромодановский;
- Республика Татарстан – Заинский, Буинский;
- Тамбовская область – Никифоровский;

- Белгородская область – Дмитро-Тарановский и Краснояружский;
- Липецкая область – Боринский;
- Орловская область – Отрадинский.

Началась заготовка сахарной свеклы в Алтайском крае. Первым открыл свеклопункт Черемновский сахарный завод.

По данным Союзроссахара, в Российской Федерации работают 64 сахарных завода.

В Республике Беларусь работают 4 сахарных завода:

- Брестская область – Жабинковский;
- Гродненская область – Скидельский;
- Минская область – Городейский и Слуцкий.

После модернизации суммарная мощность четырех сахарных заводов увеличилась с 28,0 до 29,6 тыс. т сахарной свеклы в сутки.

В Республике Казахстан пуск сахарных заводов ожидается в начале октября.

www.rossahar.ru, 12.09.11

Россия

Рост ВВП России в 2011 г. составит 4,2–4,3%. Об этом заявил премьер-министр РФ Владимир Путин, выступая на пленарном заседании межрегиональной конференции партии «Единая Россия».

По его оценкам, это значит, что уже к началу 2012 г. российская экономика в полном объеме компенсирует кризисный спад.

«Не исключаю, что рост ВВП может составить 4,2–4,3%. Это неплохо, но мы должны стремиться к большему результату. Но в целом это позволит нам добиться уровня докризисного развития. И Россия сделает это раньше, чем многие другие страны с развитой рыночной экономикой», – подчеркнул Путин.

Напомним, что ВВП России в I полугодии текущего года вырос, по предварительной оценке Росстата, на 3,7% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

www.rosbalt.ru, 05.09.11

МИД Бразилии ожидает вступление России в ВТО к концу года. В воскресенье, 4 сентября, министр иностранных дел Бразилии Антонио де Агиара Патриота во время переговоров с министром иностранных дел РФ Сергеем Лавровым выразил уверенность в том, что Россия до конца года вступит в ВТО.

Поскольку Бразилия и Россия являются быстро развивающимися странами с экономической точки зрения и они быстро восстановились после кризиса, то, по мнению главы бразильского МИД, вступление Российской Федерации в ВТО существенно улучшит взаимодействие двух стран, передает РИА «Новости».

Кроме того, Патриота считает логичным вступление России в ВТО, так как она – участник таких меж-





химическая защита
растений



НА СТРАЖЕ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ!

ООО "Агро Эксперт Групп"
Центральный офис в Москве:
тел.: (495) 781-31-31
www.agroex.ru

дународных форумов, как БРИКС и «Группа двадцати». «Все страны БРИКС являются членами Совета Безопасности ООН, поэтому тем большее значение уделяем координации наших действий», — добавил глава МИД Бразилии.

Россия с 1995 г. ведет переговоры о вступлении в ВТО и рассчитывает вступить в эту организацию до конца 2011 г. при поддержке США и ЕС. В июне 2009 г. главы правительств России, Казахстана и Белоруссии приняли решение уведомить ВТО о вступлении в нее в качестве единой таможенной территории. В октябре 2009 г. было объявлено, что эти три страны возобновят переговоры о вступлении в ВТО по отдельности, но на согласованных позициях.

www.rian.ru, 05.09.11

На развитие АПК до 2020 г. будет выделено почти 7 трлн руб. Российское сельское хозяйство будет финансироваться на хорошем уровне, пообещал Минсельхоз в проекте госпрограммы развития АПК на 2013–2020 гг. Объем финансирования этой программы может превысить 6,7 трлн руб., в том числе 2,1 трлн руб. — из госбюджета. Для сравнения: на финансирование госпрограммы 2008–2012 гг. выделено чуть более 1,4 трлн руб., из которых только 0,6 трлн руб. — из госбюджета. В то же время министерство прогнозирует довольно скромный прирост производства — 2,4–2,5% ежегодно. В 2008 г. сельхозпроизводство выросло на 10,8%, в 2009 г. — на 1,2%, а в 2010 г. резко снизилось на 11,9% из-за засухи.

В марте текущего года первый вице-премьер Виктор Зубков поручил Минсельхозу внести до 1 декабря 2011 г. согласованный проект «Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы». В конце августа Минсельхоз сообщил, что проект госпрограммы разработан, сейчас проходит согласование в заинтересованных министерствах и в указанный вице-премьером срок будет внесен на рассмотрение в правительство.

Как говорится в проекте государственной программы, с которым удалось ознакомиться РБК daily, на развитие агропромышленного комплекса до 2020 г. будут влиять неоднозначные факторы: с одной стороны, скажутся меры, которые были приняты в последние годы по повышению устойчивости сельхозпроизводства, с другой — сохранится сложная макроэкономическая обстановка в связи с последствиями кризиса.

По оценке Минсельхоза, объем финансирования госпрограммы из федерального бюджета составит 2,1 трлн руб. (в текущих ценах). В итоге получается, что государство будет выделять на сельское хозяйство ежегодно в течение восьми лет от 189 млрд до 355 млрд руб. Для сравнения: на финансирование программы

в 2012 г. государство выделит лишь 130 млрд руб., и даже эту цифру многие участники рынка называют «беспрецедентной».

Министерство ожидает, что регионы также будут щедры и выделят на аграрный сектор еще больше денег — 2,37 трлн руб. Еще порядка 2,28 трлн руб. должно поступить из средств внебюджетных источников.

Минсельхоз рассчитывает, что объем производства в сельском хозяйстве с 2013 по 2020 гг. будет расти не менее чем на 2,4–2,5% ежегодно, а пищевых продуктов — 4,3–5%. Более высокие темпы роста намечены по группе мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов, плодоовощной продукции. Реализация госпрограммы позволит повысить удельный вес отечественных продовольственных товаров к 2020 г. по зерну до 99,8% (в 2010 г. — 99,4), сахару — до 91,2 (58,1), растительному маслу — до 82,8% (76,3), картофелю — до 99,7 (95,5), мясу и мясопродуктам — до 88,9 (72,6), молоку и молокопродуктам — до 85,3% (80%).

К примеру, производство зерна к 2020 г. должно увеличиться до 125 млн т, подсолнечника — до 7,5 млн т, сахарной свеклы — до 42 млн т, сои — до 3,75 млн т. Однако если для достижения целевых показателей по зерну и сое еще предстоит серьезно потрудиться, то прогнозные показатели 2020 г. по сахарной свекле и подсолнечнику могут быть достигнуты и даже превышены уже в текущем году. Так, урожай подсолнечника в 2011 г. может составить 8,3 млн т, прогнозирует гендиректор аналитического центра «Прозерно» Владимир Петриченко.

При этом уровень рентабельности сельхозорганизаций (с учетом субсидий) должен составлять не менее 20% (8,6% в 2010 г.), а производительность труда к 2020 г. должна вырасти по сравнению с 2009 г. в 1,7 раза.

Представитель Минсельхоза Олег Аксенов заявил РБК daily, что проект госпрограммы еще не прошел согласования в других министерствах. «Говорить о нем более конкретно можно будет после обсуждения у первого вице-преьера Виктора Зубкова», — добавил он.

www.rbcdaily, 02.09.11

«Россельхозбанк» развивает кредитование малого бизнеса. «Россельхозбанк» расширяет продуктовую линейку для малого бизнеса. Наряду с уже входящими в нее специализированными продуктами разработаны и введены в действие типовые предложения, объединившие самые привлекательные для субъектов малого предпринимательства ключевые параметры: возможность кредитования на любые цели, невысокие процентные ставки, индивидуальный график платежей, увеличенные сроки кредитования.

Всего введено в действие восемь новых кредитных продуктов, из которых пять разработаны специально



для сельскохозяйственных потребительских и сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов.

Большинство новых продуктов предназначены для выдачи кредитных средств как на текущие, так и на инвестиционные цели. По кредитам установлены привлекательные процентные ставки: от 8–14% годовых в зависимости от срока кредитования.

Учтены технологические особенности хозяйственной деятельности малых предприятий, в частности, фактор сезонности. Новые продукты дают возможность установления для заемщиков индивидуального графика платежей и льготного периода по погашению основного долга.

Каждый из продуктов, помимо этого, обладает отдельными преимуществами.

Например, кредит «Беззалоговый» позволяет привлекать заемные средства до 1 млн руб. без имущественного обеспечения на срок кредитования до 3 лет.

По программе «Надежный клиент» кредитные средства в объеме до 3 млн руб. выдаются на срок до 2 лет (на текущие цели) – 5 лет (на инвестиционные цели). Также есть возможность получения кредита без залога.

Комментируя запуск новых продуктов, директор Департамента развития малого бизнеса «Россельхозбанк» Ирина Танькова отметила: «В силу своей специфики субъекты малого бизнеса особенно нуждаются в заемных средствах для активного развития. «Россельхозбанк» придает большое значение развитию этого направления кредитования и уделяет значительное внимание тому, чтобы продукты максимально учитывали потребности этой категории заемщиков. Уверена, что новые продукты будут способствовать росту спроса на кредитные средства банка среди субъектов малого предпринимательства».

www.idk.ru, 02.09.11

В 2011 г. ожидается рекордный урожай сахарной свеклы, прогнозирует группа «Русагро», в связи с этим компания раньше срока запустила пять из семи сахарных заводов, передает ИА «Финмаркет».

Как отметил М. Басов, ожидаемый урожай больше, чем компания может переработать на своих заводах.

«Русагро» уже запустила пять из семи заводов по производству сахара, хотя обычно они начинают работать в начале сентября (а в 2010 г. производство началось в конце сентября). Еще два завода планируется пустить с 1 сентября. На заводах «Русагро» будет выработано как минимум 600 тыс. т сахара.

Уборка сахарной свеклы уже началась, отметил М. Басов. Прогнозировать будущий урожай он не стал, отметив, что «соберем сколько возможно». Осложнить ситуацию могут дожди или ранний мороз, который ухудшит качество сахарной свеклы.



САХАР И ПОДСЛАСТИТЕЛИ

РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЛЬТРАЦИИ

Фильтрация – это один из важнейших процессов в производстве сахара и подсластителей. Компания MAHLE Industrial Filtration успешно отвечает требованиям промышленности в области фильтрации. Мы можем предложить полный анализ процессов на Вашем предприятии и рекомендовать подходящую технологию фильтрации и сепарации в типичных областях применения, таких как очистка сока 1й и 2й сатурации, сиропа и клеровки, удаление активированного угля, полировочная и трап-фильтрация.

БОЛЬШОЙ ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ

- Вертикальные и горизонтальные напорные фильтры
- Фильтры с обратной промывкой
- Мешочные и картриджные фильтры
- Расходные материалы

industrialfiltration@nl.mahle.com

www.mahle-industrialfiltration.com

Рекордный урожай повлияет на цены на сахар, которые уже начали снижаться. В октябре–ноябре цены могут оказаться самыми низкими.

Около 30–35 тыс. т сахара в месяц «Русагро» продает промышленным потребителям, и еще 20–25 тыс. т – напрямую, что даже более выгодно, поскольку цены в торговых сетях не изменились так значительно. Таким образом, при любых ценах «Русагро» сможет продавать 45–50 тыс. т сахара, сказал М. Басов.

Правительство может воспользоваться ситуацией с ценами и начать закупать сахар на рынке. «Если это случится, мы будем участвовать», – отметил глава «Русагро».

По его оценке, цены на сахар могут пойти вверх в начале следующего года.

www.finmarket.ru, 01.09.11

Экспорт и импорт сахара и побочной продукции сахарного производства в январе – июле 2011 г. По данным Федеральной таможенной службы России, за июль 2011 г. импорт сахара-сырца, код ТН ВЭД ТС 170111, на территорию Российской Федерации составил 70890,85 т (49086,89 тыс. долл. США), а с начала года – более 2,3 млн т (1706 224,57 тыс. долл. США).

Импорт свекловичного и прочего сахара, код ТН ВЭД ТС 170191 и 170199, за июль составил 7749,02 т (7180,82 тыс. долл. США), а с начала года – около 35959,53 т (33383,69 тыс. долл. США).

Экспорт сахара-сырца, код ТН ВЭД ТС 170111, в июне составил около 20 т (40,10 тыс. долл. США), а за январь – июль – около 21 (42,98 тыс. долл. США).

Экспорт свекловичного и прочего сахара в мае составил 82,38 т (140,32 тыс. долл. США), а за январь–июль 505,94 т (796,77 тыс. долл. США).

Экспорт побочной продукции свеклосахарного производства, таких как меласса, код ТН ВЭД ТС 1703, с начала года составил 8561,57 т (1324,40 тыс. долл. США) и свекловичного жома, код ТН ВЭД ТС 230320, в июле 1002,75 т (261,16 тыс. долл. США) (с начала года – 70897,44 т (13689,18 тыс. долл. США).

www.rossahar.ru, 09.09.11

Республика Беларусь

В Белоруссии начался сезон переработки сахарной свеклы. 1 сентября 2011 г. первыми из четырех сахарных заводов Республики Беларусь начали сезон переработки сахарной свеклы урожая 2011 г. ОАО «Городейский сахарный комбинат» и ОАО «Слущкий сахарорафинадный комбинат». После модернизации суммарная мощность четырех сахарных заводов увеличилась с 28,0 до 29,6 тыс. т сахарной свеклы в сутки. Правительство Республики особое внимание уделяет производству свекловичного сахара. За последние 10 лет страна стала экспортировать свекловичный сахар

вместо зависимости от импорта. В 2011 г., с учетом текущего объема внутреннего потребления, объем экспорта белого сахара может достигнуть 200 тыс. т. Республика Беларусь экспортирует сахар из сахарной свеклы в 17 стран мира, при этом наибольший объем экспорта приходится на Россию.

Как сообщает председатель концерна «Белгоспищепром» Иван Данченко, в Беларуси в этом году сложились все предпосылки для получения хорошего урожая сахарной свеклы и увеличения объемов производства сахара. Валовой сбор сахарной свеклы ожидается в объеме около 4,2 млн т, а производство сахара из нее планируется увеличить по сравнению с прошлым годом минимум на 20% до 500 тыс. т.

Руководитель концерна отметил, что ранее потребность Беларуси в сахаре составляла 360–380 тыс. т. Однако в нынешнем году эти объемы резко подскочили из-за ажиотажного спроса на сахар. С начала года объемы продаж этой продукции увеличились на 70 тыс. т к уровню прошлого года. По словам Ивана Данченко, максимальный объем потребления сахара в Беларуси достигает 400 тыс. т. Имея только свекловичного сахара 500 тыс. т, страна гарантированно обеспечит свои внутренние потребности в сахаре и создаст экспортный потенциал.

www.rossahar.ru, 01.09.11

Казахстан

Объем госзакупок сахара в Казахстане составит 1,6 млрд тенге. В 2011 г. государство планирует потратить на покупку кондитерских изделий и сахара 2,1 млрд тенге, чая – 827 млн тенге, кофе – 177 млн тенге, сообщила пресс-служба ТОО «Центр электронной коммерции» со ссылкой на данные веб-портала www.goszakup.gov.kz.

По данным портала, в 2011 г. государство планирует потратить на покупку кондитерских изделий – 503 млн тенге (3,4 млн долл. США), сахара – 1,6 млрд тенге (10,9 млн долл. США), чая – 827 млн тенге (5,6 млн долл. США) и кофе – 177 млн тенге (1,2 млн долл. США).

На сегодняшний день количество пользователей веб-портала государственных закупок РК превышает 107 тыс. зарегистрированных участников. Всего на веб-портале было размещено более 7 млн лотов и более 2,3 млн объявлений. За последний месяц на портале зарегистрировано около 1,3 млн посещений. В основном, это казахстанцы, но интерес проявляют и предприниматели из соседних стран. Так, в августе текущего года было отмечено более 18 тыс. посещений из РФ, более 3 тыс. – из Украины, частыми посетителями портала являются пользователи из Китая, США, Германии и Индии.

www.goszakup.gov.kz, 07.09.11



От сырья до готовой продукции

В рамках X Международного сахарного форума, прошедшего в начале июня этого года, состоялась встреча за «круглым столом» по теме «От свеклы до полки», на которой были обсуждены актуальные вопросы производства сахарной свеклы, ее хранения и переработки, рассмотрен зарубежный опыт. Особое внимание было уделено созданию благоприятного инвестиционного климата, так как именно благодаря ему становится возможным развитие отрасли.

Председатель Правления Союза сахаропроизводителей России *А.Б. Бодин*, открывая встречу, подчеркнул, что в настоящее время Правительство Российской Федерации уделяет большое внимание стабильному обеспечению населения продовольствием, и в этой связи важно развитие каждого сегмента агропромышленного производства.

В сахарной отрасли наблюдаются позитивные тенденции: внутренние цены на этот продукт снизились с начала года практически на четверть, и в преддверии переработки нового урожая сахарной свеклы ожидается дальнейшее снижение цен, их стабилизация. Он также выразил уверенность в том, что в этом году потребности нашей страны в сахаре из отечественной сахарной свеклы в основном будут обеспечены.

В.Н. Дроздов, представитель Администрации Курской области, ознакомил собравшихся с историей свеклосахарного производства в регионе и его состоянием в настоящий момент.

Как отметил докладчик, Курская область является одним из лидеров по производству сахара. По валовому сбору и урожайности сахарной свеклы с производством свеклы более 2 млн т область находится на втором месте в России после Краснодарского края.

В области работают 9 сахарных заводов, мощностью более 27 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки. С 2001 г. посевные площади под сахарной свеклой увеличились на 63 тыс. га, или в 2,4 раза, и занимают сейчас более 109 тыс. га. Среднегодовое произ-

водство в 2008–2009 гг. превысило 2,7 млн т при урожайности около 400 ц с 1 га. Выработка свекловичного сахара возросла до 343 тыс. т, или до 11% его общероссийского производства.

Достоинно преодолели свекловоды засуху прошлого года: в области не погиб ни один гектар ее посевов. Реализация сахарной свеклы обеспечила растениеводству 48%, т.е. почти половину всей прибыли.

Путь к устойчивому свекловодству был не из легких. Положение стабилизировалось лишь после того, как удалось выстроить и наладить организационную систему свекловодства.

Умелое использование современной техники, широкого спектра семян, удобрений, средств защиты растений позволило хозяйствам не только хорошо выращивать и убирать свеклу, но и с 2006 г. почти в 3 раза увеличить производительность труда в свекловодстве, снизить затраты горюче-смазочных материалов, довести годовой экономический эффект от внедрения современных технологий почти до 3 млрд руб.

За последние 5 лет в реконструкцию и модернизацию сахарных заводов вложено 2,8 млрд руб., что позволило увеличить их мощность по переработке свеклы на 5 тыс. т. Были введены в эксплуатацию цеха по сушке и гранулированию жома, прессы по его глубокому отжиму.

Повсеместно принимаются меры по энергосбережению, призывающие свеклопункты оснащаются современными буртоукладочными комплексами и другой необходимой техникой. Мощности по единовременному хранению

свеклы увеличились с 800 тыс. до 1 млн 200 тыс. т, или в 1,5 раза. Реализация данных мероприятий способствовала сокращению потерь сырья, значительному повышению эффективности переработки сахарной свеклы. Так, степень извлечения сахара из свеклы увеличилась с 75,2 до 86,9% в благоприятном 2009 г. При этом производство сахара возросло до 343 тыс. т, или в 4,6 раза по сравнению с 2000 г. В 2010 г., несмотря на все сложности в организации заготовки, переработки подвяленного сырья, производство сахара из свеклы составило 256,4 тыс. т. При этом сахарные заводы области вышли по объему производства сахара на 1 место среди регионов ЦФО.

В.Н. Дроздов отметил также, что в области принята и реализуется комплексная программа развития пищевой и перерабатывающей промышленности области на 2011–2017 гг., на ее реализацию намечено привлечь 30,9 млрд руб., из них на модернизацию и развитие сахарной промышленности – почти 12 млрд руб. Выполнение программных мероприятий позволит увеличить суточную производительность сахарных заводов по переработке сахарной свеклы на 12,2 тыс. т и довести ее до 39,3 тыс. т с учетом стабильных поставок свекловичного сырья в объеме 3,4 млн т, обеспечить производство сахара не менее 500 тыс. т в год.

В области есть необходимость строительства современного высокотехнологичного сахарного завода мощностью 9 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки.

Пеер Ефтимов, представитель фирмы ООО «Штрубе Рус», в своем докладе охарактеризовал основные направления деятельности компании в области селекции семян сахарной свеклы и перспективы использования ее разработок в свеклосахарном производстве.

Он в частности отметил, что основной доход свеклопроизводителей напрямую зависит от семенного материала. Повысить его стало возможным не только за счет увеличения урожайности и сахаристости сахарной свеклы, но и использования других показателей, обеспечить которые могут компании — производители семян, имеющие инновационные технологии.

Так, фирмой «Штрубе» с 2000 г. были внедрены мобильные лаборатории по оценке семенного материала. В 2002 г. была создана единственная в мире трехмерная (трехмерная) компьютерная томография семенного материала сахарной свеклы. В 2007 г. запущен трехмерный сканер посевов сахарной свеклы для оценки семенного материала.

Результаты введения 3D компьютерной томографии семян в Германии анализировались с 2002 по 2010 гг. Эта технология не просто научное изобретение, она применяется на практике и имеет следующие преимущества, такие как: быстрые (ускорение на 30%) равномерные полевые всходы; ускоренное (на 20%) развитие листового аппарата; оптимальное использование фотосинтеза; ускоренное развитие растений; раннее смыкание рядков; улучшенное подавление сорняков; хороший урожай; минимальные потери свеклы при уборке; увеличение (1,5%) выхода чистого сахара.

Последняя разработка, предлагаемая многими европейскими фирмами, — это активизация семян. Такие семена пригодны для засушливых регионов. В этой связи, очевидна перспектива использования семян, которые прошли активизацию.

В заключение, докладчик отметил тенденцию возрождения российского семеноводства, что было ознаменовано открытием современного семенного завода в Рамони, Воронежская обл. Строительство новых современных семенных заводов поможет выполнить программу по обеспечению России сахарной свеклой.

Опытом производства сахарной свеклы поделились также и американские производители. Ситуацию с производством семян сахарной свеклы в Америке охарактеризовал Курт Викстрем, представитель компании Betaseed.

США занимает второе место в мире по количеству посевных площадей, которые составляют около 0,5 млн га. Свекла выращивается практически на всей территории страны. В целом 80% потребления сахара в США покрывается за счет внутреннего производства. В 2010 г. 60% сахара для общего потребления было произведено из сахарной свеклы, выращенной на 490 тыс. га.

Если проводить параллель между такими регионами России и США, как Курск и долина Красной реки в Северной Дакоте, то можно отметить, что существует большая схожесть в типах почв, климатических условиях, включая короткий период вегетации, наличие болезней, таких как ризомания, афаномицетные гнили, ризоктония и др. По площадям свекловичные хозяйства в США уступают российским. Температурный режим Курска соответствует температурному режиму Северной Дакоты, но амплитуда температур гораздо выше в Фарго, чем в Курске.

Структура сахарной индустрии США отличается от российской. Все сахарные заводы в Америке являются собственностью производителей сахарной свеклы. Оплата сельхозпроизводителям поставленной продукции производится не только по объему свеклы, но и в зависимости от ее качества, в частности — сахаристости. Каждый за-

вод получает определенную квоту, которая ограничивает количество произведенного и продаваемого сахара. Компании самостоятельно занимаются маркетингом и сбытом выработанного сахара. При этом, компании, расположенные в западной части США, имеют достаточно продолжительный период сокодобывания, — до 160 дней. Один из рекордных показателей сокодобывания в мире — 240 дней — достигла компания, расположенная в долине Красной реки.

Для производителей сахара в США существуют определенные дотации. С 1996 г. производителям сахарной свеклы Правительством США было выдано дотаций на общую сумму 22 млн долл. США.

Переработчиками сахарной свеклы Северной Америки являются 9 компаний: «Америкен Кристал» (5 сахарных заводов), «Амальгамайтэд Шугар» (4), «Мичиган Шугар» (4), «Вестерн Шугар» (5), «Саусен Минн» (1), «SMBSC/Спрекл Шугар» (2), «Сидней Шугарз» (1), «Роджер Шугар» (1), «Вайолинг Шугар» (1 сахарный завод). В 2011 г. наблюдается определенное увеличение площади посевов свеклы (501,008 тыс. га по сравнению с 484,212 тыс. га в 2010 г.), но из-за влажной погоды пришлось отложить посевную кампанию на 2 недели. В 2010 г. в США было собрано в среднем 66 т сахарной свеклы с 1 га.

В долине Красной реки не используется ирригационная система. Около 40% площадей под сахарной свеклой имеет искусственное орошение, поэтому на этой территории средняя урожайность чуть ниже, чем в США в целом. Урожайность по штатам варьируется от 50 до 90 т с 1 га, сахаристость — 16–18,5%.

За последние 10 лет количество произведенного сахара с 1 га увеличилось почти на 30%, основными факторами этого стали правильная организация, применение агротехнических средств и правильный выбор гибридов сахарной свеклы.



В заключение Курт Викстрем отметил, что сахарная свекла на протяжении последних лет является наиболее стабильной культурой, выращиваемой в США. LMC International оценивает долину Красной реки как самый эффективный регион производства сахарной свеклы во всем мире.

Экономический аспект сахарной отрасли США осветил представитель компании Minn-Dak Farmers Cooperative Том Надсен. Он рассказал, что компания была основана в 1974 г. и стала первым кооперативом в США, владельцем которого были производители сахарной свеклы. Компания расположена в Северной Дакоте.

Сегодня сахарную свеклу выращивают на 47 тыс. га в южной части долины Красной реки. 99% урожая сахарной свеклы, собранной в сезоне 2010–2011 гг., выращена из семян Roundup Ready. Урожайность в последние годы составляла в среднем 58 т на 1 га сахаристостью 17,5%, но при длительном периоде сахароварения, от 200 дней и более. Сахарную свеклу перерабатывают с августа до мая. В прошлом году период начался 15 августа и составил 270 дней. Годовое производство сахара составляет от 315 тыс. до 363 тыс. т.

Так как производители свеклы являются также и хозяевами перерабатывающего предприятия, 100% урожая являются их собственностью. В прошлом году цена за 1 т свеклы находилась на уровне 55 долл. США, средняя урожайность – 8 т с 1 га. Выручка за урожай составила 3188 долл. США с 1 га. Прибыль получена в размере 806 долл. США с 1 га. Цена на сахар была около 50 центов за 1 фунт, но сейчас снизилась до 30 центов за фунт, а в среднем находилась на уровне 25 центов за фунт.

Том Надсен охарактеризовал ситуацию с позиции экономики производства с учетом того, что в Америке активно используются трансгенные технологии. При этом надо учесть, что исследование было

проведено в год, когда цены на сахар были на 25% выше нормы.

Опытом взаимодействия агрохолдингов в Америке поделился Майкл Боланд, профессор Университета Миннесоты, США.

Прежде всего, он отметил, что сахарная индустрия – это интегрированное производство, и нужно стремиться к тому, чтобы минимизировать затраты на производство свеклы и сахара и, таким образом, достигать эффективности.

Сегодняшнее состояние сахарной отрасли России примерно сопоставимо с ситуацией в США 30 лет назад. Так как климатические условия в России и США схожи, есть возможность увеличить эффективность российского сахарного производства, используя модель развития отрасли в США.

По данным Университета Миннесоты, показатель урожайности в России находится примерно на том уровне, который был в США в 60-е гг. С 70-х гг. Америка стремилась налаживать наиболее оптимальные отношения в сахарной отрасли и смогла достигнуть наибольшей эффективности. Примером тому может служить история формирования кооператива Minn-Dak Cooperative в США в 70-е гг. С этого момента произошла интеграция отрасли, и она начала совершенствоваться. Сахаристость корнеплодов увеличилась примерно на 1,5%. Все другие сахарные компании и сейчас используют те же принципы, на которых были основаны компании Minn-Dak Cooperative и American Crystal.

На наш взгляд, фактором, обеспечившим прогрессивное развитие отрасли в 70-е гг., стала разработка договора, основанного на выходе сахара с 1 га. Схема работы при этом такова. Машины, которые доставляют свеклу, подвергаются тщательной проверке. Из каждых 10 машин 4 привозят свеклу на анализ. Когда машина выгружает корнеплоды, то примерно 10–12 кг отправляется в лабораторию. На следующий день со-

общаются результаты. Допустим, средняя урожайность составляет 60 т сахаристостью 18%. За доставку сильно загрязненной свеклы фермер облагается штрафом, а за чистую свеклу ему выплачиваются премии. Завод устанавливает допустимую загрязненность, например 1%, если у производителя загрязненность свеклы 2%, то 1% с него вычитается. Также принимается в расчет загрязненность сока, например 0,5%. В этом случае сахаристость учитывается в размере 16,5%, т.е. фермер произвел 9,9 т сахара с 1 га. Свеклопроизводитель может доставить свеклу, как правило, только на 1 завод. Фермер и завод должны иметь партнерские отношения, а не бороться друг с другом. Взаимовыгодное сотрудничество способствует достижению высоких результатов. Например, в прошлом году был рекорд: фермер произвел 13,5 т сахара на 1 га на площади 280 га. По данным LMC International, США и Чили являются самыми эффективными производителями, у которых самая низкая себестоимость переработки свеклы.

Еще одним важным процессом, влияющим на себестоимость, является уборка урожая. До 90% свеклы должно быть идеально очищено от ботвы. Некоторые фермеры используют технологию GPS и специальные лазеры, чтобы идеально выровнять свои поля для ровной обрезки ботвы.

На этапе хранения сахарной свеклы многое зависит от погодных условий, но есть факторы, на которые можно повлиять, чтобы продлить срок хранения корнеплодов. Например, многие производители семян работают над сортом, корнеплод которого имел бы ровную головку, чтобы к нему не прилипла грязь. Если свекла чистая, без признаков болезней, головка корнеплода качественно обрезана, это может существенно продлить ее хранение. Системы хранения в Америке разрабатываются при участии государствен-

ных организаций, представителей науки, компаний по выработке сахара, а также фермеров, чтобы добиться оптимально длительных сроков хранения свеклы.

Михаил Марковка, представитель голландской компании Agrifac, рассказал, что фирма 10 лет поставляет в Россию 6- и 12-рядные комбайны. За этот период ввезено свыше 250 комбайнов. Задача компании – обеспечить свеклопроизводителей техникой, которая помогла бы убрать в быстрые сроки с высоким качеством и низкой себестоимостью выращенный урожай.

В Голландии урожайность сахарной свеклы достаточно высокая, примерно такая же, как и в Америке: от 70 до 90 т с 1 га, поэтому к комбайнам, убирающим урожай, предъявляются очень высокие требования по снижению потребления топлива, увеличению скорости комбайна до 10 км/ч, улучшению очистки свеклы от земли (этот показатель занимает большую долю в себестоимости). Чтобы сохранить высокую сахаристость корнеплода, свекла не должна дробиться, и хвостики нужно оставлять целыми.

Кроме того, необходимо: качественно срезать ботву, бережно очищать корнеплоды от земли, снижать потери корнеплодов, добиваться минимального повреждения кончиков на всех стадиях уборки, хранения, транспортировки, обеспечивать щадящее воздействие комбайна на почву и т.д.

Соблюдая инструкции производителя при эксплуатации комбайна, можно получить 2–3% экономии в себестоимости на 1 га.

Для снижения себестоимости производства сахара из сахарной свеклы важное значение имеет энергосбережение. Этот вопрос уже был охарактеризован *Александром Москаленко*, представителем Городского центра экспертиз из г. Санкт-Петербурга, на конференции «Ресурсосбережение и биотехнологии как основа конкурентного развития свеклосахар-

ного подкомплекса России», на встрече за «круглым столом» он отметил еще некоторые аспекты, на которые следует обратить внимание.

На предприятиях можно сэкономить от 10 до 15% энергии в технологическом процессе производства сахара, и столько же, а иногда и больше, – в сопровождающих его процессах. В качестве примера докладчик рассмотрел результаты работы компании на предприятии группы Cosan в Бразилии. По расчетам Центра, экономия на данном предприятии должна составить более 70%, или 2,3 млн евро. Подобный результат возможен за счет некоторых технических изменений: например, сокращения потерь на редуцирование давления за счет установки турбины вместо редуктора. В данном случае, были рекомендованы следующие энергосберегающие мероприятия в системе теплоснабжения: восстановление работы теплообменных аппаратов на линии вторичного конденсата и увеличение их поверхности нагрева, замена теплообменных аппаратов и установка дополнительных теплообменных аппаратов для подогрева вторичного сока, замена изоляции паровых сетей, автоматизация подачи воздуха и отвода продуктов сгорания на насос перекачки сока; в системе электроснабжения: установка частотно-регулируемого электропривода на насос перекачки сока, реконструкция системы водяного охлаждения с переходом на замкнутый водооборотный цикл, оценка целесообразности использования паровых турбоприводов.

В заключение А. Москаленко отметил, что правильно организованная система учета энергоресурсов позволяет экономить 5% и более их потребления.

Руководитель Курского филиала компании «Ингосстрах» *Алексей Кравченко* в своем выступлении обратил внимание участников встречи на то, что сельхозтоваропроизводители не уделяют долж-

ного внимания агрострахованию, которое в настоящее время является единственным механизмом защиты от рисков потери урожая в результате опасных природных явлений, чтобы поддержать финансовую состоятельность сельхозтоваропроизводителей в кризисный период.

С учетом прошлогодней засухи, подтвержденной Росгидрометом, докладчик рассмотрел основания для отказа выплаты страхового возмещения, с которыми столкнулись сельхозтоваропроизводители при урегулировании страховых событий. Основные причины, из-за которых страховые компании отказывали в выплате, связаны с неправильным уведомлением страховой компании о произошедшем событии.

Причинами отказа могут стать также следующие ситуации: на страхование была заявлена одна культура, а фактически была посеяна другая, отсутствие уведомления страховых компаний о сроках уборки и др.

Большинство сельхозтоваропроизводителей воспринимают страховые компании как звено в трехсторонней финансовой схеме с финансово-кредитными учреждениями, т.е. договор страхования заключается исключительно при получении кредитов, из-за чего часто возникают противоречия при урегулировании страховых ситуаций.

В 2010 г. страховая премия по заключенным договорам страхования сельскохозяйственных культур компании «Ингосстрах» составила 157 млн руб. в целом по России. Тарифные ставки по страхованию урожая в сфере растениеводства составляют от 1,5 до 5%. По факту засухи прошлого года выплаты составили 874 млн руб.

В этой связи необходимо более качественное взаимодействие со страховыми компаниями, четкое понимание технологии заключения договора и использования этого инструмента для защиты



посевов. Только в этом случае будет возможно расширение застрахованных посевных площадей. В настоящее время их количество невелико: например, в Курской области охвачено страхованием всего 5% посевных площадей.

Активно обсуждались на «круглом столе» модернизация существующих сахарных заводов и строительство новых, что является необходимым условием для успешного развития отрасли. Состоянию этого вопроса посвятили свои выступления *Ростислав Далечин*, представитель компании «Гипросахар», и *Андрей Абрамов*, представитель группы компаний «Рудо».

Так, Ростислав Далечин рассказал, что во времена СССР вопросами проектирования и строительства новых сахарных заводов, реконструкции и технического перевооружения занимались 4 государственных проектных института: 2 – в России и 2 – в Украине. Сегодня инжинирингом в сахарной отрасли занимаются около 15–16 проектных организаций. Большая часть из них – это небольшие компании, которые не могут обеспечить качественное функционирование отрасли.

В настоящее время в нашей стране изменились требования к инжинирингу, вводятся государственные нормы, где генеральным проектировщиком может выступать только российская организация. Безусловно, российские организации заинтересованы в передовом опыте западных компаний, привлечении их оборудования, но при этом необходимо учитывать российские условия. Докладчик рассказал, что учредители попытались создать такую проектную инжиниринговую организацию, отвечающую интересам отрасли, возродив проектную организацию «Гипросахар-Москва» и её дочернюю организацию в Курске – «Гипросахар-Курск», в которой в настоящее время работают около 50 профессионалов сахарной от-

расли, имеющих более чем 50-летний опыт работы в отрасли.

Андрей Абрамов рассказал о работе группы компаний «Рудо», проекте нового завода в Рязанской области.

Проект находится в начальной стадии реализации: принято и согласовано с Администрацией Рязанской области решение о строительстве нового сахарного завода, выбрана площадка для строительства. Существенная поддержка Администрации области и серьезные инвестиции способствуют его осуществлению. Планируется, что завод будет перерабатывать 8 тыс. т в сутки, расчетная производительность составит около 145 тыс. т выработки сахара в год.

О ситуации сахарного производства в Украине и его ближайших перспективах рассказал представитель Национальной Ассоциации сахарников Украины «Укрцукор» *Николай Калиниченко*.

Украина сегодня остается ключевым игроком на постсоветском пространстве в последние 2 года и набирает темпы производства сахара. В этом году в Украине засеяно 548 тыс. га сахарной свеклы, к работе готовятся 80 сахарных заводов, ожидается заготовить около 17 млн т сахарной свеклы, и выработать – около 2,2 млн т сахара.

Этого объема сахара будет достаточно для удовлетворения внутренних потребностей страны, что свидетельствует о стабилизации ситуации в сахарной отрасли, и это огромная заслуга сахаропроизводителей.

Также докладчик выразил уверенность, что в предстоящем производственном сезоне Украина и Россия не будут иметь проблем с производством сахара.

В завершение дискуссии *А.Б. Бодин* отметил, что на встрече было обсуждено много актуальных проблем отрасли. Со своей стороны, он осветил важнейший вопрос – прогноз уровня цены. По его мнению, цена на сахар будет снижаться. По оценкам Союзроссахара,

цена на внутреннем рынке составит порядка 20–22 руб. за 1 кг, что позволит оставить сахарную свеклу в севообороте в действующей конъюнктуре других культур достаточно прибыльной и конкурентоспособной.

Будущее сахарной промышленности в России непосредственно связано с государственным регулированием и тем вниманием, которое в последнее время уделяет отрасли Министерство сельского хозяйства. В этой связи важной вехой стало принятие «Программы развития свеклосахарного подкомплекса на 2010–2012 годы», а также перспективы строительства новых заводов, привлечение современных технологий, претворение в жизнь передового опыта соседних стран.

Завершил дискуссию *Василий Межевикин*, представитель Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Прежде всего, он подчеркнул, что те проблемы, которые существуют и были освещены участниками встречи, имеют решение. Благодаря мероприятиям Министерства сельского хозяйства, органов управления АПК свеклосеющих регионов и Союза сахаропроизводителей России, стало очевидно, что мы идем в правильном направлении, приоритет отдан государством свеклосахарному подкомплексу. Он отметил значительную роль Союзроссахара, благодаря действиям которого по подтверждению Минэкономразвития, сохранится государственная поддержка свеклосахарного комплекса на 2013–2020 гг.

В заключение докладчик подчеркнул, что по оценке Министерства сельского хозяйства, позиции по развитию отечественного свеклосахарного производства, изложенные в Доктрине продовольственной безопасности, будут выполнены.

Материал подготовили А. Миронова,
А. Ломанов

Немецкие технологии на липецкой земле

Липецкая область – один из наиболее динамично развивающихся регионов России. Заметный рост производства продукции наблюдается в растениеводстве. Область стала лидером среди регионов России по качеству зерна – 80% выращенной пшеницы имеет высокое качество при урожайности в среднем 42 ц/га.

Урожайность сахарной свеклы за последние годы – в среднем 386 ц/га.

Экономическая стабильность региона позволила привлечь значительные финансовые вложения инвесторов. В области, одной из первых в Российской Федерации, создано несколько особых экономических агропромышленных зон регионального уровня с целью формирования условий для масштабного привлечения отечественных и иностранных инвестиций, создания современных производственных комплексов, отвечающих мировым стандартам, для высокотехнологичного производства продукции, стимулирования регионального экспорта.

В результате финансово-хозяйственной деятельности созданных предприятий с иностранными инвестициями уже сегодня увеличены налоговые поступления в бюджеты всех уровней, на территории области активизировались все формы хозяйственной деятельности, созданы новые рабочие места.

Примером таких предприятий могут служить ООО «Хорш Русь» и ООО «Рора Русь», образованные немецкими компаниями Horsch Maschinen GmbH и Rora Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH, и пришедшей вслед за ними German Seed Alliance (Германский Семенной Альянс) в особой экономической зоне «Чаплыгинская».

Немецкие компании Horsch Maschinen GmbH, Rora Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH и German Seed Alliance сначала поставляли свою продукцию на российский рынок, а в настоящее время создали дочерние предприятия, что заложило основу для более активного продвижения разработок компаний на российский рынок и одновременного развития промышленного и сельскохозяйственного производства России, базирующегося на передовых технологиях.

Летом этого года компании Horsch Maschinen GmbH, Rora Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH и German Seed Alliance провели Дни поля и ознакомили со своей работой участников агробизнеса Центрально-Черноземного региона России.

Технику фирм Horsch и Ropa — на российские поля

В середине августа этого года в поселке Рошинский Чаплыгинского района Липецкой области состоялся День поля немецких фирм Horsch Maschinen GmbH и Ropa Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH, которые представили российским аграриям современную технику для обработки почвы, уборки и погрузки сахарной свеклы.

Проект начался с сельхозпредприятия «Раненбург-Комплекс» которым вот уже 25 лет руководит

именами Horsch и Ropa основали здесь свои дочерние предприятия: ООО «Хорш Русь» и ООО «Ропа Русь».

ООО «Хорш Русь» основана в прошлом году с целью проведения семинаров, тренингов, обучения. Сегодня на фирме работают 15 человек. Состав сотрудников постоянно расширяется. Также «Хорш Русь» является центральным складом запасных частей для всей России. На арендованных площадях

фирма организовала сборку дисковых борон и культиваторов.

Оптимизация почвообработки и посева, снижение затрат и повышение эффективности при одновременном повышении урожайности и качества урожая, — это современные требования в аграрном секторе, которые при создании машин соблюдает фирма Horsch.

На Дне поля она продемонстрировала в работе четыре вида культиваторов, две бороны, четыре сеялки, бункер-перегрузчик. Все они соответствуют критериям «проще, надежнее, быстрее».

В 2010 г. на очередном заседании наблюдательного совета особой экономической зоны регионального уровня «Чаплыгинская» был утвержден проект по созданию предприятия по производству сельскохозяйственной техники — ООО «Ропа Русь». В настоящее время идет строительство производственных площадей.

Продукция этих фирм входит в федеральные и региональные программы льготного лизинга сель-



председатель Комитета по вопросам агропромышленного комплекса, земельных отношений и экологии областного Совета депутатов П.И. Быков. Это хозяйство — одно из лучших в Липецкой области.

Для уборки сахарной свеклы — важной культуры для этого сельхозпредприятия — в начале 2000-х годов купили уборочный комбайн Ropa. Когда машине потребовался мелкий ремонт, делать его приехали представители немецкой фирмы-производителя. Они предложили создать на базе хозяйства сервисный центр. С этого и началось осуществление крупного инвестиционного проекта в Чаплыгинском районе. В прошлом году две немецкие фирмы с мировыми





С пуском завода «Ропя Русь» в эксплуатацию на российский рынок поступит современная техника, собранная в Чаплыгинском районе, такая, например, как показанные в работе на Дне поля 6- и 9-рядные свеклоуборочные комбайны Euro Tiger V8=3, а также погрузчик Euro-Maus 3. Их отличает высокая суточная производительность, экономия топлива, минимальная нагрузка на почву, оптимальный комфорт для водителя. Они просты в управлении и обслуживании. Такие

хозтехники. Уже сегодня предприятия стали градообразующими. Их создание дало возможность развиваться другим отраслям экономики и социальной сферы района. А самое главное — были созданы новые рабочие места для местных жителей. Реализация таких проектов способствует тому, что на селе остается работать молодежь. Повышается престиж рабочих профессий. В районе активно изучают немецкий язык. Работники «Ропя Русь» проходят стажировку в Германии на головном заводе.



машины — мечта любого производителя сахарной свеклы. О них говорят: «Мощные, надежные и экономичные».

Увеличение объемов сахарной свеклы — одна из важнейших задач липецких земледельцев. Аграрный потенциал региона позволяет выйти на уровень сбора сахарной свеклы в 5 млн т. Для этого созданы все условия. Значительно повысился интерес к высокопроизводительной технике для возделывания и уборки сахарной свеклы. Предприятие «Ропя Русь», например, принимает заказы уже на конец 2012 г., ведь на приобретение уникальной сельхозтехники, ана-



логов которой в России нет, можно получить государственную поддержку.

Комплектующие для сельхозмашин делают в Лебедяни на заводе «Строймаш». При этом главный принцип для немецких инвесторов — сохранить эталон качества своей техники.

День поля собрал производителей машин, дилеров, сельхозпроизводителей из многих регионов России, присутствовали также представители Союза сахаропроизводителей России, Администрации Липецкой области, Чаплыгинского района и др. Кроме ознакомления с уникальной техникой, состоялось и обсуждение насущных проблем сельского хозяйства в мире, России, и в частности в Липецкой области.

Так, владелец фирмы Horsch *Михаэль Хорш* рассказал о деятельности фирмы, которую он создал 27 лет назад. В настоящее время на фирме работают 800 человек, ее годовой оборот составляет около

220 млн евро. В год производится около 5 тыс. ед. техники. Фирма имеет два завода в Германии, а также дочерние предприятия в Англии, Франции, Америке, Украине

и России. Фирма вкладывает большие инвестиции в развитие. Сейчас строится большой логистический центр.

Михаэль Хорш, кроме того, по-





Погрузчик Ropa на Международном сахарном форуме 2011 г.

делился с собравшимися своим видением развития сельского хозяйства в мире.

Компанию Ropa представлял директор по продажам *Вернер Бауеррайзен*. Он ознакомил собравшихся с деятельностью компании

Ropa, которой управляет семья Пайтнер.

Фирма имеет дочерние предприятия во Франции, Польше, Украине и России.

Он также подробно рассказал о разработанной на фирме экспе-

риментальной демонстрационной установке по производству альтернативной энергии на основе сахарной свеклы – биогаза, который можно использовать на выработку электроэнергии и в системах отопления и охлаждения. Основное внимание докладчик уделил разработанному рабочему органу *Micro Torrer*, который обеспечивает превосходную срезку листьев сахарной свеклы при различных уровнях объема урожая, высокую производительность, имеется возможность дооборудования им всех типов копателей, применения с 9-, 8- и 6-рядными агрегатами.

Первый заместитель губернатора Липецкой области *Ю.Н. Божко*, приветствуя собравшихся, в частности, отметил, что Липецкая область – инвестиционно-привлекательная и модернизационная, внедряет современную технику фирм *Horsch* и *Ropa* с 2000 г., и это дает положительный результат. И День поля, на котором присутствующие ознакомились с этой



техникой в работе, убедил в правильности выбранного пути.

Дальнейшее оснащение хозяйств современной высокопроизводительной техникой будет способствовать развитию производства сахарной свеклы, обеспечению нашего государства качественным сахаром из отечественного сырья.

Председатель правления Союза сахаропроизводителей России А.Б. Бодин в своем выступлении отметил, что за последние годы в результате поддержки Правительства Российской Федерации и реализации принятой Программы развития агропромышленного комплекса работа на селе становится привлекательной.

Благодаря применению современных агротехнологий и новой техники, свеклопроизводители стали получать высокие урожаи сахарной свеклы, хотя и столкнулись с техническими проблемами, связанными с ее переработкой, потому что темпы производства сырья пока опережают темпы модернизации перерабатывающих мощностей. Над решением этих проблемы еще предстоит работать.



Слева направо: заместитель начальника Управления сельского хозяйства Администрации Липецкой области Сергей Малинин, глава фирмы Horsch Михаэль Хорш и председатель Правления Союзроссахара Андрей Бодин

Липецкая область, создав благоприятный инвестиционный климат, стала лидером по производству продукции растениеводства. Это направление деятельности области высоко оценено Министер-

ством сельского хозяйства России. А.Б. Бодин зачитал приветствие министра сельского хозяйства Е.Б. Скрынник на имя губернатора Липецкой области О.П. Королева, в котором, в частности, отмечено, что в существующих экономических условиях невозможно обеспечить эффективное развитие отрасли без применения современных знаний, инновационных технологий, позволяющих повышать качество производимой продукции при одновременном снижении ее затратной части.

Все большее число отраслевых предприятий, фермерских и сельских хозяйств переходят на современные технологии при производстве продукции в растениеводстве, животноводстве, приобретают высокопроизводительную технику и оборудование, что позволяет выпускать качественную и конкурентоспособную продукцию. Многие сельхозпредприятия Липецкой области являются ярким примером высокотехнологичного производства, что способствует обеспечению продовольственной безопасности страны.



Фотография на память. Слева направо: руководитель фермерского хозяйства из Липецкой области Евгений Самохин, технический директор ООО «Рона Русь» Геннадий Сухоруков, Михаэль Хорш, руководитель сельхозпредприятия «Раненбург-Комплекс» Петр Быков, руководители фермерских хозяйств из Воронежской области Михаил Херсун и Сергей Лисицкий с сыном Дмитрием



Вслед за фирмами Horsch и Rora на Чаплыгинскую землю с инновационным проектом в 2010 г. пришел «Германский Семенной Альянс», объединивший четыре крупные немецкие селекционно-семеноводческие фирмы Rapool, Euro Grass, Saaten Union и Solana для освоения российского сельскохозяйственного рынка, представляя адаптированный к региональным условиям высококачественный семенной материал сельскохозяйственных культур для севооборота: зерновых, кукурузы, подсолнечника, рапса, кормовых, газонных трав и картофеля. Фирма заинтересована также в развитии науки и предоставлении консультационных услуг.

Данный проект активно поддерживается Правительством Германии. Научные исследования и селекция для условий России компании «Альянса» осуществляют на базе собственной селекционно-семеноводческой программы. Селекция и отбор генетического материала с целью адаптации посевного материала к условиям выращивания в Российской Федерации проводятся на базе компании ООО «ГСА Агро», расположенной

Инновационный проект для России

в Чаплыгинском районе Липецкой области, где на сельхозпредприятии «Раненбург-Комплекс» было выделено 50 га земли для опытных делянок.

В июле этого года компания «Германский Семенной Альянс» провела День поля. Гостям были представлены новые селекционные образцы зерновых и масличных культур, озимой пшеницы, пивоваренного и фуражного ячменя, озимой ржи, ярового рапса, кукурузы, подсолнечника. Сельхозтоваропроизводители и селекционеры смогли оценить первый урожай сельскохозяйственных культур сортов компаний «Альянса», выращенных на липецкой земле.

В Дне поля участвовали представители Федерального Министерства пищевой промышленности, сельского хозяйства и защиты прав потребителей Германии, Посольства Германии и «Германского Семенного Альянса», Совета Федерации России, РАСХН, Администрации и областного Совета Липецкой области, руководители

Чаплыгинского района, представители науки, селекционеры, семеноводы, сельхозпроизводители и др.

Более чем столетний опыт селекции и опыт возделывания культур в 50 странах мира, знания специалистов ведущих фирм Германии «Альянс» намерен интегрировать в долгосрочное партнерство с Россией. В Чаплыгинском районе предполагается создать селекционную станцию, на которой будут выводиться перспективные сорта и гибриды различных сельскохозяйственных культур, ведь иностранный посевной материал нужно адаптировать к российским условиям. Продажи российских семян с немецкой родословной начнутся только через 4 года.

В международном проекте заинтересованы обе страны. Во-первых, это сделает немецкие культуры более приспособленными к российскому климату. А во-вторых, Липецкая область получит не только ценовые льготы при закупке материала, но и бесценный опыт в области селекции, что, по мнению



Осмотр демонстрационных полей. На переднем плане: начальник Управления сельского хозяйства Администрации Липецкой области Олег Долгих, первый заместитель губернатора Липецкой области Юрий Божко и Петр Быков



первого заместителя губернатора Липецкой области *Юрия Божко*, будет способствовать увеличению урожайности и повышению качества сельскохозяйственной продукции.

В Липецкой области растениеводство и семеноводство находятся в привилегированном состоянии. Работа над сортообновлением — это успех в будущем. Это направление деятельности имеет мощную

государственную поддержку как региональной, так и федеральной власти. Половину производимых семян элиты область реализует в соседние регионы. Ежегодно высокопродуктивными сортами обновляется 25% всего посевного фонда.

Селекционно-семеноводческой отрасли сегодня необходимы инновационный комплексный подход и модернизация. Подтверждением этому служит стратегия развития селекции и семеноводства до 2020 г., разработанная Минсельхозом России.

Сотрудничество специалистов двух стран, выведение инновационных сортов и семенного материала, адаптированных к условиям России, будут способствовать развитию российского сельского хозяйства и выполнению государственной программы, по которой Россия к 2020 г. должна производить 140 млн т зерна.

В области в настоящее время успешно функционируют 4 семеноводческих центра: Липецкая опытная станция, Институт рапса, Елецкая опытная станция по картофелю, опытная станция и Центр Аграрных Компетенций компании «КВС».



Участники Дня поля с одобрением отнеслись к приходу «Германского Семенного Альянса» на российский рынок и выразили надежду, что компания будет работать не одно десятилетие, создавать рабочие места и пополнять бюджет Липецкой области — лидера в сфере привлечения иностранных инвестиций.

*Материал подготовила
Г.М. Большакова*

Фото автора



Резервы снижения себестоимости свекловичного сахара

В. М. ДУДКИН, д-р с/х наук,

Российский НИИ сахарной промышленности, (4712) 53-11-82

Повышение экономической эффективности промышленного производства, особенно ресурсной его составляющей — важная и актуальная задача современной экономики. Эффективность использования финансовых, материальных, энергетических и трудовых ресурсов непосредственным образом определяет величину затрат на производство конечного продукта. Себестоимость продукции — это выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на производство и сбыт продукции.

Переход на инновационную модель развития свеклосахарного комплекса предполагает повышение конкурентоспособности отрасли прежде всего на основе ресурсосбережения. Себестоимость сахара складывается из затрат, связанных с использованием в процессе производства основных фондов; закупкой, транспортировкой и хранением сырья (сахарной свеклы); приобретением материалов, топлива и энергии; использованием рабочей силы, а также других затрат на его производство и реализацию.

Учет себестоимости основной и побочной продукции свеклосахарного производства обеспечивается достоверным определением фактических затрат, связанных с производством сахара, контролем использования материальных ресурсов и денежных средств.

В сложившейся практике в структуру производственной себестоимости сахара, которая складывается из стоимости сырья и затрат

завода на его переработку, входят следующие группы расходов:

- сырье и материалы (за вычетом стоимости побочной продукции — мелассы и свекловичного жома);
- топливо и энергия на технологические цели;
- основная и дополнительная заработная плата персонала;
- амортизация основных фондов;
- налоговые платежи в бюджеты разных уровней и прочие расходы, включая расходы на управление.

В себестоимость продукции включаются также затраты:

- на подготовку производства, освоение новых цехов и агрегатов, новых видов продукции и т.п.;
- связанные с совершенствованием технологии и организации производства, осуществляемыми в производственном процессе (кроме затрат, производимых за счет капитальных вложений), улучшением качества продукции, в том числе затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИ-ОКР);
- на улучшение условий труда и техники безопасности, повышение квалификации работников.

Затраты на сырье и материалы включают стоимость закупаемой сахарной свеклы, основных и вспомогательных материалов, затраты на их доставку.

В статье «Топливо и энергия» отражается стоимость газа и других видов топлива, расходуемых на технологические цели, выработку тепло- и электроэнергии, стоимость энергии, получаемой со

стороны, и доведения ее до потребителя.

Амортизационные отчисления формируются, исходя из первоначальной стоимости основных фондов предприятия и действующих норм амортизации.

Наибольший удельный вес в структуре затрат на производство сахара всегда занимали затраты на сырье и материалы, а также на топливно-энергетические ресурсы. Они являются основными составляющими при формировании себестоимости вырабатываемой продукции.

Сокращение затрат сахарных компаний на сырье достигается в настоящее время увеличением доли сахарной свеклы, выращиваемой в собственных агрохолдингах, и максимальным использованием при этом современной ресурсосберегающей технологии выращивания, уборки, заготовки и хранения свеклы. Рост производства свеклы в последние годы позволил существенно увеличить загрузку производственных мощностей по ее переработке. Повышение же коэффициента использования мощности дает возможность предприятиям снижать ресурсопотребление и издержки производства, повышая тем самым конкурентоспособность продукции.

В свеклосахарном производстве высокий экономический результат может быть достигнут лишь при максимальном извлечении сахарозы из свекловичного сырья на основе использования высокоэффективных технологий при минимальных издержках производства



по всем статьям затрат, формирующим себестоимость товарного сахара и побочной продукции.

Анализ показателей эффективности производства на российских сахарных заводах выявил устойчивые тенденции увеличения выхода сахара, сокращения его потерь в процессе производства, снижения расхода условного топлива и известнякового камня.

Благодаря высоким исходным технологическим качествам сырья, а также реализации системы мер по сокращению потерь сахара при хранении и переработке сахарной свеклы в 2009 г. получен высокий выход сахара – 15,05% (рис. 1). 3 сахарных завода (Кирсановский, Ольховатский, Калачеевский) имели выход сахара выше 18%, 7 заводов (Елань-Коленовский, Знаменский, Балашовский, Боринский, Хохольский, Алексеевский, Хмелинецкий) – от 17 до 18%, 17 заводов – от 16 до 17%. В то же время некоторые заводы и в 2009 г. имели относительно низкий выход сахара.

По потерям сахара в производстве сахарные заводы России продолжают отставать от уровня западноевропейских заводов, хотя этот показатель снизился с 1,04% в 1990 г. до 0,53% в 2009 г. Число заводов с уровнем потерь свыше 1%

в последние 3 года не превышало 11%, тогда как ранее в отдельные годы достигало 78% (1992 г.).

Одним из факторов повышения выхода сахара при переработке свеклы послужило то, что сахарным заводам удалось снизить содержание сахара в мелассе за 20-летний период с 2,74 до 1,79% к массе переработанной свеклы.

Эффективность переработки свекловичного сырья сахарными заводами принято оценивать по коэффициенту извлечения сахара, полученной в составе товарного сахара, от ее общей массы в корнеплодах. Этот показатель, составивший в 2009 г. от 0,74 до 0,92, свидетельствует о крайне неоднородной результативности работы российских сахарных заводов. Он отражает разный уровень согласованности действий свеклосеющих хозяйств и сахарных заводов при уборке и заготовке свеклы, технической базы переработки за-

Экономическая эффективность сокращения потерь сахара при переработке сахарной свеклы для завода мощностью 3 тыс. т переработки свеклы в сутки

Величина сокращения потерь сахара, %	Дополнительное производство сахара за 100 сут работы, т	Стоимость дополнительного сахара, млн руб.
0,01	30	1,05
0,05	150	5,25
0,1	300	10,5
0,2	600	21,0
0,3	900	31,5
0,4	1200	42,0
0,5	1500	52,0
0,6	1800	63,0
0,7	2100	73,5
0,8	2400	84,0
0,9	2700	94,5
1,0	3000	105,0
1,1	3300	115,5
1,2	3600	126,0
1,3	3900	136,5
1,4	4200	147,0
1,5	4500	157,5

готовленных корнеплодов, профессионального уровня кадров, эффективности организации основного и вспомогательных производств на отдельных взятых заводах. Вследствие уменьшения потерь сахара при хранении, транс-

портировке и переработке, сокращения содержания его в мелассе совершенно естественным был рост среднего по России значения этого показателя с 0,70 в 1990 г. до 0,86 в 2009 г.

Разрыв между сахаристостью свеклы при приемке и выходом сахара снизился за 20 лет с 4,68 до 2,55%. Наглядное представление об экономической эффективности сокращения потерь сахара при переработке свеклы дают несложные расчеты, приведенные в таблице. Оптовая цена реализации 1 т сахара принималась равной 35 тыс. руб. Сокращение потерь сахара только на 0,01% к массе переработанной свеклы позволяет заводу за производственный сезон (100 сут) получить дополнительно 30 т сахара стоимостью свыше 1 млн руб.

Выход сахара с 1 га – важный экономический критерий, характеризующий успех работы свеклосеющих хозяйств, сахарных заводов, а в совокупности – эффективность функционирования све-

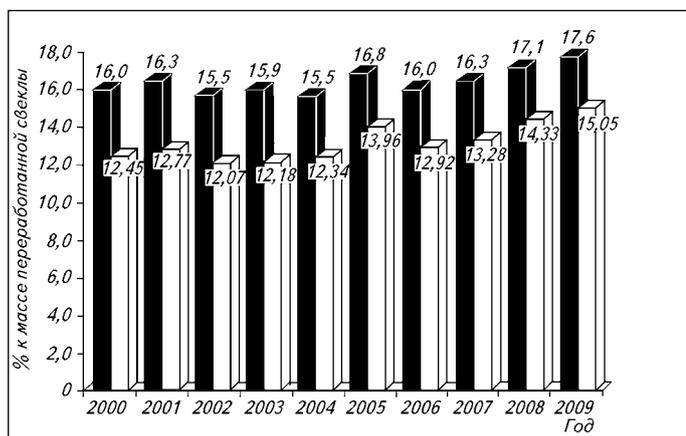


Рис. 1. Сахаристость сахарной свеклы при приемке (■) и выход сахара (▨)

кроссахарного комплекса в целом. За 1990—2009 гг. удалось добиться роста этого показателя с 1,80 до 4,00 т/га, главным образом за счет повышения урожайности корнеплодов.

Значительный удельный вес затрат предприятий на топливо и энергию при переработке сахарной свеклы (около 30%) обусловлен энергоемкостью сахарного производства. В условиях же постоянного роста стоимости энергоносителей и эксплуатации устаревшего технологического и теплообменного оборудования затраты по этой статье расходов остаются высокими.

Только при кардинальном снижении уровня затрат на топливно-энергетические ресурсы в производстве сахара свеклосахарный комплекс сможет достигнуть уровня рентабельности производства, который обеспечит возможность нормального функционирования после вступления России в ВТО.

В 2009 г. продолжалось постепенное снижение среднеотраслевых значений расхода условного топлива и известнякового камня при переработке свеклы. Расход условного топлива в 1990 г. в целом по России составлял 6,57, а в 2009 г. — 4,90% к массе свеклы, расход известнякового камня — со-

ответственно 7,77 и 4,97% (рис. 2). Однако, производство сахара даже на лучших заводах России остается достаточно энерго- и материалоемким и по этим показателям российские предприятия продолжают отставать от европейского уровня. В целях дальнейшего сокращения себестоимости сахара необходимо также активнее внедрять автоматическое управление технологическим процессом и довести затраты труда до 3 человеко-дней на 100 т переработки свеклы; провести замену устаревшего, неэффективного оборудования; внедрить переработку хвостиков и боя свеклы.

Очистные сооружения сахарных заводов занимают значительные площади плодородных земель (в целом по России — около 7 тыс. га), налоговые платежи за которые тяжким бременем ложатся на предприятия. В связи с этим поиск путей снижения загрязненности поступающей на завод свеклы, сокращения расхода воды на технологические цели, уменьшения площадей полей фильтрации продолжает оставаться актуальным.

Необходимым условием повышения конкурентоспособности свеклосахарного производства является возможно более полное использование вторичных сырьевых ресурсов (свекловичного жома,

мелассы и фильтрационного осадка). К сожалению, в 2009 г., например, из произведенного при переработке сахарной свеклы жома в объеме 21,6 млн т по разным оценкам использовалось в качестве корма только 30—35%, подвергалось сушке примерно 25% (получено 350 тыс. т сушеного жома), остальное

количество (около 8 млн т) осталось невостребованным, снижая тем самым доходы предприятий и нанося вред окружающей среде. За вывоз неиспользованного жома и уплату штрафов, предъявляемых органами природнадзора, заводам приходится уплачивать значительные финансовые средства. В 2010 г. в связи с дефицитом кормов весь произведенный жом использован полностью. Поэтому приоритетной на перспективу остается организация при сахарных заводах побочных производств по получению новых видов продукции: из жома — пектиносодержащих продуктов для пищевой и медицинской промышленности; из мелассы — пищевых кислот и спирта; из фильтрационного осадка — мелиоранта для раскисления почв, стройматериалов.

По ряду причин в настоящее время амортизационные отчисления на действующий основной капитал в определенной мере утратили свое назначение как надежный источник инвестиций. Переоценка основных фондов нередко отставала от темпов инфляции, на часть основных фондов, находящихся в эксплуатации свыше своего нормативного срока, амортизация не начислялась.

В сахарной промышленности, как и в ряде других отраслей пищевой промышленности, продолжает эксплуатироваться значительное количество морально устаревшего, физически изношенного оборудования. Недостаточные темпы обновления активной части основных производственных фондов — одна из серьезных причин относительно высокой себестоимости свекловичного сахара, вырабатываемого на отечественных заводах.

В связи с опережающим ростом производства свеклы на первый план выдвигается задача ускорения темпов реконструк-

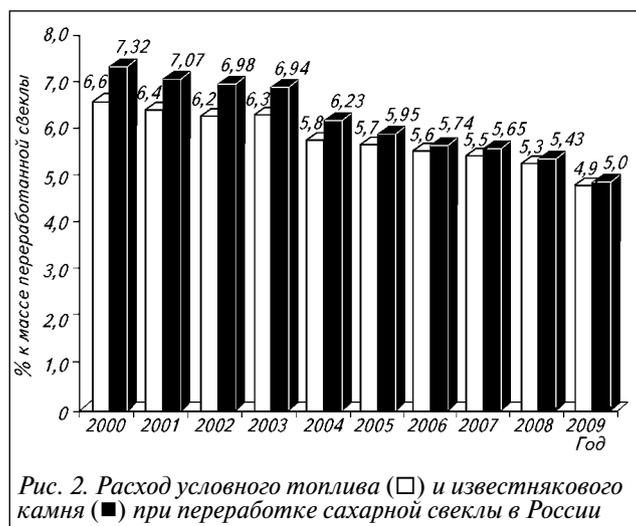


Рис. 2. Расход условного топлива (□) и известнякового камня (■) при переработке сахарной свеклы в России



ции имеющихся и строительства новых сахарных заводов с целью наращивания перерабатывающих мощностей, улучшения технико-экономических показателей работы. В последние годы компании – владельцы сахарных заводов стали вкладывать солидные финансовые средства в реконструкцию своих предприятий и развитие сырьевых зон. Многие сахарные заводы осуществляют программы реконструкции и развития. В результате значительно выросли производственные мощности: в Краснодарском крае – на Успенском заводе (до 10,0 тыс. т) и Ленинградском (до 7,0 тыс. т), в Воронежской области – на Ольховатском (до 7,8 тыс. т) и Елань-Коленовском (до 7,1 тыс. т) и в Тамбовской области – на Никифоровском заводе (до 6,5 тыс. т). В 2009 г. прирост мощностей сахарных заводов составил 5,67 тыс. т переработки свеклы в сутки. В результате, за счет реконструкций и технического перевооружения с 1990 по 2009 г. средняя производственная мощность одного сахарного завода в Российской Федерации возросла с 2,64 до 3,67 тыс. т переработки свеклы в сутки, или в 1,4 раза. Объявлены также намерения органов исполнительной власти регионов и инвесторов о строительстве новых сахарных за-

водов в Липецкой, Тамбовской, Воронежской, Пензенской, Орловской и Рязанской областях. Но крайне важно, чтобы при этом строжайшим образом были прочитаны реальные возможности сырьевого обеспечения будущих предприятий. Реконструкция и техническое перевооружение сахарных заводов должны проходить поэтапно, исходя при этом из реальных возможностей развития свекловодства каждого конкретного региона.

Отрицательное влияние на эффективность использования ресурсов в сахарном производстве оказывают простои. Остановки работы заводов из-за задержки с доставкой сырья, топлива и материалов, а также поломки оборудования имеют ряд крайне нежелательных последствий: происходит сбой технологического процесса; затягиваются сроки переработки свеклы, увеличиваются потери сахара, снижается его выход; финансовые потери, связанные с дополнительными затратами на восстановление производства и выплатой зарплаты персоналу в период остановки производства.

К числу показателей, в обобщенном виде отражающих эффективность свеклосахарного производства, относятся степень использования основных производствен-

ных фондов, согласованность производительности отдельных участков и станций завода, степень непрерывности технологического процесса, характеризующие ритмичность работы предприятия. Неритмичность технологического процесса ведет к увеличению потерь сахара, негативно влияет на такие производственные показатели, как расход топлива, электроэнергии, вспомогательных материалов. Более полное использование производственных мощностей сахарного завода обеспечивается хорошо организованной, слаженной, ритмичной работой всех звеньев свеклосахарного производства.

По нашей оценке, положительное разрешение затронутых вопросов позволит существенно снизить себестоимость выработки свекловичного сахара и будет способствовать укреплению конкурентоспособности отечественного свеклосахарного производства.

ЕС планирует отменить квоты в 2016 г. Как сообщает Reuters, Европейская комиссия в 2016 г. планирует отменить систему квотирования производства сахара и минимальные цены.

В следующем месяце должны быть опубликованы предложения о продлении действия системы квотирования еще на 9 мес. Ранее эта дата намечалась на 31 декабря 2015 г.

Как говорят в Европейской комиссии, этот период даст возможность рынку более плавно перейти к новой системе.

Как результат, эксперты видят увеличение посевных площадей под сахарную свеклу на 1,9% и снижение цен на нее на 8,2% к 2020 г.

www.rossahar.ru, 06.09.11

Аннотация. Показаны возможные направления снижения себестоимости сахара при переработке сахарной свеклы: устойчивое сырьевое обеспечение, улучшение основных технико-экономических показателей работы (выход сахара, потери сахара при переработке свеклы, расход условного топлива и др.), вовлечение в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов, недопущение простоев и ритмичность в работе заводов.

Ключевые слова: сахарная свекла, сахарный завод, себестоимость сахара, выход сахара, потери сахара, вторичные сырьевые ресурсы, конкурентоспособность.

Summary. There are shown possible ways of sugar prime cost decrease on sugar beet processing: stable raw material providing, improvement of basic value engineering of work indices (sugar output, sugar losses during beet processing, fuel oil equivalent expenditure and others), second raw material implication in production, exclusion of standing time and rhythmic plants work.

Key words: sugar beet, sugar plant, sugar prime cost, sugar output, sugar losses, second raw material, competitive ability.



Должная оплата выработанного из свеклы сахара

В.В. НАВОЛОКИН, инженер-технолог, 8 (4732) 66-67-39,

В.М. ФУРСОВ, канд. техн. наук,

Воронежская государственная технологическая академия, 8 (905) 657-61-71,

А.В. КОРНИЕНКО, д-р с/х наук,

Всероссийский НИИ сахарной свеклы им. А.Л. Мазлумова, 8 (960) 131-50-10

Основными факторами эффективной работы свеклосахарного производства являются:

- качество семян и высокий уровень агротехники выращивания сахарной свеклы;

- высокие технологические качества свеклы (содержание сахара, наличие минеральных, азотистых и безазотистых органических веществ в оптимальных пределах);

- оптимальные сроки копки и вывоза свеклы на свеклоприемные пункты с использованием новейших способов ее хранения;

- современный уровень технических мощностей сахарных заводов и производственно-технических процессов при переработке свеклы;

- соответствующий уровень профессионализма работающих в поле и на заводе;

- объективный учет потерь массы свеклы и сахара при хранении, перемещении и переработке свеклы.

Для достижения этих факторов в работе необходимо объективно, в зависимости от вложенного труда, производить оплату всем работающим в системе «поле — завод».

Применяемая ныне в большинстве случаев система расчетов сахарного завода с сельхозтоваропроизводителями, на наш взгляд, несовершенна и неэффективна. Она не учитывает главное — сахаристость и технологические показатели выращенной свеклы и качество работы сахарных заводов по основному показателю производства — извлечению сахара из свеклы (отношение полученной сахарозы к содержанию сахарозы в свекле, принятой к переработке).

Как известно, сахарные заводы принимают свеклу от сельхозтоваропроизводителей, в основном, только по массе, оплачивая ее в рублях или на давальческих условиях (85–90 кг сахара за 1 т в зачетном весе), т.е. завод рассчитывается с сельхозтоваропроизводителем только за массу свеклы, а не за сахаристость и технологические качества принятого сырья. Ясно, что и сельхозтоваропроизводителю и переработчику нужна простая и гибкая система оплаты, учитывающая не только массу, но и сахаристость и технологические качества свеклы. Только на этих условиях при успешной работе сахарных заводов можно добиться наиболее эффективных результатов.

Предлагаем следующую систему оплаты.

I. Завод оплачивает сельхозтоваропроизводителю массу принятой свеклы в объеме основной, обусловленной договором, квоты с оплатой по договорной цене с учетом стоимости сахара, например, по котировкам института ИКАР за период массовой уборки. Если заводу не хватает сырья на 100 сут работы, договором предусматривается дополнительная квота до 10–15% к основной. При этом стоимость каждого процента дополнительного объема сырья увеличивается от 1 до 15% стоимости основной квоты. За поставку свеклы больше дополнительной квоты, доплата не производится.

II. По итогам производственного сезона по каждому свеклосдатчику производится расчет сахара, полученного за счет превышения дигестии выше базисной по заводу (средняя за 3 или 5 лет, по договоренности), по уравнению:

$$[(D_{гф} - D_{гб}) \cdot V_{хф} / D_{гф}] \cdot m_{св} / 100,$$

где $D_{гф}$ — дигестия свеклы к переработке, %;

$D_{гб}$ — дигестия базисная, %;

$V_{хф}$ — фактический выход сахара, % к массе свеклы;

$m_{св}$ — масса свеклы, принятой от каждого свеклосдатчика за вычетом фактических потерь при хранении и перемещении по заводу.

Так как на производство этого сахара требуются затраты, то необходимо из оптово-отпускной цены на него вычесть себестоимость и оставшуюся разницу распределить между свеклосдатчиком и сахаропроизводителем в соотношении 70:30% соответственно.

III. Перед началом производственного сезона с учетом законтрактованной свеклы по договорам рассчитывается базисный коэффициент извлечения сахара из свеклы $K_б$ в целом по заводу исходя из базисной дигестии и расчетных норм потерь массы свеклы и сахара при приемке, хранении и переработке свеклы с учетом технической оснащенности предприятия [3]:

$$K_б = [(D_{гб} - P_{хр} - P_{пр} - C_{хм}) / D_{гб}] \cdot 100,$$

где $K_б$ — базисный коэффициент извлечения сахара из свеклы, %;

$P_{хр}$ — потери сахара при хранении свеклы (нормативно-расчетные), % к массе свеклы;



$P_{пр}$ – потери сахара при переработке свеклы (нормативно-расчетные), % к массе свеклы;

Cx_m – содержание сахара в мелассе (среднее за 3 года), % к массе свеклы.

По итогам производственного сезона по вышеприведенному уравнению с учетом полученных показателей рассчитывается фактический коэффициент извлечения сахара по заводу и находится разница:

$$K_{ф} - K_{б} = K \cdot m_{об},$$

где $K_{ф}$ – фактический коэффициент извлечения сахара;

$m_{об}$ – масса свеклы, переработанной в целом по заводу, т.

Как видно из приведенного расчета, $K_{ф}$ при прочих равных условиях практически не зависит от величины дигестии свеклы. Так, например, при дигестии 16% и выходе сахара 13,5%:

$$K = 13,5/16 \cdot 100 = 84,38\%,$$

при дигестии 18% он составляет:

$$[13,5 + (18 - 16) \cdot 13,5/16] \cdot 100/18 = 84,39\%.$$

Решающую роль здесь играют технологические качества поступающей на переработку свеклы и работа производственно-технических служб сахарного завода. К сожалению, технологическим качествам поступающей на переработку сахарной свеклы не уделяется должного внимания. При этом коэффициент извлечения сахара из свеклы является основным, а все остальные (выход сахара, потери сахара в производстве, содержание сахара в мелассе) – его составляющие. Поэтому сахар, полученный выше расчетно-нормативного K , – заслуга сельскохозяйственных тружеников и переработчиков и, по нашему мнению, должен быть отдан им в соотношении выше, чем 30:70%.

Работа с учетом коэффициента извлечения сахара не позволяет манипулировать с дигестиями, потерями сахара при хранении и переработке свеклы. Например, при необъективном отражении дигестии свеклы к переработке он увеличивается (уменьшается), что не выгодно фирмам – владельцам заводов и относится к показателям потерь сахара и содержания его в мелассе.

IV. Определенную роль в работе сахарных заводов играет и засоренность поступающей на свеклоприемные пункты свеклы твердым и легким балластом (почва, зеленая масса, сорняки). Так, при загрязненности 10% вместе со свеклой на завод средней мощности поступает около 30 тыс. т балласта (частички земли), что приводит к обеднению почвы полей ценным черноземом, лишним значительным затратам на перевозку свеклы, а также затратам при производстве сахара.

По ориентировочным расчетам каждый процент балласта в свекле приводит к повышению себестоимости сахара на 0,05%. Поэтому предлагается при заключении договоров контрактации обуславливать общую загрязненность поступающей на свеклопункт

свеклы на уровне базисной по заводу (средняя за последние три года). За каждый процент уменьшения или превышения загрязненности от базисной производится доплата или уменьшение выплаты, руб., свеклосдатчику соответственно из расчета:

$$[Cб_{сх} \cdot 0,05/100 \cdot (Z_{ф} - Z_{б})] \cdot (m_{св} \cdot Vx_{ф}/100),$$

где $Cб_{сх}$ – себестоимость 1 т сахара, руб.;

$Z_{ф}$ – фактическая общая загрязненность свеклы, принятой от свеклосдатчика, %;

$Z_{б}$ – договорная (базисная) общая загрязненность по заводу, %.

Следовательно, сахар (или денежные средства), дополнительно полученный от превышения дигестии свеклы выше базисной; извлечения сахара из свеклы выше базисного $K_{б}$; поступления на завод свеклы с общей загрязненностью ниже базисной (договорной), принадлежит непосредственно работающим в поле и на заводе, так как он получен за счет их дополнительных трудовых усилий. И, естественно, они должны получать за это соответствующую доплату.

Для распределения этого сахара каждой бригаде, смене и т.д. на заводе мы бы предложили создать комиссию по качеству в следующем составе: председатель – технический директор (главный инженер); главный технолог, главный агроном (начальник сырьевого отдела), главный механик, главный энергетик, два начальника смены, два сменных химика, лучшие рабочие диффузионного, сокоочистительного, выпарного и продуктового отделений.

Эта комиссия в период производства не реже одного раза в месяц рассматривает промежуточные результаты работы всех цехов и участков и предлагает руководству свои выводы и предложения по улучшению производственно-технических показателей.

По итогам сезона комиссия распределяет сахар (денежные средства), дополнительно полученный за счет сверхбазовых показателей, достигнутых конкретно каждой сменой, бригадой и т.д.

Применение такой системы оплаты вложенного труда возможно и необходимо только при объективной постановке контроля, учета и отчетности в свеклосахарном производстве. К сожалению, анализируя показатели работы сахарных заводов страны за прошедшие два производственных сезона (2009–2010 гг.), начиная от дигестии свеклы при приемке и переработке и заканчивая выходом сахара, потерями сахара при хранении и переработке и выходом мелассы, можно сделать неутешительный вывод, что они далеки от фактически полученных. Так, при современных схемах и техническом состоянии сахарной промышленности, даже с учетом незначительных объемов заготовки и краткосрочном хранении свеклы (менее 10 сут), расчетно-нормативные потери сахара при хранении и перемещении ее находятся в пределах 0,23–0,35% к массе свеклы [4], в то время как мно-



гие сахарные заводы показывают их в пределах 0,04–0,08%. Так, например, дигестия при приемке свеклы на заводах Воронежской области в 2009 г. составляла 18–19%. И в то же время на соседних заводах (практически одной зоны свеклосеяния в радиусе 60 км) – более 20%. То же самое наблюдается и на заводах Тамбовской, Курской, Белгородской, Орловской и других областей. Отсюда можно предположить, что и общие потери сахара при переработке свеклы никак не могут быть объективно оцененными. Например, по итогам производственного сезона (2009–2010 гг.), потери, по данным заводских отчетов, составляли от 0,23% до 0,37% к массе свеклы. В то же время, только одни неучтенные потери (теоретически обоснованные [3]) в свеклосахарном производстве составляют от:

- жизнедеятельности организмов в диффузионном отделении – 0,1–0,2%;
- щелочно-термического разложения сахарозы на станции очистки – 0,02–0,03%;
- термохимического разложения сахарозы при выпаривании сока – 0,03–0,08%;
- химического разложения сахарозы при уваривании и кристаллизации утфелей – 0,04–0,06% к массе свеклы.

И, соответственно, учтенные потери сахара при диффузионном процессе с учетом возврата жомопрессовой воды составляют 0,25–0,30%; фильтрации соков и сиропов – 0,05–0,10% к массе свеклы, т.е. общие минимальные потери сахара при существующей технологии свеклосахарного производства менее чем 0,65% к массе свеклы быть не могут.

Надо отметить, что допустимые величины технологических потерь сахара при хранении и выработке сахара из сахарной свеклы [3, 4] составляют соответственно 0,2–0,5% и 0,95 – 1,00%, т.е. они остались в тех же пределах (инструкция ВНИИСП (г. Киев) за 1983 г., которая разрабатывалась на основе проведенного уточненного контроля и учета на лучших сахарных заводах Украины и России). Дигестия из анализа вышеприведенных показателей и простых расчетов занижается, как минимум, на 0,7–1,0% к массе свеклы. Отсюда можно предположить, что и другие производственно-технические показатели необъективны и далеки от реальных (об этом было изложено ранее в [2]). Это приводит к необъективной оценке производственно-технической деятельности завода и не отражает действительного состояния сахарной промышленности.

Также отрицательно на объективности учета сказывается искусственное завышение выхода сахара на отдельных заводах за счет исключения из взвешенной свеклы перед свеклорезками так называемого «жидкого» и «твердого» балласта. Анализ наличия этого балласта производится только для определения эффективности работы свекломоечного отделения. При

этом анализе балласт отделяется вручную и затем взвешивается также вручную. Он не точен, и результат его не может служить основанием для изменения массы свеклы, поступающей на свеклорезки. А недостача свеклы из-за этого на свеклоприемном пункте происходит из-за потерь массы свеклы при хранении, в итоге это приводит к необъективному определению всех производственно-технических показателей. Выход сахара из свеклы должен определяться только взвешиванием свеклы перед изрезыванием и взвешиванием полученной из нее сахарозы.

То же самое можно сказать и о выходе мелассы и содержании в ней сахара. Для объективности в этом вопросе фирмам – владельцам сахарных заводов необходимо обеспечить свои предприятия вискозиметрами Геплера или Штайнера для определения в заводских лабораториях параметров условной мелассы и по ним ориентировать работу продуктового отделения.

Мы считаем, что такая ситуация с учетом и отчетностью в сахарном производстве происходит из-за того, что не уделяется должного внимания этому важному вопросу, а также из-за отсутствия независимого органа у фирм – владельцев сахарных заводов по проверке правильности постановки контроля, учета и отчетности на принадлежащих им заводах.

Отсюда, можно сделать вывод, что предложенная система оплаты по качеству свеклы, выращенной свеклопроизводителем в поле, и количеству извлеченного из нее сахара на сахарном заводе позволит работать всем труженикам в системе «поле–завод» заинтересованно и высокоэффективно, что будет способствовать развитию свеклосахарного производства России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаенко И.Ф. Неучтенные потери в сахарном производстве и пути их снижения. – Москва : АгроНИИ-ТЗИПП. – 1991.
2. Наволокин В.В. О состоянии химико-технического контроля и учета на сахарных заводах России // Сахар. – 2007. – № 8. – С. 41–42.
3. Предельно допустимые величины технологических потерь массы сахарной свеклы и сахарозы при транспортировке и выработке сахара. – Курск : РНИИСП, 2007.
4. Сборник норм естественной убыли. – Москва, 2007.

Аннотация. Проведен анализ существующей системы расчетов сахарного завода с поставщиками свеклы и показаны ее недостатки. Предложена эффективная система расчетов.

Ключевые слова: свекла, сахар, промышленность, оплата, потери.

Summary. There is carried out analysis of the existing system of the calculations of sugar refinery with the suppliers of beet and its deficiencies are shown. The effective system of calculations is proposed.

Keywords: beet, sugar, industry, payment, losses.



Аналитическая диагностика — фактор совершенствования технологических процессов сахарного производства

Л.А. ЛИТВИНОВСКАЯ,

ООО «І.С.К. Инжиниринг», +38 (044) 371-19-01 (E-mail: zto@ick.ua)

Проблемные вопросы легче решать, используя аналитическую диагностику. Располагая хорошо оснащенной лабораторией, специалистами высокой квалификации, опытом и солидной базой сравнения, ООО «І.С.К. Инжиниринг» сегодня лидирует на рынке аналитических услуг для сахарной промышленности от сырья до готовой продукции.

Компания ООО «І.С.К. Инжиниринг» продолжает традиции АОЗТ «Кристалл». Технологическая группа работает на рынке услуг для предприятий сахарной промышленности, аграрных компаний и частных лиц Украины, Беларуси и Российской Федерации. За последние три года реализованы проекты более чем на 60 предприятиях, среди них заводы компании «Астарт-Киев» и заводы компании ООО «Подільські цукроварні», ОАО «Кагарлицький цукровий завод», ООО «Краевид», ОАО «Первухинский сахарный завод», ЗАО СХП «Цукрове сахарный завод», ООО «УК.-АЗ. Дружба» («Украинско-Азербайджанская Дружба»), ЗАО «Новомиргородский цукор», ООО ПК «Зоря Поділля», ОАО «Слущкий сахарорафинадный комбинат», ОАО «Жабинковский сахарный комбинат», ОАО «Скидельский сахарный комбинат», ЗАО «Сахарный завод «Большевик», ОАО «Ржевский сахарник», ООО «Ромодановосахар», ЗАО «Уваровский сахарный завод», ЗАО «Успенский сахарник», ООО «Аг-

роснабсахар» (Елецкий) и многие др.

Основные направления работы компании следующие.

Анализ сырья. Объективное влияние на эффективность производства сахара оказывают технологические качества свеклы. Рынок насыщен гибридами зарубежного происхождения. Все продавцы свекловичных семян декларируют их высокую продуктивность как по урожайности, так и по выходу сахара.

Спрос на комплексные исследования качества свеклы в аналитической лаборатории ООО «І.С.К. Инжиниринг» возрастает с каждым годом. Результаты исследований и рекомендации обсуждаются с заказчиками на традиционных ежегодных семинарах компании, посвященных особенностям качества сахарной свеклы и оптимизации технологических процессов для повышения эффективности производства. Есть полное основание утверждать, что наши клиенты хотят знать компетентную оценку используемых гибридов, найти и устранить ошибки в выборе семенного материала, способе выращивания, применении средств защиты, дать оценку работы и не допустить ошибок при выращивании, приемке, хранении и переработке сырья.

В 2010 г. был реализован проект сотрудничества с компанией ЗАО «Новомиргородцукор». Была поставлена задача объективно

оценить и отобрать лучшие из зарубежных гибридов для посева, продуктивные в местных условиях выращивания.

В результате аналитических исследований и наблюдений 12 гибридов зарубежных компаний накоплена информация, пользуясь которой, мы надеемся, специалисты смогут определить мероприятия для улучшения технологичности сырья будущего урожая.

Можно с ответственностью сказать — гибриды из семян зарубежного происхождения не реализовали свои продуктивные возможности по урожайности и сахаристости и не подлежат хранению:

- семена требуют более надежной степени защиты от болезней и вредителей;
- период вегетации прерывается отмиранием листьев по причинам, многие из которых можно устранить;
- недостаточное влаго- и теплообеспечение;
- анализу почвы по-прежнему не уделяется должное внимание, удобрения вносятся «на глазок»;
- азотсодержащие удобрения вносятся в поздние сроки и в чрезмерных количествах;
- не применяются микроэлементы, в том числе борсодержащие, для снижения заболеваемости свеклы;
- не соблюдается технология возделывания.

В результате, урожайность низкая и отсутствует качественное сырье.

Приемка сырья с учетом его технологичности. Как известно, технологичное сырье гарантирует высокий выход сахара и его пригодность к хранению. Для того чтобы влиять на повышение технологических качеств сахарной свеклы, в соответствии с нашими рекомендациями, сырьевые лаборатории оснащаются доступным оборудованием. Специалисты нашей компании проводят теоретические и практические занятия:

- изучают требования к качеству технологичного сырья и сравнивают по составу несахаров фактическое сырье, перерабатываемое заводами, в динамике нескольких лет, базируясь на анализе доставленных в лабораторию «І.С.К. Инжиниринг» проб;

- обучают порядку отбора проб, выполнению анализов, определению содержания α -аминного азота для работы с поставщиками сырья по результатам реальных измерений.

Например, в 2009–2010 гг. проведены целевые семинары для работников сырьевых отделов 6 заводов компании Астарта-Киев, а также сахарных заводов «Первухинский» и «Краевид».

Аналитическая диагностика. Компания выполняет полный комплекс услуг для сахарной промышленности. Одними из наиболее востребованных и актуальных являются аналитические услуги. Это надежный и верный способ безупречной оптимизации процессов для повышения рентабельности агропромышленных холдингов и предприятий сахарной промышленности:

- комплексный анализ сырья с прогнозом выхода сахара и содержания его в мелассе;
- исследование процессов производства, определение неучтенных потерь;
- оценка качества вспомогательных материалов;

- анализ мелассы с расшифровкой резервов;

- оценка эффективности новых внедрений и др.

Подобные мероприятия проводились на Успенском, Уваровском, «Агроснабсахар» (Елецком), Городище-Пустоваровском, Моевском, Соколовском, Капустянском, «Цукрове» (Ленинском), Первухинском, «Краевид», Кагарлыкском и многих других сахарных заводах.

Технико-технологическое обследование на базе аналитических исследований. С участием специалистов завода формируются задачи наращивания мощности предприятия, модернизации оборудования, совершенствования технологии переработки, для решения которых проводятся квалифицированные аналитические исследования, которые дают полную картину производственного процесса. Затем на их базе технологи и технические специалисты компании расчетно выявляют «узкие» места. В большинстве случаев находится оптимальный вариант решения проблемы с минимальными затратами.

В 2009 г. по результатам аналитических исследований, выполненных на трех заводах компании ООО «Подільські цукроварні», было принято совместное решение и фирма ООО «І.С.К. Инжиниринг» в качестве генерального подрядчика провела комплексную модернизацию станции дефекоосаuration и фильтрации сока II сатурации с автоматизацией процессов на СП «Моївський цукор». При разработке и наладке технологического режима учтены особенности сырья урожая 2010 г. зоны свеклосеяния Моевского сахарного завода, полный анализ которого выполняли в лаборатории «І.С.К. Инжиниринг» перед пуском завода и в период производства. Завод продолжил решение намеченных перспектив-

ных задач в очередной ремонтный период для повышения эффективности производства.

Заводы компании «Астарта – Киев», Жабинковский, Скидельский, Ржевский, Елецкий и др. получили оценку работы продуктовых отделений по доброкачественности нормальной мелассы и определили свои резервы по наличию в мелассе продуктов разложения.

Оптимизация технологических процессов. Трудно оптимизировать процессы, если не предусмотрены варианты поэтапного ввода мощностей после крупной реконструкции. Так, на одном из заводов после проведенной несколькими компаниями реконструкции показатели работы не улучшились, а стали значительно хуже как по производительности, так и по выходу сахара.

Для оценки ситуации с учетом качества перерабатываемого сырья, выращенного в сложных засушливых условиях, была приглашена наша аналитическая группа.

После определения качества перерабатываемого сырья, проанализирована работа диффузионного отделения с расшифровкой неучтенных потерь сахара. Был рекомендован ряд мероприятий по улучшению качества стружки, питательной и жомпрессовой воды, увеличению степени глубокого отжима. Оценена критически низкая степень автоматизации диффузии и дефекоосаuration.

Особо отметили низкое качество холста, используемого для фильтрации соков из полипропиленовых нитей, давшего сильную усадку, который не обеспечил производительную работу завода, качество фильтрата по мутности и срок своей службы, заявленный техническими условиями.

По ряду причин, в том числе высокой удельной поверхности нагрева, плохому отводу конденсата, оказа-





Сотрудники аналитической лаборатории ООО «I.C.K. Инжиниринг» (слева направо), первый ряд: М.В. Захарова, Л.А. Литвиновская; второй ряд: Н.Н. Желнарчук, Т.П. Еременок, С.П. Вычерова, С.А. Гурова, В.В. Фоломеева, Ю.А. Заяц, Е.И. Юхновская, Т.Н. Бойко. Фотография сделана 17 марта, когда компания торжественно поздравила с 75-летием И.В. Захарову. Инна Викторовна длительное время работала во ВНИИСП, стояла у истоков разработки методик специальных исследований и инструкций для сахарной промышленности и была одним из организаторов аналитической лаборатории АОЗТ «Кристалл» (ныне — «I.C.K. Инжиниринг»). Многолетний опыт работы, высокий профессионализм принесли Инне Викторовне признание и заслуженный авторитет. Поздравляем Инну Викторовну с юбилеем! Желаем крепкого здоровья и долгих лет творческой и плодотворной работы на благо развития сахарного производства

лись высокими неучтенные потери сахара на выпарной станции.

Подробный анализ помог заводу устранить выявленные недостатки, завершить реконструкцию, оптимизировав процессы, снизить учтенные и неучтенные потери сахара, повысить эффект очистки на дефекосатурации, улучшить качество известкового молока, снизить расход извести.

Результатом оптимизации технологических процессов стали:

- ✓ повышение выхода сахара;
- ✓ повышение производительности завода;
- ✓ улучшение качества готовой продукции;
- ✓ снижение содержания сахара в мелассе;

✓ снижение расхода топлива и вспомогательных материалов.

Лаборатория ООО «I.C.K. Инжиниринг» в состоянии оказать помощь любому сахарному заводу и аграрной компании как методически, так и практическими исследованиями.

Позитивную динамику показывает независимая компетентная оценка на соответствие требованиям стандартов качества свеклы, сахара-сырца, вспомогательных материалов, готовой продукции. Учитывая дефицит сахара в мире, компания готова дать экспертную оценку сахару на соответствие международным стандартам для заводов, имеющих возможность и желание его экспортировать.

В мире

Мировое производство сахара растет. По предварительной информации Продовольственной и сельскохозяйственной организации ФАО, производство сахара в мире в 2011/12 г. значительно превысит потребление.

Практически во всех сахаропроизводящих странах за последний год выросло производство сахара. Так, объем выработанного сахара в Бразилии вырастет на 4,6% по сравнению с прошлым годом. В Таиланде производство сахара вырастет на 27%, что подтверждает прогнозы по рекордному урожаю сахарного тростника. В Индии, например, площади посевов сахарного тростника по сравнению с прошлым годом увеличились на 15%, что позволит увеличить объемы производства сахара. На африканском континенте рост производства сахара составит 2,5%.

Мировое потребление сахара вырастет примерно на 1,5% по сравнению с прошлым годом. Душевое потребление сахара в мире останется неизменным — около 24 кг на человека в год. ФАО отмечает: положительные изменения в мировой экономике должны обеспечить дополнительный спрос на сахар, и тогда потребление будет вновь расти в соответствии с долгосрочными тенденциями, которые сложились в последние годы.

С ростом мирового производства в следующем году, по мнению экспертов АйЭсБи Агроконсалтинг, ожидается снижение биржевых котировок с появлением на рынке прогнозов по производству сахара в Бразилии с мая и с оценкой реального спроса со стороны импортеров.

www.rossahar.ru, 01.09.11.

ПОПРАВКА

Редакция приносит извинения за допущенные ошибки:

1. В журнале «Сахар» №1 за 2011 г. на с. 39 в статье «Физико-химические свойства растворов и кристаллов сахарозы» авторы статьи д-р техн. наук А.А. Славянский и канд. хим. наук И.В. Глазкова.
2. В журнале «Сахар» №7 за 2011 г. на с. 27, вторая колонка, 3-я строка снизу, следует читать:
ТОО «Меркенский сахарный завод»
 (Республика Казахстан)

Страхование товарных запасов

Товарные запасы агропромышленного комплекса — зерно, сахар-сырец, картофель или замороженная рыба — требуют страховки. Это давно стало аксиомой для сельхозпроизводителей аграрно развитых стран, таких как Канада, Аргентина или Польша. К сожалению, в России они чаще страхуются по требованию банков — в качестве залога по кредиту. А ведь товарные запасы куда более подвержены пожарам, воздействию стихийных бедствий и других, плохо прогнозируемых факторов, чем какое-либо другое имущество. Страховка в таком случае может полностью возместить убытки тем, кто не хочет рисковать.

О ситуации со страхованием товарных запасов рассказывает начальник Управления агропромышленного страхования ОСАО «Ингосстрах» ДЕЛЯРА САНГАДЖИЕВА

Товарные запасы АПК — это продукция, прошедшая первичную переработку, а именно: зерно, хранящееся в элеваторе или на складе, запасы сахара-сырца, семян подсолнечника, картофеля, свеклы и других овощей, а также замороженная рыба, выращенная в рыбоводческих хозяйствах. Некоторые из этих продуктов, и особенно зерно, обеспечивают, кроме того, продовольственную безопасность страны. Зерновые интервенции стабилизируют цены на зерно, а также на муку, хлеб в случае неурожая, а значит, являются своеобразной валютой.

Страхует товарные запасы в любом случае юридическое лицо. Это может сделать либо сам фермер-производитель, либо то предприятие, которое принимает товар на хранение. Но чаще в качестве страхователя выступает все же производитель, отдавая свою продукцию на элеватор или на склад, где для ее хранения должны быть обеспечены определенные условия: температурный режим, влажность, при необходимости — вентиляция (это важно, например, для картофеля), а также противопожарная защита и охрана.

Однако риск возникновения непредвиденных обстоятельств все равно остается. Их как раз и можно застраховать. Пакет страхуемых рисков определяется правилами

страхования имущества юридических лиц. Список этих рисков одинаков для любых товарных запасов, независимо от их специфики. Базовые риски — это пожар, удар молнии и взрыв газа, используемого в бытовых целях. Остальные риски, например возникновение стихийных бедствий (ураганов, наводнений, землетрясений и пр.), а также «злоумышленные действия третьих лиц», включаются в пакет страхуемых рисков по желанию страхователя.

Но от знойного лета застраховаться невозможно, хотя риск засухи как следствия происходящих на планете глобальных климатических изменений, с каждым годом возрастает. Косвенным образом жара, конечно же, может повлиять на пожароопасность или на состояние оборудования: в жару чаще выходят из строя кондиционеры, системы вентиляции и даже морозильные камеры. А это означает изменение условий хранения, приводящее к порче продукции. Пожар при этом входит в список базовых рисков, а возможность выхода из строя оборудования можно включить в список дополнительных рисков. В этот же список также можно включить, например, взрыв котлов и машин, работающих под давлением, которые находятся на территории хранилища.

Кроме того, некоторые компании страхуют риск, связанный с возможным падением на элеватор «летающих объектов и их обломков». Эксперты «Ингосстраха» рассказали историю, как владельцы одного завода сначала сомневались, когда им предложили на всякий случай включить в пакет этот небольшой риск, а через некоторое время в 2 км от завода упал самолет, после чего этот риск был немедленно включен в договор страхования.

Часто в небольших населенных пунктах элеватор — самое высокое здание (высота его примерно равна высоте 12-этажного дома), и если самолет заходит на посадку, он его может просто «не заметить», особенно ночью, когда на крыше элеватора по какой-то причине могут не гореть навигационные огни. Конечно, сказанное больше относится к малой авиации, но даже удар небольшого самолета

Пример страхового случая

«Ингосстрах» выплатил 3,6 млн руб. акционерному обществу, которое является государственным агентом на рынке зерна при проведении закупочных и товарных интервенций, главная цель которых поддержать отечественных сельхозпроизводителей. Страховым событием стал пожар на складе, уничтоживший 2830,44 т пшеницы.

может нанести элеватору серьезный ущерб. Да и молния выбирает в качестве цели самую высокую точку.

Но самым большим риском для складских помещений является пожар. На втором месте — стихийные бедствия: например, ураган может сорвать крышу, и зерно намокнет. И только на третьем — действия злоумышленников (незаконное проникновение на территорию склада, кража и пр.).

Трудно застраховаться от мошеннических действий, например, от вывоза товара со склада. Во всяком случае — на российском рынке. И это не случайно, поскольку, по словам экспертов компании «Ингосстрах», очень велик риск мошенничества со стороны самого страхователя, который при случае может «похитить» товар у самого себя, а потом получить от страховщика возмещение. Растрату, подлог довольно сложно обнаружить даже опытным экспертам. Поэтому страховать, по сути, «честность страхователя» большинство наших компаний просто не рискует. Конечно, нельзя считать каждого клиента заведомо мошенником, но требуется проявить разумную осторожность, поскольку даже один случай обмана может принести компании огромные убытки. Более того, само включение подобного риска в стандартное покрытие приведет к росту тарифа, а значит, все нормальные страхователи будут, по сути, платить за вероятные мошеннические действия одного—двух из них.

Пример страхования

Филиал ОСАО «Ингосстрах» в г. Уфе заключил договор агропромышленного страхования с ООО «Алтын-Агро». Застраховано 850 т зерна на страховую сумму 2,5 млн руб. от пожара, удара молнии, взрыва газа, стихийных бедствий, повреждения водой, кражи с незаконным проникновением и грабежа, а также от злоумышленных действий третьих лиц и др.

Недопустимым является и предоставление страховщику заведомо неверных сведений о страхуемом объекте, хотя, по результатам опросов, определенный процент наших граждан не считает зазорным несколько «приукрасить» ситуацию, чтобы платить за страховку поменьше, а выплату получить, напротив, побольше. А ведь точная информация об элеваторе или складском помещении, где хранится сельхозпродукция, а также о самой продукции, необходима для расчета страховщиком обоснованного страхового тарифа и необходимого страхового покрытия.

Чтобы застраховать товарные запасы АПК в компании «Ингосстрах», требуется заполнить заявление-опросник на 2—3 страницах. Вопросы, на которые должен ответить страхователь, примерно следующие: из чего построен склад, есть ли сигнализация, вооружена ли охрана, огорожена ли территория и т.д. Анкета также содержит обязательный вопрос — были ли ранее убытки с аналогичным имуществом страхователя, а также является ли оно предметом залога.

Опросник — официальный документ, предполагающий честные ответы на поставленные вопросы. Если же при наступлении страхового случая выяснится, что информация в какой-то части была недостоверна, то страховщик имеет право признать договор недействительным и отказать в выплате. Эксперты «Ингосстраха» вспоминают, как один страхователь «забыл» указать в опроснике, что в складском помещении есть сауна. Когда у него произошел пожар, выяснилось, что там была не одна, а семь саун. Был случай, когда страхователь указал в анкете наличие сигнализации, но после пожара никаких ее следов не нашли.

Заполнение такого заявления достаточно для страхования, за исключением тех случаев, когда речь идет о крупных складах и элевато-

рах и, соответственно, о крупных суммах покрытия. Тогда наряду с рассмотрением анкеты производится еще и непосредственный осмотр имущества либо сотрудниками ОСАО «Ингосстрах», либо — если случай сложный и имеются дополнительные факторы риска — сотрудниками Инженерного центра страховой компании. Его сотрудники — специалисты в достаточно узких областях инженерного дела. Они способны досконально разобраться в состоянии практически любого промышленного предприятия или оборудования и зданий, знают правила их эксплуатации и могут подробно проанализировать все факторы риска. Это особое подразделение компании, которое, несомненно, повышает ее конкурентоспособность. Наши специалисты могут представить страхователю полную картину того, что происходит на предприятии, и дать рекомендации, что надо сделать, чтобы уменьшить некоторые риски, а вместе с ними — и страховой тариф. Иногда на основании заключений экспертов Инженерного центра «Ингосстрах» может даже отказать в страховке, если решит, что риски слишком высоки. Убытки по страхованию складов были у компании достаточно высокими, поэтому проведена большая работа по выяснению причин этих убытков. Можно, конечно, использовать и «внешних экспертов», как это делает большинство других компаний, но это накладно, и нет никакой гарантии, что где-нибудь в регионе они не окажутся аффилированными со страхователем.

При заключении страхового договора никаких документов, подтверждающих право собственности на продукцию или ее стоимость, страховщик не требует. Все это необходимо будет предъявить страховой компании только при наступлении страхового случая. Для того чтобы необходимые выплаты были произведены, все

УДК 633.63:631.331

Как повысить точность высева семян сахарной свёклы

А.К. НАНАЕНКО, д-р с/х наук, проф. (E-mail: a-k-n@yandex.ru)

А.В. КУРЫНДИН, канд. с/х наук, 8 (905) 658-11-64,

Всероссийский НИИ сахарной свёклы им. А.Л. Мазлумова

документы, а также ведение дел страхователем должны быть в порядке, включая все накладные, бухгалтерский и налоговый учеты. Это связано с тем, что все убытки страховщиков, связанные с выплатами, тщательно анализируются Росстрахнадзором, налоговыми и прочими государственными контролирующими организациями.

Что еще может гарантировать при наступлении страхового случая своевременные выплаты в полном объеме? Репутация и финансовая устойчивость страховщика. Эксперты считают, что в данном виде страхования не стоит искать заниженные тарифы, которые в последнее время стали предлагать многие компании. Подобный демпинг довольно часто является первым признаком того, что у компании не все в порядке с финансовой устойчивостью. Еще более вероятно то, что, предлагая клиентам необоснованно заниженный тариф, страховщик заранее знает, что будет отказывать в выплатах под любым предлогом. И, возможно, знает способы, как это сделать.

Приобретая комплексное обслуживание в солидной страховой компании, можно не только быть уверенным в том, что она возместит убытки, но и рассчитывать на гибкую тарифную политику и индивидуальный подход.

Основными показателями качества сева семян сахарной свёклы служат точность высева и зависящая от неё равномерность распределения семян в рядках. Исследования свекловичных сеялок и практика возделывания сахарной свёклы показывают, что неравномерность высева и распределения семян, достигающая на практике 90–100% и более (по коэффициенту вариации интервалов между семенами в рядках), может снизить урожайность корнеплодов в сравнении с равномерным распределением на 18–20% и более. За последние 10 лет, по мере появления качественных семян свёклы с высокими показателями лабораторной всхожести (до 93–95% и выше) и однородности, эффективных средств борьбы с сорняками появилась возможность снизить норму высева семян до уровня, обеспечивающего получение перед уборкой оптимальной густоты насаждения растений (90–110 тыс./га). В этом случае особенно важно расположить семена сахарной свёклы вдоль рядков равномерно, чтобы исключить взаимное угнетение растений в рядках и получить примерно одинаковые по размеру и массе корнеплоды, что облегчит их уборку и снизит потери.

В последние годы сев сахарной свёклы ведут сеялками точного высева с определёнными расстояниями между семенами в рядках, соответствующими норме их высева. В подавляющем большинстве высевающие аппараты этих сеялок оборудованы вертикальными ячеистыми дисками, а семена западают в ячейки или присасываются к ним (с помощью вакуума). В пер-

вом случае в России применяются сеялки механического типа отечественного производства ССТ-12В, а во втором случае – импортные пневматические сеялки и их местные аналоги, выпускаемые в России небольшими партиями. Пневматические сеялки рассчитаны на высев дражированных семян, применение которых в России рискованно из-за особенностей климата и почвенных условий. При высевах же недражированных семян (калиброванных, инкрустированных) пневматическими сеялками нарушается точность высева, снижается технологическая надёжность. Недостатками пневматических сеялок, выявленными за годы применения их в России, являются: слишком высокая стоимость; низкое качество высева недражированных семян; несоответствие сошников почвенно-климатическим условиям России; конструктивные недоработки местных аналогов; малый срок службы из-за усиленного износа высевающих дисков и привалочных поверхностей. Поэтому сеялка ССТ-12В остаётся основной для условий России. Она отличается простотой, дешевизной, способностью к многолетней эксплуатации. В серийном варианте она уступает по равномерности высева новой (неизношенной) пневматической сеялке, но имеет широкие возможности усовершенствования по повышению точности высева. Это подтверждается исследованиями научных учреждений России и множеством разработанных приспособлений.

Многочисленными исследованиями сеялки ССТ-12В и её высевающих аппаратов установлено,

КОНТАКТЫ

Головной офис
117997, г. Москва,
ул. Пятницкая, г. 12
Тел.: +7 (495) 956-55-55
Факс: +7 (495) 959-44-05
E-mail: ingos@ingos.ru

Филиал
394018, г. Воронеж,
ул. Ф. Энгельса, г. 56
Тел.: +7 (4732) 59-35-35, 59-35-55
Факс: +7 (4732) 52-07-68
E-mail: filial@voronezh.ingos.ru



что на равномерность высева семян сахарной свёклы и их распределения вдоль рядков наиболее существенное влияние оказывают: норма высева семян; их физико-механические свойства; скоростные режимы движения сеялки и высевающих дисков; размеры ячеек высевающего диска (диаметр и глубина); конструкция и параметры счищающих и выталкивающих устройств; конструктивные особенности бороздонарезающих, заделывающих и прикатывающих рабочих органов. Для высева на конечную густоту насаждения растений норму высева семян можно снизить либо за счёт уменьшения скорости вращения ячеистого диска (путём изменения передаточного отношения привода), либо уменьшением количества ячеек. По многочисленным опытным данным, скорость вращения ячеистого диска для улучшения заполнения ячеек семенами должна находиться в определённом диапазоне, который в литературе указывается по-разному. Поэтому задача снижения нормы высева семян была решена уменьшением количества ячеек: сначала трёхрядные диски были заменены на двухрядные, а затем — на однорядные с 90 и 70 ячейками, которыми сейчас и комплектуются сеялки ССТ-12В. При дальнейшем уменьшении числа ячеек равномерность высева может (до определённого предела) повыситься за счёт уменьшения высева по 2–3 семени, но при этом возрастает количество незаполненных ячеек (пропусков). Число ячеек и скорость диска связаны между собой через норму высева семян. Для установки требуемой нормы высева нужно менять либо скорость диска (что обычно и делается), либо число ячеек, либо их сочетание. Кроме того, скорость диска связана с размерами ячеек: чем больше эти размеры, тем выше может быть скорость, но при увеличении размеров ячеек возрастает число высева по 2–3 семени.

У сеялки ССТ-12В конструкции счищающих и выталкивающих устройств, заделывающих и прикатывающих рабочих органов достаточно отработаны. Известны многочисленные технические решения по улучшению качества их работы. Остаётся вопрос раскатывания семян по борозде, который у последних модификаций сеялки ССТ-12В решён постановкой остроугольного ползка для защемления семени в месте его падения в борозду. В то же время при переходе с многоростковых семян сахарной свёклы на одноростковые изменились размеры и форма семян, которые далее видоизменялись селекционным путём. Однако скоростные режимы высевающих дисков и размеры ячеек определены давно и долгие годы оставались без изменения. Это и является одной из главных причин снижения качества работы высевающих аппаратов сеялки ССТ-12В. Запавание семян в ячейки высевающего диска обусловлено относительным перемещением их по поверхности обода ячеистого диска. При отсутствии такого перемещения семена будут двигаться вместе с диском, не западая в ячейки. Установлено, что семена движутся по поверхности диска, если семенная ёмкость сеялки заполнена ими не менее чем на 1/3. В этом случае трение семян по ободу диска меньше, чем трение в слое семян. При относительной скорости движения семян по диску больше критической они также не западут в ячейку, а перелетят через неё, поэтому поверхность диска с ячейками должна быть достаточно гладкой, а скорость движения семян относительно диска — меньше критической.

Для заполнения ячеек семенами скорость ячейки под их слоем должна находиться в диапазоне от минимальной, когда кромка ячейки препятствует опусканию в неё семени, до максимальной, когда семя не может опуститься в ячейку ниже величины его радиуса и

поэтому вылетает из ячейки. Этот диапазон определён нами в виде условия:

$$\sqrt{(\sqrt{2}-1)gr} < V_d < (l-r)\sqrt{(g/2r)},$$

где g — ускорение свободного падения, м/с²;

r — радиус (половина толщины) семени, м;

V_d — линейная скорость обода диска под слоем семян, м/с;

l — размер (диаметр) ячейки, м.

Так как размеры семени заданы в определённом диапазоне фракции семян, к которой оно относится, расчёт следует вести для самого мелкого и крупного семени. Чтобы мелкие семена не попадали в ячейку по 2, её диаметр должен быть меньше двух наименьших размеров семян во фракции, а для западания крупных семян диаметр ячейки должен быть больше самого крупного семени во фракции. Глубина ячейки (в её цилиндрической части) должна быть такой, чтобы семя наибольшего размера погрузилось в неё более чем наполовину и не было счищено роликом, а семя наименьшего размера, запавшее в ячейку поверх такого же, погрузилось на глубину менее половины его размера и было счищено роликом.

В опыте, проведённом во ВНИИСС на специальном стенде, скорость обода диска меняли в соответствии с расчётами по формуле и по данным других исследователей, в диапазоне от 0,05 до 0,25 м/с для обеих фракций семян. По наибольшему числу высева по одному семени и наименьшему количеству пустых ячеек (пропусков) оптимальная скорость находится в диапазоне от 0,10 до 0,15 м/с, причём для мелкой фракции она выше, а для крупной — ниже. Фаска, выполненная на входе в ячейки, уменьшила число пропусков, но увеличила количество высева по 2 семени, что говорит о необходимости уточнить размеры ячеек. Диски с 35, 45, 60, 70 и 90 ячейками изуча-

ли на стенде, установив скорость обода диска 0,15 м/с, а скорость липкой ленты – 1,5 м/с (5,4 км/ч), что соответствует рекомендациям по сеялке ССТ-12В. Лучшее распределение семян вдоль ленты обеспечил диск с 60 ячейками. Для проверки этих данных провели полевой опыт с теми же дисками, установленными на сеялку. Опыт показал, что диск с 60 ячейками обеспечил наименьший коэффициент вариации интервалов между растениями в фазе полных всходов свёклы и перед уборкой, наименьшее колебание корнеплодов по массе и наибольшую урожайность. Размеры ячеек изучали на том же стенде в 2-факторном опыте, изменяя глубину ячеек при различном их диаметре. В серийном варианте сеялки ССТ-12В для высева мелкой фракции семян (3,5–4,5 мм) применяется диаметр ячейки 5,1 мм при глубине 2,7 мм, а для крупной фракции семян (4,5–5,5 мм) – диаметр ячейки 6,1 мм при глубине 3,4 мм. Опыт показал, что лучшее качество высева отмечалось при использовании мелкой фракции семян при диаметре ячейки 4,7 мм и глубине 2,8 мм, а крупной фракции семян – при диаметре 6,1 мм и глубине 3,2 мм.

Качество высева семян зависит также от того, насколько точно размеры высеваемых семян соответствуют фракции, к которой они относятся, т.е. насколько точно на семенном заводе была проведена калибровка семян. В литературе есть указания на то, что около 10% семян по размеру выходят за пределы фракции. Мы произвели измерение семян из различных партий, выпущенных разными заводами, мелкой и крупной фракции. Результаты измерений показали, что мелкой фракции соответствует 93,7–95,0% измеренных семян, а крупной фракции – от 89,4 до 90,7%. Это вызывает неточность высева семян высевающими аппаратами сеялки ССТ-12В вследствие пропусков и высевов по 2 и более семян, а также дробление

семян, размеры которых выходят за пределы размеров фракций в большую сторону. Поэтому для повышения точности высева семян сахарной свёклы, кроме уточнения параметров высевающего диска, необходима дополнительная калибровка семян, чтобы их размеры более точно соответствовали размерным пределам фракций. При этом потери семян будут минимальны, так как наибольшая часть отсеянных семян войдёт в состав другой фракции.

На основании приведенных данных можно сделать следующие выводы.

Для посева семян сахарной свёклы в условиях России больше подходит сеялка механического типа отечественного производства ССТ-12В. Повышение точности высева и распределения семян этой сеялкой может быть достигнуто использованием остроугольных полозков сошников, а также уточнением параметров высевающих дисков: линейной скорости ячеистого обода диска, количества ячеек диска, диаметра и глубины ячеек диска.

Исследованиями, проведёнными во ВНИИСС на стенде и в полевых условиях, установлено, что линейная скорость обода диска с ячейками должна находиться в пределах 0,10–0,15 м/с (при скорости движения сеялки 5,4 км/ч). Для более точного высева семян мелкой фракции (3,5–4,5 мм) диаметр ячеек высевающего диска следует уменьшить с 5,1 до 4,7 мм, а для крупной фракции семян – уменьшить глубину ячеек с 3,4 до

3,2 мм, оставив остальные размеры прежними. Наилучшую точность распределения семян в рядках обеспечил диск с 60 ячейками, что подтверждено полевыми опытами. По качеству высева семян сахарной свёклы сеялка ССТ-12В с указанными параметрами приближается к импортным пневматическим сеялкам с неизношенными высевающими аппаратами (при высеве дражированных семян), а недражированные семена сеялки ССТ-12В сеет лучше. По данным массовых измерений, размерам мелкой фракции соответствует 93,7–95,0% семян, а размерам крупной фракции – 89,4–90,7% семян, что вызывает нарушение точности высева и дробление семян. Поэтому перед посевом необходима дополнительная калибровка семян, чтобы их размеры соответствовали регламентированным стандартом пределам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голозубов А.Н. Пути повышения точности высева сахарной свёклы // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1977. – №4. – С. 49–50.
2. Курьиндин А.В. Размеры ячеек высевающего диска // Сахарная свёкла. – 2003. – № 4. – С. 25.
3. Казаров К.Р. Об оценке равномерности заделки семян сахарной свёклы в бороздку / К.Р. Казаров, И.К. Лукина, В.А. Черников, А.В. Туришев // Сахарная свёкла. – 2006. – № 2. – С. 12–13.
4. Нанаенко А.К. О повышении равномерности высева семян сахарной свёклы // Сахарная свёкла. – 2009. – № 4. – С. 19–20.

Аннотация. Рассмотрены причины, вызывающие нарушение точности высева семян сахарной свёклы и неравномерное распределение их в рядках. По результатам опытов, проведённых во ВНИИСС, уточнены линейная скорость движения семян по ободу ячеистого диска, оптимальное число ячеек диска, размеры ячеек. Указано, что для повышения точности высева семян сахарной свёклы необходима их более точная калибровка по размерам.

Ключевые слова: сахарная свёкла, посев, повышение точности высева семян.

Summary. There are shown reasons, that cause offence of accuracy of sugar beet seeding and maldistribution of seed in rows. According to VNISS experiments results, there are specified linear speed of seeds moving along band of alveolar disk, optimal number of disk cells, size of cell. There is proved that for increase of seeding accuracy of sugar beet seeds their accurate calibration is necessary.

Key words: sugar beet, seeding, increase of seeding accuracy.



Прогнозирование результативности хранения сахарной свеклы

Н.М. САПРОНОВ, канд. с/х наук, А.Н. МОРОЗОВ, Г.С. КОСУЛИН, канд. с/х наук, А.С. БЕРДНИКОВ, аспирант
Российский НИИ сахарной промышленности (E-mail: rniisp@rambler.ru)

Для эффективной работы предприятий сахарной промышленности большое значение имеет обеспечение их качественным сырьем в течение всего производственного сезона, переработка которого позволила бы получить максимально возможный выход сахара при одинаковых или меньших производственных затратах. При этом важное значение имеют изменения технологических качеств при хранении корнеплодов сахарной свеклы, а именно снижение содержания сахарозы и накопление вредных для переработки несахаров, определяющих величину потерь сахара в производстве.

Под технологическими качествами сахарной свеклы подразумевают комплекс свойств и признаков, которые охватывают все морфологические, физиологические и химические свойства, влияющие на выход сахара и протекание процессов его производства. Технологические качества сахарной свеклы в значительной степени определяются биохимическими превращениями в корнеплодах и связаны с углеводным, азотистым, минеральным и кислотным обменом веществ. При этом изменения в углеводном комплексе — важное звено в обменных процессах и отражаются на технологических качествах сахарной свеклы в большей степени, чем обмен веществ любого другого комплекса [1].

Технологические качества сахарной свеклы обусловлены, прежде всего, ее химическим составом, важнейшими компонентами

которого являются углеводы, в том числе и целевой компонент — сахароза. При этом при хранении корнеплодов изменения в углеводном обмене веществ в большей степени, чем изменения в азотистом, минеральном или кислотном скажутся на протекании технологических процессов, определяют характер и величину потерь целевого компонента при переработке сахарной свеклы, его выход на заводе [2].

Среди различных факторов, оказывающих влияние на формирование нативного углеводного комплекса сахарной свеклы и его последующее изменение при хранении, можно выделить: фон питания, тип гибрида, уровень сахаристости, применение препаратов при хранении, срок хранения корнеплодов. Отражение влияния указанных факторов на углеводный комплекс в виде математической модели позволит использовать ее как инструмент в системе прогнозирования результатов хранения сахарной свеклы, а также целенаправленно регулировать физиологические, биохимические процессы в корнеплодах с целью снижения потерь сахарозы, уменьшения накопления растворимых моно- и полисахаридов, отрицательно влияющих на технологические процессы переработки.

При разработке математической модели использовали количественные характеристики содержания компонентов углеводного комплекса: сахарозы, редуцирующих веществ, раффинозы, растворимого и нерастворимого пектина,

клетчатки и гемицеллюлозы. Математическая модель представляет собой регрессионные выражения, связывающие независимые значения X (факторы) с зависимой переменной Y (результативный признак). В развернутом виде уравнения регрессии имеют вид полиномов, позволяющих отразить изменения содержания компонентов углеводного комплекса сахарной свеклы в зависимости от изучаемых факторов, %:

$$\begin{aligned} &\bullet \text{сахароза} = 15,53 + 0,35a + \\ &+ 1,92b + 1,14c + 0,40d - 1,30e + \\ &+ 0,16ab - 0,24bb + 0,28de + 0,33ee \\ (F_{\phi} = 0,78; F_{05} = 2,47; R = 0,99; \\ D, \% = 98); \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} &\bullet \text{раффиноза} = 0,046 - 0,004a + \\ &+ 0,012b + 0,003c - 0,005d + 0,015e - \\ &- 0,007aa - 0,005de + 0,003ee \\ (F_{\phi} = 0,97; F_{05} = 2,47; R = 0,99; \\ D, \% = 98); \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} &\bullet \text{редуцирующие вещества} = \\ &= 0,14 - 0,01a + 0,04b + 0,01c - \\ &- 0,01d + 0,12e + 0,03be + 0,08ee \\ (F_{\phi} = 0,27; F_{05} = 2,47; R = 0,99; \\ D, \% = 98); \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} &\bullet \text{пектин растворимый} = 0,17 - \\ &- 0,04a + 0,04b - 0,01c - 0,03d + \\ &+ 0,12e + 0,03be - 0,02de + 0,03ee \\ (F_{\phi} = 0,86; F_{05} = 2,47; R = 0,99; \\ D, \% = 98); \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} &\bullet \text{пектин нерастворимый} = \\ &= 2,19 - 0,03a + 0,01c - 0,10d - \\ &- 0,24e - 0,12be + 0,11de - 0,11ee \\ (F_{\phi} = 1,75; F_{05} = 2,47; R = 0,99; \\ D, \% = 98); \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} &\bullet \text{целлюлоза и гемицеллюлоза} = \\ &= 2,33 - 0,07a - 0,15b + 0,06d - \\ &- 0,20e - 0,02ac - 0,0bc + 0,04bd - \\ &- 0,06be - 0,05ee (F_{\phi} = 0,35; \\ &F_{05} = 2,47; R = 0,99; D, \% = 98), \end{aligned} \quad (6)$$

где a — фон питания;

b – гибриды (селекционное направление);

c – уровень сахаристости;

d – консерванты;

e – срок хранения.

Исследования адекватности полученной математической модели, описывающей поведение компонентов нативного углеводного комплекса сахарной свеклы при хранении, включали проведение валидации – расчет выходных показателей по уравнениям регрессии и сопоставление их с производственными данными, полученными на ОАО «Сахарный комбинат Львовский». При этом степень сходимости расчетных и фактических данных оценивали с помощью шести общепринятых статистических показателей: критерия Фишера *F*; допустимой ошибки *E*; коэффициента прямолинейной корреляции *r*; коэффициента криволинейной корреляции η ; относительной частоты встречаемости *f*; критерия Тейла τ .

Из данных табл. 1 следует, что полученные уравнения регрессии адекватно отражали исследуемые процессы. Так, фактическое значение критерия Фишера существенно меньше табличного ($F \leq F_{05}$; $F_{05} = 2,15$), что подтверждает несущественность различий между расчетными (получен-

ными по модели) и фактическими (полученными в результате производственной проверки) данными. Допустимая ошибка (*E*, %) в уравнениях регрессии с сахарозой, редуцирующими веществами, нерастворимым пектином, клетчаткой и гемицеллюлозой – менее 3,0%, что свидетельствует о высокой точности проведенных расчетов. В уравнении с растворимым пектином точность расчетов является средней, так как допустимая ошибка находится в пределах 3,0–6,0%. В уравнении с раффинозой точность расчетов низкая, поскольку значение данного показателя превышает 7,0%. Коэффициент прямолинейной (*r*) и криволинейной (η) корреляции близок к 1, относительная частота встречаемости (*f*) также изменялась от 0,7 до 1,0, а значение критерия Тейла (τ) стремится к 0, что свидетельствует о высокой степени соответствия расчетных и экспериментальных данных.

Представленные в табл. 1 результаты свидетельствуют о высокой степени надежности использования уравнений регрессии для целей прогнозирования результативности хранения по изменению компонентов углеводного комплекса сахарной свеклы. Основная цель прогнозирования результативности хранения сахарной свеклы заключается в получении

Таблица 2. Факторы исходной информации для прогноза поведения компонентов углеводного комплекса сахарной свеклы при хранении

Исходная информация	Фактор	Условное обозначение	Уровень варьирования
Индивидуальные особенности сырья	Фон питания	А	Без удобрений
			Акварин
			ОМУ+Акварин
	Тип гибрида	В	Урожайный
			Урожайно-сахаристый
			Сахаристый
Уровень сахаристости	С	Низкий	
		Средний	
		Высокий	
Особенности технологии хранения	Препарат	D	Без обработки
			Известь
			Кагатник
	Срок хранения	E	Без хранения
			40 сут
			80 сут

прогнозных значений содержания компонентов углеводного комплекса при хранении для последующего дифференцирования корнеплодов по срокам и условиям хранения. При этом предлагается система прогнозирования, основанная на определении оптимальных сроков и условий хранения сырья, в пределах моделируемого факторного пространства, с помощью алгоритма прогноза потерь сахарозы и изменения сопутствующих компонентов углеводного комплекса сахарной свеклы при хранении.

Начальный этап прогнозирования включает проведение сбора и подготовки исходной информации, учитывая факторы, характеризующие индивидуальные особенности сырья (фон питания, тип гибрида, уровень сахаристости) и технологии его хранения (применение препаратов, срок хранения). В табл. 2 приведены факторы и уровни их варьирования, необходимые для сбора данных по прогнозированию поведения углеводного комплекса сахарной свеклы при хранении.

Таблица 1. Оценка адекватности уравнений регрессии основных показателей углеводного комплекса сахарной свеклы

Компонент углеводного комплекса	Критерий адекватности результатов моделирования					
	<i>F</i> -критерий	<i>E</i> , %	<i>r</i>	η	<i>f</i>	τ
Сахароза	0,88	2,32	0,99	0,98	0,78	0,014
Редуцирующие вещества	0,01	2,47	0,99	0,99	0,81	0,023
Раффиноза	0,11	7,76	0,99	0,94	0,70	0,057
Пектин растворимый	0,03	5,83	0,99	0,97	0,96	0,050
Пектин нерастворимый	0,05	2,16	0,99	0,98	1,00	0,011
Клетчатка и гемицеллюлоза	0,04	2,00	0,99	0,98	1,00	0,011



Первая часть исходной информации, характеризующей индивидуальные особенности сырья, предоставляется поставщиками сахарной свеклы или сырьевой службой сахарного завода в случае, если свекла возделывается в хозяйствах, входящих в одну структуру с предприятием. Исходные данные по фактору «уровень сахаристости» формируются при проведении предуборочного химико-фитопатологического обследования посевов во всех свеклосеющих хозяйствах сырьевой зоны сахарного завода не позднее, чем за 10–15 дней до уборки сахарной свеклы. Количество пробных участков устанавливаются в зависимости от величины зоны свеклосеяния сахарного завода и вычисляются по формуле:

$$K_{\text{пр}} = 8 + P/2,5, \quad (7)$$

где $K_{\text{пр}}$ – количество пробных участков;

P – площадь зоны свеклосеяния сахарного завода, тыс. га.

Обследование также выявляет участки, свекла с которых непригодна для длительного хранения вследствие сильного поражения болезнями и вредителями, худших технологических качеств и физических свойств из-за неудовлетворительного агротехниче-

ского состояния свекловичных плантаций (засоренность, изреженность посевов, уплотненность почвы и др.). С другой стороны, необходимо выявить участки с хорошим состоянием посевов, предназначенные для формирования объема сырья, укладываемого на длительное хранение, и контроля за соблюдением технологии уборки и вывозки сахарной свеклы.

Основой прогнозирования потерь сахарозы при хранении сахарной свеклы служит разработанная математическая модель поведения компонентов углеводного комплекса. При этом для построения прогноза требуются выходные характеристики модели по содержанию целевого компонента углеводного комплекса сахарной свеклы (сахарозы). В табл. 3 представлены расчетные данные по изменению содержания сахарозы, редуцирующих веществ, а также прогнозируемые и нормативные потери сахара в зависимости от срока хранения сахарной свеклы.

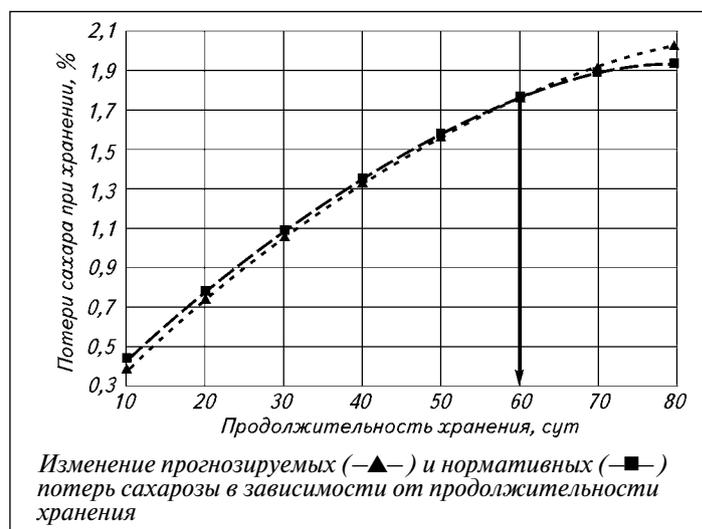
В системе прогнозирования результативности хранения для определения оптимального срока хранения более наглядно использовать графическое отображение изменения прогнозируемых (расчетных) и нормативных потерь сахарозы в зависимости от про-

должительности хранения (рисунок).

По данным прогноза выстраивается кривая, представляющая предполагаемый уровень потерь сахарозы, полученный в результате математической обработки исходной информации. Вторая кривая строится по данным, характеризующим уровень естественной убыли сахарозы для сахаропроизводящих регионов определенной климатической группы в соответствии со «Сборником норм естественной убыли» [3]. Показатели данного нормативного документа включены в систему прогнозирования хранения сахарной свеклы как регламентирующие уровень потерь сахарозы, с целью определения оптимального срока хранения для отдельной партии сахарной свеклы. При этом устанавливаемый срок хранения сахарной свеклы не должен приводить к сверхнормативным потерям целевого компонента (сахарозы) при хранении. Следовательно, от точки пересечения этих кривых (см. рисунок), отражающих прогнозируемые и нормативные потери сахара, проводится вертикальная линия к оси X (продолжительность хранения, сут), по которой устанавливается оптимальный прогнозируемый срок хранения для конкретной партии сахарной свеклы.

Таблица 3. Прогноз изменения содержания сахарозы, редуцирующих веществ и потерь сахара при хранении сахарной свеклы

Срок хранения, сут	Содержание, %		Потери сахара при хранении, %	
	сахароза	редуцирующие вещества	прогнозируемые	нормативные
10	18,44	0,09	0,39	0,44
20	18,08	0,10	0,75	0,78
30	17,77	0,13	1,06	1,10
40	17,49	0,16	1,34	1,36
50	17,26	0,21	1,57	1,59
60	17,06	0,26	1,77	1,78
70	16,91	0,33	1,92	1,90
80	16,79	0,40	2,04	1,95



Разработанная система прогнозирования результативности хранения сахарной свеклы позволяет решать комплекс задач:

– фиксирование информации в электронном виде о партиях сахарной свеклы, поступающих от поставщика на завод;

– проведение в автоматическом режиме расчетов содержания компонентов углеводного комплекса корнеплодов сахарной свеклы с получением прогнозных значений оптимальных сроков хранения;

– принятие решений об объемах, сроках и условиях хранения заготавливаемого сырья;

– получение информации, позволяющей научно и экономически обоснованно проводить обработки препаратами закладываемого на хранение сырья.

Информация, полученная при решении вышеуказанных задач с помощью системы прогнозирования, позволяет дифференцировать сырье по срокам и условиям хранения, разработать и применять превентивные, организационно-логистические и корректирующие мероприятия при возделывании, заготовке и хранении сахарной свеклы:

⇒ превентивные мероприятия заключаются в формировании отдельных рекомендаций по возде-

лыванию сахарной свеклы конкретным поставщиком сырья;

⇒ организационно-логистические включают установление и реализацию сроков и последовательности уборки, заготовки корнеплодов сахарной свеклы на основе результатов предуборочного химико-фитопатологического обследования посевов и выбор оптимальных сроков хранения для каждой конкретной партии сырья по средствам использования системы прогнозирования результатов хранения сахарной свеклы;

⇒ корректирующие мероприятия включают определение объемов и сроков хранения корнеплодов сахарной свеклы и применение объемной обработки консервантами для предупреждения загнивания и снижения качества сырья.

Для работы в автоматическом режиме с предложенным алгоритмом прогноза результативности хранения сахарной свеклы необходимо наличие компьютера и редактора электронных таблиц пакетов прикладных программ Microsoft Office, Open Office, IBM Lotus или другого программного обеспечения, поддерживающего форматы файла (.xls). Использование системы прогнозирования результативности хранения сахарной свеклы позволит обеспечить предприятие технически спелым и

более качественным сырьем в течение производственного сезона, сократить потери массы свеклы и сахара при хранении, сохранить с минимальными изменениями технологические качества сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапронов Н.М. Формирование технологической адекватности сахарной свеклы: роль углеводного комплекса / Н.М. Сапронов, А.С. Бердников // Сахарная свекла. – 2010. – №3. – С. 46–48.

2. Сапронов Н.М. Минеральное питание и сортовые особенности как факторы, определяющие структуру углеводного комплекса сахарной свеклы / Н.М. Сапронов, А.С. Бердников // Сахар. – 2009. – №7. – С. 23–25.

3. Сборник норм естественной убыли. – М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2007. – 93 с.

«Кагатник» – всем сахаропроизводителям. Новый препарат «Кагатник» производства «Щелково Агрохим», предназначенный для хранения сахарной свеклы, нынешней осенью пользуется повышенным спросом. Многолетние испытания не имеющего аналогов в мире уникального фунгицида показали его высокую эффективность, существенно улучшив основные фитопатологические и технологические показатели сохранности сахарной свеклы при их хранении в кагатах. Агрохолдинг «Русагро» приобрел фунгицид «Кагатник» для обработки на длительное хранение 500 тыс. т сахарной свеклы в Белгородской области. Заявки на поставку Кагатника поступили от свекловодов и других регионов России: Республики Башкортостан, Нижегородской, Липецкой, Воронежской обл. и т.д.

Аннотация. Разработана математическая модель поведения компонентов нативного углеводного комплекса сахарной свеклы при хранении. Осуществлена проверка ее адекватности методом валидации, показавшая высокую степень сходимости расчетных и фактических производственных данных. На основе этого создана система прогнозирования результативности хранения корнеплодов сахарной свеклы для последующего их дифференцирования по срокам и условиям хранения.

Ключевые слова: сахарная свекла, углеводный комплекс, математическая модель, проверка адекватности модели, валидация, система прогнозирования.

Summary. Mathematical model of components mode of behavior of native carbohydrate complex of sugar beet during storage is developed. This model is verified by validation method, which shows high rate of convergence of calculated, actual and industrial data. On the basis of this effectiveness forecasting system of sugar beet roots storage is created for their following differentiation on storage time and conditions.

Key words: sugar beet, carbohydrate complex, mathematical model, model verification, validation, forecasting system.



Повышение эффективности сгущения и очистки диффузионных соков

А.В. САВОСТИН, канд. техн. наук

Кубанский государственный технологический университет, (8612) 55-84-11

Одной из проблем свеклосахарного производства является интенсивное накипеобразование на поверхности нагрева выпарных аппаратов при сгущении очищенных диффузионных соков и, как следствие, – повышение расхода условного топлива, снижение качества сиропов и сахара, повышение выхода мелассы.

В выпарных аппаратах сахарных заводов процесс кипения соков имеет пузырьковый характер. Для его возникновения и поддержания необходимо выполнение двух условий: перегрев жидкости относительно температуры насыщения водяного пара при данном давлении и наличие центров парообразования. При достаточном количестве центров парообразования кипение начинается при достижении поверхностью нагрева температуры, на десятки доли градуса превышающей температуру насыщения водяного пара при данном давлении. Однако если поверхность нагрева имеет недостаточное количество центров парообразования, то жидкость может быть значительно перегрета, а кипение не возникнет [1, 2]. При сгущении соков происходит постоянное затухание активности центров парообразования за счет отложения накипи, что влечет необходимость повышения температуры перегрева жидкости для поддержания кипения. Создать дополнительные центры парообразования можно путем введения в выпариваемый сок порошкообразных материалов. Кроме того, двигаясь с потоком сока, частички порошков будут турбулизовать перегретый пристенный

слой, что приведет к интенсификации теплопередачи.

Современные представления о кристаллической природе большинства веществ позволяют рассматривать накипеобразование как сложный процесс кристаллизации из многокомпонентных растворов, определяемый рядом физико-химических и теплофизических факторов [5].

Общим условием, необходимым для начала кристаллизации, является пересыщение. Однако пересыщенные растворы могут сохраняться в таком состоянии длительное время, если отсутствуют дополнительные факторы, инициирующие кристаллизацию. К таким факторам относится внесение в пересыщенные растворы кристаллических затравок того же химического состава, что и кристаллизующийся раствор. Кристаллизацию могут вызвать также механические примеси, присутствующие в растворе. Это обстоятельство позволяет считать, что введение порошкообразных материалов в выпариваемый сок будет способствовать кристаллизации накипеобразователей на поверхности частичек порошков. Отложившаяся на них накипь превращает их из механических примесей в кристаллические затравки, отвлекающие накипеобразование от поверхности нагрева.

Таким образом, присутствие порошкообразных материалов в выпариваемом соке должно привести, с одной стороны, к снижению накипеобразования на поверхности нагрева выпарных аппаратов, с другой, – к интенсификации теплопередачи.

Не любые порошкообразные материалы могут быть использованы при выпаривании соков свеклосахарного производства, поскольку они должны отвечать следующим требованиям: обладать термической устойчивостью, быть инертными по отношению к сокам, не растворяться в них, иметь невысокую плотность, не обладать запахом и вкусом, иметь развитую удельную поверхность, не пригорать к поверхности нагрева, не содержать токсичных веществ.

Традиционным в сахарной промышленности порошкообразным материалом, используемым в технологических процессах для улучшения фильтрации сиропов, является фильтроперлит. Однако его свойства используются не в полной мере. Поэтому исследование возможностей фильтроперлита для повышения эффективности технологических процессов сахарного производства является актуальным.

На кафедре технологии сахаристых продуктов КубГТУ были проведены исследования по изучению влияния фильтроперлита на эффективность сгущения очищенных свекловичных соков по следующей методике. Очищенный сок с содержанием сухих веществ 13%, цветностью 14 усл. ед., рН 9,0, сгущали в лабораторном выпарном аппарате в присутствии фильтроперлита до сиропа с содержанием сухих веществ 60%. Расход фильтроперлита составлял 0,01; 0,02; 0,03; 0,04 и 0,05% к массе сока. В ходе исследований определяли длительность выпаривания, количество отложившейся на поверхности нагрева накипи, качество

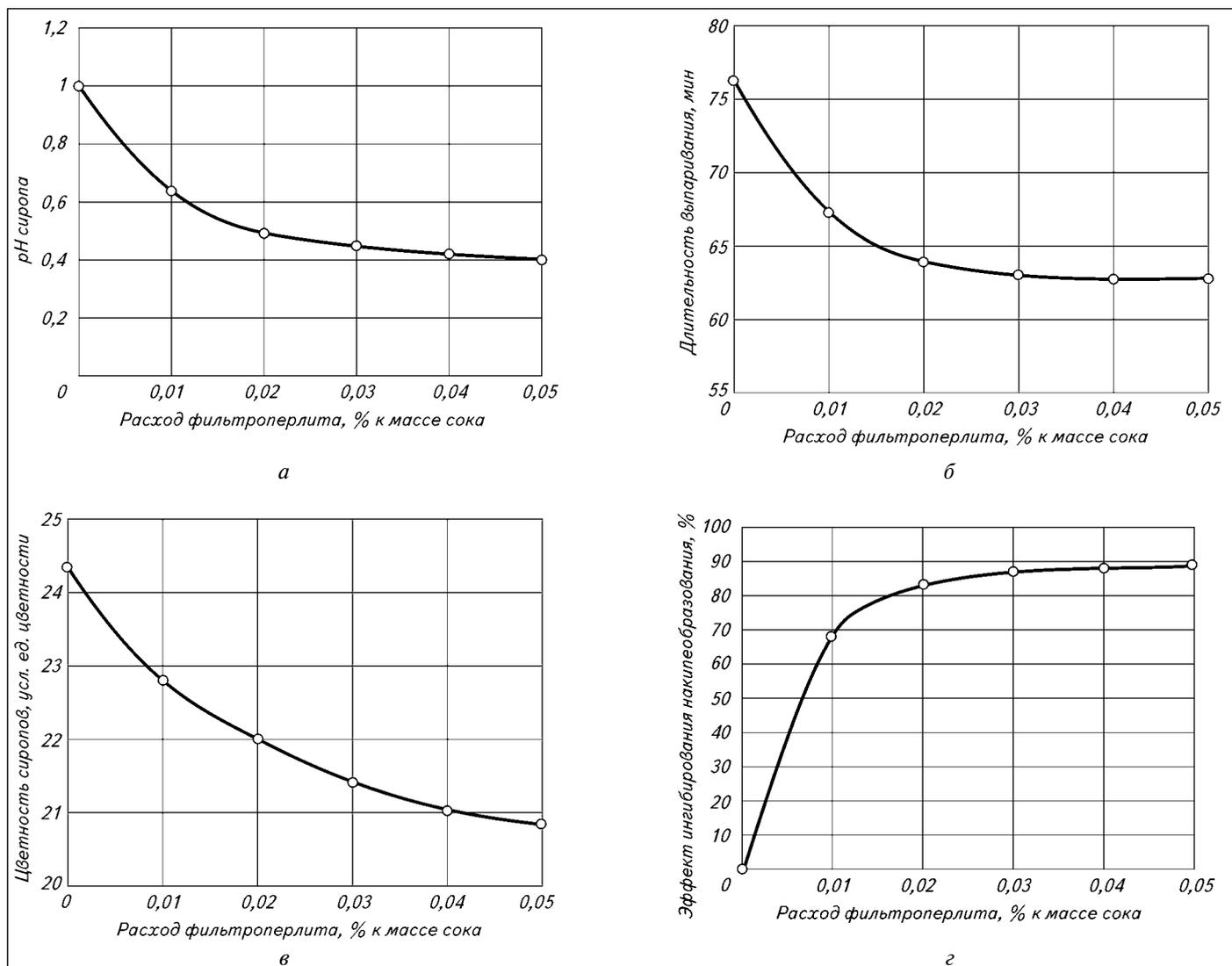


Рис. 1. Влияние расхода фильтроперлита на: а – pH сиропа; б – длительность выпаривания соков; в – цветность сиропа; г – накипобразование

сиропов. Результаты исследований приведены на рис. 1 (а–г).

Анализ полученных данных показал, что оптимальным является расход фильтроперлита 0,02% к массе сока. Как и предполагалось, введение фильтроперлита в выпариваемый сок позволило интенсифицировать сгущение, повысить качество сиропа и снизить отложение накипи на поверхности нагрева [6, 7]. В ходе исследований было установлено, что по сравнению с контролем (выпаривание соков без добавления фильтроперлита):

- длительность выпаривания сократилась на 15%;

- pH сиропа уменьшилось на 50%;

- цветность сиропа снизилась на 10%;

- количество отложившейся на поверхности нагрева накипи уменьшилось на 82%.

Кроме того, при введении фильтроперлита в выпариваемый сок обеспечивается постоянный намыв его на фильтрующую поверхность сиропных фильтров, что улучшает качество фильтрованного сиропа.

Были также исследованы электрокинетические свойства фильтроперлита в зависимости от pH

по следующей методике. Готовили суспензию фильтроперлита в дистиллированной воде из расчета 1 г на 100 г воды. Для создания определенного pH суспензию подщелачивали известковой водой, полученной после фильтрации известкового молока. Подкисление проводили уксусной кислотой. В приготовленных суспензиях методом суспензионного эффекта определяли ξ -потенциал частиц фильтроперлита.

Во второй серии экспериментов готовили суспензию фильтроперлита (из расчета 1 г на 100 г раствора) в растворе сахарозы с ее массо-



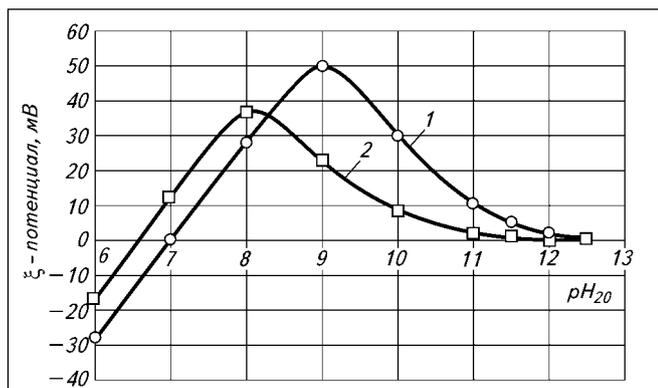


Рис. 2. Зависимость ξ -потенциала частиц суспензии фильтроперлита от pH: 1 – суспензия фильтроперлита в дистиллированной воде; 2 – суспензия фильтроперлита в 15%-ном растворе сахарозы

вой долей 15%. Результаты исследований представлены на рис. 2.

Как следует из полученных зависимостей, при pH > 7,0, т.е. в диапазоне pH очищенных соков и сиропов свеклосахарного производства, частицы фильтроперлита имеют положительный заряд, что способствует адсорбции образующихся при сгущении соков отрицательно заряженных красящих веществ, в частности меланоидинов, и снижению цветности сиропов.

Положительный заряд частиц фильтроперлита позволяет предположить, что возврат его с осадком с сиропных фильтров на преддефекацию приведет к повышению эффективности осаждения и коагуляции высокомолекулярных соединений, имеющих отрица-

тельный заряд, и, соответственно, к повышению общего эффекта очистки диффузионных соков. На это также указывают данные, приведенные в работах [3, 4].

Таким образом, использование фильтроперлита для повышения эффективности сгущения соков на выпарной

станции, а затем для очистки диффузионных соков удлиняет полезный путь движения его по верстату завода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гоголин В.А. Интенсификация кипения на поверхности нагрева с пористыми газотермическими покрытиями / В.А. Гоголин, Г.А. Протасов. – М.: ЦИНТИХИМ-НЕФТЕМАШ, 1980. – 56 с.

2. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. – 5-е изд., доп. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.

3. Лосева В.А. Очистка диффузионных соков с применением перлита / В.А. Лосева, Н.В. Говорунов, И.С. Наумченко. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1989. – Вып. 20. – С. 23–26.

4. Лосева В.А. Способы повышения эффективности очистки сахарных растворов. – М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1986. – Вып. 5. – 28 с.

5. Матусевич Л.Н. Кристаллизация из растворов в химической промышленности. – М.: Химия, 1968. – 304 с.

6. Савостин А.В. Антинакипные свойства порошкообразных добавок при выпаривании соков свеклосахарного производства // Известия вузов. Пищевая технология. – 1990. – № 4. – С. 52–54.

7. Савостин А.В. Интенсификация теплопередачи в выпарных аппаратах // Сахарная свекла: производство и переработка. – 1990. – № 6. – С. 52–53.

Аннотация. Приведены результаты исследований влияния фильтроперлита на эффективность сгущения очищенных диффузионных соков. Представлены данные об исследовании электрокинетических свойств фильтроперлита.

Ключевые слова: фильтроперлит, накипь, эффект очистки.

Summary. Results of researches of influence filterperlit on efficiency of evaporated and cleared diffusion juices are given. Data about electrokinetic properties of filterperlit is presented.

Keywords: filterperlit, scum, effect of clearing.

Украина

Сахарные заводы Украины начали переработку свеклы нового урожая. Об этом на пресс-конференции в Киеве сообщил заместитель директора Департамента экономического развития и аграрных рынков Министерства аграрной политики Украины Анатолий Розгон.

По его словам, заводы произвели уже 1,5 тыс. т сахара из свеклы нового урожая.

По оценкам Минагропрода, урожай сахарной свеклы в этом году составит 16,5 млн т, что на 2,8 млн т больше прошлого года. Данные объемы свеклы по-

зволят произвести 2–2,1 млн т сахара. Также А. Розгон сообщил, что согласно данным, поступающим с заводов, сахаристость свеклы в текущем году выше прошлогодней.

Относительно цен на сахар, Розгон привел данные ассоциации «Укрцукор», согласно которым уровень оптово-отпускных цен на сахар, обеспечивающих рентабельность производителей свеклы и переработчиков, должен составлять 8,5 грн./кг. При этом, по оценкам А. Розгона, цены на рынке будут ниже и составят примерно 6,5–7 грн./кг.

www.comments.ua, 05.09.11



Оценка периода кристаллизации сахарозы при самопроизвольной коагуляции

Е.В. СЕМЁНОВ, д-р техн. наук (E-mail: sem-post@mail.ru), **А.А. СЛAVЯНСКИЙ**, д-р техн. наук, 8 (903) 542-81-23,

Н.Н. ЛЕБЕДЕВА, аспирант

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского

М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук

Российский НИИ сахарной промышленности, (4712) 53-27-51

На основе модели молекулярного переноса в растворе исследуется зависимость периода кристаллизации сахарозы от параметров процесса при термофлуктуационной коагуляции в вакуум-аппарате. Проведен количественный анализ явления самопроизвольной кристаллизации сахарозы при сгущении межкристалльного раствора утфеля I кристаллизации в вакуум-аппарате в период времени, предшествующий вводу новой порции сиропа в увариваемую массу. Иначе говоря, в соответствии с принятой терминологией, исследуется спонтанная инициация кристаллов сахара в увариваемом пересыщенном межкристалльном растворе утфеля I кристаллизации, по росту кристаллов сахара и времени их образования.

Обоснованию особенностей кристаллообразования в сахарных растворах отводится место в таких работах, как [2, 3, 5, 7–15]. В частности, в фундаментальных исследованиях Фольмера [9] и Френкеля [10] по кристаллообразованию в растворе отмечается роль поверхности на всплывающих пузырьках, где может начаться развитие предзародышевых ассоциатов и могут образоваться зародыши. Однако, учитывая сложность данного явления, провести количественную оценку его в общем случае затруднительно.

В то же время известно, что сближение и последующее слипание или слияние частиц небольшого размера (явление коагуляции) может быть вызвано либо только броуновским движением (тепловая коагуляция), либо же броуновское (термофлуктуационное) движение сопровождается упорядоченным (вынужденным) движением частиц друг к другу под действием гидродинамических, электрических, гравитационных или других сил. При этом термофлуктуационную коагуляцию, в отличие от вынужденной, называют самопроизвольной. Далее рассматривается явление кристаллообразования сахара в том случае, когда при перемещении частиц преобладает броуновская, т.е. термофлуктуационная составляющая движения.

Известно, что для создания условий по выпариванию влаги из сахарного раствора при пониженной температуре в вакуум-аппарате, согласно технологическому регламенту, производят сброс давления до 0,02–0,015 МПа, в результате чего в обрабатываемом объеме сиропа образуются наполненные испаряю-

щейся влагой пузырьки, которые, всплывая, перемешивают сахарный раствор, образуя с ним гетерогенную газо-жидкостную систему, таким образом, имеют сложное физико-механическое явление массопереноса пузырьков в газированной жидкости [1].

Количественный анализ кристаллообразования при тепловой коагуляции молекул сахарозы. Учитывая, что хаотическое движение частиц в жидкостной среде проявляется при размере их не более микрона, генерацию и последующий рост кристаллов сахара, принимаемых за шар, исследуют в области изменения значений радиуса частиц от $R = 5 \cdot 10^{-10}$ м (порядок размера молекулы, наноуровень) до $R = 5 \cdot 10^{-8}$ м (порядок размера кристалла – ангстрем, микроуровень).

Если предполагать, что сахароза в межкристалльном растворе утфеля I кристаллизации первоначально полностью растворена в воде, то тогда каждая из молекул рабочего объема вакуум-аппарата может стать центром кристаллизации сахарозы – зародышем или предзародышем. Когда при тепловом движении две молекулы соприкасаются, то образуется дублет – элементарный кристалл. Далее, при соприкосновении дублета со следующей молекулой – триплет и т.д. В результате такого лавинообразного процесса монодисперсный состав из одних молекул становится полидисперсным, формируется кристалл из конечного числа молекул сахарозы.

Помимо этого, если предположить, что при соприкосновении молекул с агрегатами из молекул или агрегатов с агрегатами из молекул сахарозы также происходит образование кристалла или встраивание данных структур в уже сформированное кристаллическое образование, то исследование кристаллизации можно трактовать как количественный анализ явления коагуляции частиц сахарозы одного и разных размеров, для чего может быть эффективно использован, например, аппарат теории коагулирования частиц на базе уравнения Смолуховского или его модификаций [1].

С целью использования концепции коагулирования предполагают, что по исследуемому срастанию частиц из молекул сахарозы с произвольной начальной счетной плотностью распределения $n(m, t)$, где $n(m, t)$



– счётная объёмная концентрация частиц в единице массы, то все основные ограничения, полагаемые в основу вывода кинетического уравнения коагуляции Смолуховского, выполняются.

Тогда, имея в виду, что исследуется процесс кристаллизации сахарозы в замкнутом объёме вакуум-аппарата периодического действия, при количественном анализе данного процесса используют уравнение нестационарной коагуляции [1]

$$\partial n / \partial t = 0,5 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \beta(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (1)$$

где $n(m, t)$ – счётная плотность распределения (произведение ndm – число частиц массами от m до $(m + dm)$ в единице объема среды).

$$D(m, m', m'') = \delta(m - m' - m'') - \delta(m - m') - \delta(m - m''), \quad (2)$$

где m', m'' – массы частиц,
 δ – дельта-функция Дирака [4].

В предположении, что рассматриваемый процесс кристаллообразования обусловлен в основном термофлуктуационным движением молекул сахарозы в жидкостной, газированной паровыми пузырьками среде, в качестве ядра коагуляции выбирают [1]

$$\beta(m', m'') = a_1 \gamma(m', m''), \quad (3)$$

где

$$a_1 = 2k_B \vartheta / (3\mu_{ж}); \quad (4)$$

k_B – постоянная Больцмана;
 ϑ и $\mu_{ж}$ – соответственно температура и динамическая вязкость раствора сахарозы.

$$\gamma(m', m'') = (m'^{1/3} + m''^{1/3})(1/m'^{1/3} + 1/m''^{1/3}) = [2 + (m'/m'')^{1/3} + (m''/m')^{1/3}]. \quad (5)$$

Тогда, с учётом (3)–(5) уравнение (1) принимает вид

$$\partial n / \partial t = 0,5 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \gamma(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm''. \quad (6)$$

Кроме того, считая, что условия проведения процесса – изотермические, и предполагая, что в начальный период времени молекулы сахарозы равномерно распределены по рабочему объёму вакуум-аппарата, решение уравнения (6) согласуют с начальным условием

$$n(m, t) = n_0(m) \text{ при } t = 0, \quad (7)$$

где $n_0(m)$ – исходная счётная плотность распределения частиц – молекул сахарозы в рабочем объёме.

Поскольку задача Коши (6), (7) не имеет решения в явном виде, то с целью упростить её количественный анализ предполагают, что в процессе кристаллообразования интервал изменения массы молекул и ассоциатов из них $m_1 \leq m \leq m_2$, где m_1 и m_2 – соответственно масса молекулы и ассоциата, невелик. Тогда, учитывая, что, в соответствии с (5), знакоположительная функция $\gamma(m', m'')$ зависит от своих аргументов m', m'' симметричным образом, о характере поведения данной функции судят, например, исходя из зависимости $\gamma(m, 0,5(m_1 + m_2))$ (рисунок).

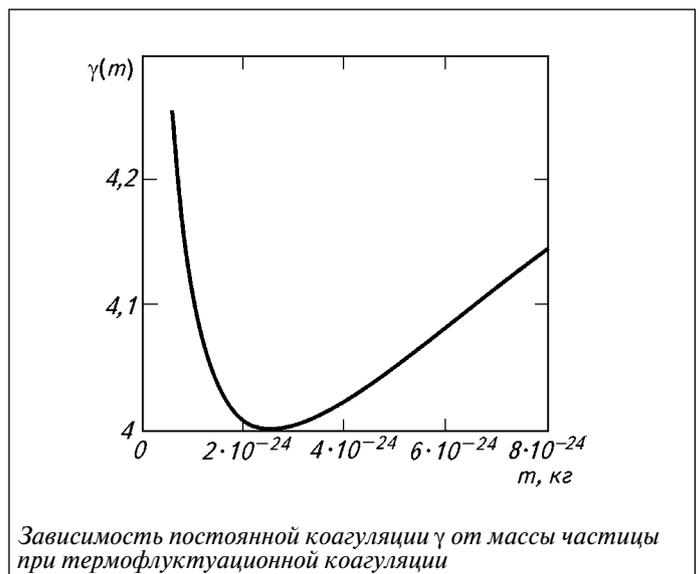
Так, если исходная смесь включает (условно) частицы массами не менее $m_1 = 5,7 \cdot 10^{-25}$ кг (масса молекулы сахарозы) и ассоциаты из молекул массами не более $m_2 = 8m_1 = 45,6 \cdot 10^{-25}$ кг, т.е. предполагается, что наряду с молекулами сахарозы в растворе размером (примерно) 10^{-9} м имеются и ассоциаты размером $2 \cdot 10^{-9}$ м, то, как видно из рисунка, зависимость γ , изменяющаяся в интервале $4 < \gamma(m, 0,5(5,7 \cdot 10^{-25} + 45,6 \cdot 10^{-25})) < 4,26$, не сильно отличается от своего среднего значения $\bar{\gamma} \text{ const}$, определяемого для заданных m_1 и m_2 согласно

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{(m_2 - m_1)^2} \int_{m_1}^{m_2} \int_{m_1}^{m_2} \gamma(m', m'') dm' dm'' = 4,07.$$

В таком случае вместо уравнения (6) может быть приближенно записано

$$\partial n / \partial t = 0,5a \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (8)$$

где $a = a_1 \cdot \bar{\gamma}$, a_1 вычисляется по (4).



Если $N(t) = \int_0^{\infty} n(m,t)dm$ – число частиц в единице объема смеси, то решением (8), согласующимся с (7), является [1]

$$\frac{n(m,t)}{N_0} = A \sum_{i=0}^{\infty} B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \frac{i!}{j!(i-j)!} \cdot L^{-1} \left(\frac{\bar{n}_0}{N_0} \right)^{i-j+1}, \quad (9)$$

где $N = N_0$ при $t = 0$,
 $\bar{n}_0 = L[n_0(m)]$;
 L^{-1} – обратное преобразование Лапласа;
 N_0 – начальная счётная концентрация молекул сахарозы

$$A = A(t) = 1/(1 + B), B = B(t) = aN_0 t. \quad (10)$$

При этом для сходимости разложения (9) требуется, чтобы выполнялось условие $B < 1/2$. Откуда, по ограничению, наложенному на решение задачи, в предельном случае, когда $B(t) = 1/2$, в соответствии с (10), приходят к формальной зависимости для времени протекания коагуляции

$$T = (2aN_0)^{-1}$$

или в явной форме

$$T = \frac{3\mu_{ж}}{4\sqrt{k_B}\theta N_0}. \quad (11)$$

Очевидно, что найденное максимальное по T выражение (11) является одновременно и расчётным периодом проведения кристаллизации, так как оно подходит наибольшей ступенчатости соответствующей (9) функции распределения, а значит – и высшей кратности присоединившихся к кристаллу агрегатов.

Как видно по (11), период кристаллизации T естественным образом зависит от исходных параметров процесса: наблюдается рост периода кристаллизации, когда увеличивается динамическая вязкость $\mu_{ж}$ раствора, и убывание периода T – по закону обратной пропорциональной зависимости – вместе с увеличением температуры θ и через посредство параметра $\bar{\gamma}$ массы частиц, а также их счётной концентрации N_0 . Таким образом, в отличие от кинетической модели Христиансена, приведенной в работе Е.В. Хамского [11], результаты проведенного расчёта непосредственно связаны с термодинамическими характеристиками раствора.

Анализ результатов расчётов периода кристаллообразования при термофлуктуационной коагуляции частиц сахарозы. Рассматривают формирование кристаллов в результате образования агрегатов из молекул сахарозы в вакуум-аппарате, анализируя изменение по

времени и размеру количественного содержания их в рабочем объёме аппарата, в зависимости от физико-механических и геометрических параметров процесса. Пусть имеется раствор с объёмной концентрацией СВ = 84%, температурой $\theta = 343$ К, динамической вязкостью $\mu_{ж} = 0,756$ Па·с [6], с частицами-мономерами плотностью $\rho_{\tau} = 1560$ кг/м³, радиусом порядка $R = 5 \cdot 10^{-10}$ м и массой $5,7 \cdot 10^{-25}$ кг каждый. И пусть параметр $\bar{\gamma} = 4$ (см. рисунок), постоянная Больцмана $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Тогда при массовой плотности чистого раствора сахара $0,84 \cdot 1560$ кг/м³ и массе молекулы сахарозы $m_1 = 5,7 \cdot 10^{-25}$ кг счётная концентрация N_0 частиц сахарозы в исходном растворе составляет

$$N_0 = 0,84 \cdot 1560 / (5,7 \cdot 10^{-25}) = 2,3 \cdot 10^{27}, 1/\text{м}^3.$$

В таком случае, если в основу анализа полагать уравнение (8), то в силу (11) получают

$$T = \frac{3\mu_{ж}}{4\sqrt{k_B}\theta N_0} = \frac{3 \cdot 0,756}{4 \cdot 4 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 343 \cdot 2,3 \cdot 10^{27}} = 1,3 \cdot 10^{-8} \text{ с.}$$

Поскольку вычисленное значение периода кристаллизации получено на базе идеализированной схемы данного процесса, без учёта до сих пор аналитически не описанных эффектов близкого взаимодействия частиц на молекулярном уровне, оно носит ориентировочный характер и может служить, по-видимому, в качестве оценки снизу величины периода кристаллизации, т.е. как минимальное значение данного периода.

Согласно проведенному количественному анализу, по результатам количественного моделирования кристаллизации сахарозы в метастабильном растворе как явления агрегирования частиц в условиях гомогенного флуктуационного зародышеобразования на молекулярном уровне, установлены:

- зависимость времени протекания кристаллизации частиц сахарозы от физико-механических параметров данного процесса в результате их коагуляции;
- время протекания кристаллизации в чистом насыщенном растворе сахарозы на наноуровне при термофлуктуационной коагуляции незначительно и составляет (согласно расчёту по порядку величины) примерно 30 наносекунд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волощук В.М. Кинетическая теория коагуляции. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 282 с.
2. Гнездилова А.И. Физико-химические основы меласообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах / А.И. Гнездилова, В.М. Перелыгин. – Воронеж: ВГМХА, 2002. – 91 с.



Стабилизация сокового потока

В.Н. ЯКИМОВИЧ,

ЗАО «НПО «ПромТех» (E-mail: yakimovich@gmail.com), +7 (499) 995-07-12

Любая автоматизация сахарного производства должна обеспечить в первую очередь получение более высоких экономических и технологических показателей. При этом автоматика должна быть максимально надежной, простой и защищенной от отказов и сбоев. Накопленный с 1986 г. опыт эксплуатации микропроцессорных систем управления сахарным производством, отработанные алгоритмы и подобранное оборудование позволяют не только достичь эти цели, но и свести участие человека в управлении процессом практически к нулю.

Предлагаемый подход к автоматизации основывается на том, что завод рассматривается не как цепочка производства с локальной автоматикой отдельных станций и участков, а как единый механизм взаимосвязанных процессов.

Применяемая нами концепция автоматизации основана на том, что сахарный завод нельзя рассматривать как комплекс локальных станций со своими задачами и программами. Нарушение режима работы или несоответствие выбранного режима управления хотя бы на одной из станций завода нередко приводит к аварийным отказам оборудования или даже к полной остановке всего производства.

Предлагаемая система стабилизации сокового потока полностью предупреждает перелив сборников или «завоздушивание» насосов. Сборник используется как буферная емкость, и его текущий уровень рассчитывается контроллером.

Создание системы соизмеримо с затратами на комплекс локальных станций других контроллеров в этом же объеме.

Основой системы является общий для всего производства процессор, который по цифровым сетям ControlNet с максимальной высокой скоростью управляет потоком.

При создании системы управления потоком рассматривались два варианта: расчет потока по заданию расхода стружки на производство и сиропа – на вакуум-аппараты.

Проведенный анализ показал, что при использовании в качестве управляющего параметра расхода сиропа, коррекция потока происходит сразу, независимо от точки возмущения, но при такой системе управления наблюдается небольшое движение уровня в сборниках I и II сатурации.

При задании расхода стружки движение уровня в сборниках более ровное, но удлиняется стабилизация потока и отмечается

3. Клубович В.В. Образование вторичных кристаллических зародышей в растворах / В.В. Клубович, Н.К. Толочко, В.М. Кондрашев // Кристаллография. – 1991. – Т. 36. – Вып. 4. – С. 1039–1040.

4. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1968. – 720 с.

5. Матусевич Л.Н. Кристаллизация из растворов в химической промышленности. – М.: Химия, 1968. – 304 с.

6. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – 2-е изд., исправл. и доп. – М.: Колос, 1999. – 496 с.

7. Сапронова Л.А. Совершенствование технологии кристаллизации сахара на основе исследования физико-химических свойств сахаросодержащих растворов: дисс. д-ра техн. наук. – М.: МГУПП, 2001. – 334 с.

8. Странский Н.Н. К теории роста кристаллов и образования кристаллических зародышей / Н.Н. Странский, Р. Каишев // Успехи химии. – 1939. – Т. XXI. – Вып. 4. – С. 408–465.

9. Фольмер М. Кинетика образования новой фазы. – М.: Наука, 1986. – 208 с.

10. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – М.: АН СССР, 1945. – 180 с.

11. Хамский Е.В. Кристаллизация в химической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 342 с.

12. Brown D.J. Crystal growth measurement and modeling of fluid flow in a crystallizer / D.J. Brown, K.A. and F. Boysan // Zuckerindustrie. – 1992. – Vol. 117. – №1. – P. 35–39.

13. Grimsey I.M. The formation of inclusions in sucrose crystals / I.M. Grimsey, T.M. Herrington // International Sugar Journal. – 1994. – Vol. 96. – №1152. – P. 504–514.

14. Lin L. Study on the hydrodynamic problems in the crystal growth from solution / L. Lin, G. Siguan, L. Bing // Journal Sugar China Univ. Technol. Natur. Sci. – 1996. – Vol. 24. – № 6. – P. 25–29.

15. Mantovani G. Growth and morphology of sucrose crystal // International Sugar Journal. – 1991. – Vol. 93. – №1106. – P. 23–32.

Аннотация. На основе кинетической коагуляционной модели инициации агрегатов в растворе моделируется и количественно исследуется процесс кристаллообразования сахарозы в вакуум-аппарате.

Ключевые слова: вакуум-аппарат, утфель, молекула, термофлуктуационная коагуляция, плотность распределения, период кристаллизации.

Summary. On the basis of kinetic coagulation model of aggregates initiation in solution process of sucrose graining in vacuum pan is simulated and quantitatively analyzed.

Key words: vacuum pan, massecuite, molecule, thermo-fluctuational coagulation, density function, crystallization period.



небольшая раскочка расхода стружки.

Рекомендации в выборе режима управления могут быть выработаны при обследовании завода и проведении технологических испытаний.

Из вышесказанного ясно, что оператором задается один параметр, например расход сиропа на вакуум-аппараты. Даже если было введено некорректное значение этого параметра, программа сама исправит его и установит необходимый параметр, приближающийся к предельно допустимому. Все остальные расходы сока и стружки на диффузию рассчитываются контроллером и так же могут быть им скорректированы в случае, например, неправильного ввода лабораторных параметров.

При необходимости, работа может быть построена на максимальной производительность по сборникам сиропа.

Реализована система на базе контроллера Allen-Bradley ControlLogix с резервированным процессором LOGIX5555, смонтированным на отдельной технической панели.

Каждая станция представляет собой удаленное шасси, расположенное в зоне объекта управления и связано с процессором по высокоскоростной сдублированной цифровой сети ControlNet. Дублирование сетей передачи информации обеспечивает повышенную надежность системы в случае обрыва одной из ветвей. Работоспособность системы поддерживается по второй ветви сети, проложенной по другой стороне корпуса завода. В эту же сеть без всяких промежуточных и дополнительных устройств подключается необходимое количество управляющих станций, места расположения которых и количество определяются производственной необходимостью.

В центральном процессоре реализованы алгоритмы расчета технико-экономических показателей на основании данных, поступающих со всех участков завода, химической лаборатории и экономической службы предприятия. Обработанная информация корректирует текущие параметры технологического процесса с представлением величин воздействия и точек их приложения производственному персоналу.

Такая система позволяет прогнозировать производство, видеть слабые и проблемные места завода и корректировать процесс с учетом слабых мест для обеспечения минимальных затрат и потерь.

Снижение влияния человеческого фактора, а также постоянный контроль и коррекция технологического процесса способствуют нахождению оптимальных технологических параметров, обеспечивая постоянную ритмичность, высокую, а при необходимости, и максимально предельную производительность.

Дальнейшее совершенствование построенной системы открывает новые горизонты управления производством не только по общепринятым технологическим параметрам и критериям, но и позволяет вести процесс, например, по минимальным затратам на производство, или давать рекомендации, сравнивать параметры и рассчитывать показатели.

Контроллер ControlLogix был выбран неслучайно. Наличие практически полного пакета «математического» обеспечения, позволяющего решать задачи на уровне АСУП, отличает этот контроллер от других.

Конечно, для решения задачи подобного уровня, пришлось доработать практически все контуры автоматического регулирования, реализация которых на других известных контроллерах крайне сложна и фактически невозможна.

Был разработан регулятор с переменной структурой. Автоматика выпарной станции объединяется в единой системе селективного управления исполнительными механизмами. Включены элементы стабилизации плотности с последнего корпуса по паровым нагрузкам на станцию. Все возмущающие факторы, оказывающие влияние на технологический процесс или стабилизируются, или используются как корректирующие параметры. Для обеспечения возможности максимально исключить пробкообразование в диффузии были изменены режимы управления подачей тепла в аппарат и изменен алгоритм откачки диффузионного сока. Существенные изменения произошли и в схеме управления соковым потоком. Таким образом, получилась не просто система автоматизации, а простая, надежная и высокоорганизованная система управления производством.

Начинать ее построение можно с создания одной локальной станции и постепенно наращивать до необходимого уровня.

По причине негарантированной передачи информации в каждом пакете по сети EtherNet между используемыми в настоящее время на заводах контроллерами других производителей и проблем в выполнении сложных математических расчетов в этих контроллерах построить подобную систему, связывая эти локальные системы, для создания централизованной системы управления практически не представляется возможным.

Тем не менее, при необходимости, система позволяет «вытянуть» на верхний уровень информацию с любых контроллеров или других устройств с цифровым выходом.

В заключение хотелось бы сказать, что используемая в алгоритмах управления «математика» работает на сахарных заводах Польши, Германии и других стран.



20 лет...

синтезируем

Ваше процветание



МАКРОМЕР®

Повышение эффективности работы продуктового отделения свеклосахарного завода

Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук (E-mail: reshetova@kubstu.ru), **А.Г. ВОРВУЛЬ**, аспирант (E-mail: sugar-41@mail.ru)
М.А. ГАМАНЧЕНКО, канд. техн. наук (E-mail: sovet@kubstu.ru)
 Кубанский государственный технологический университет

Высокая урожайность и сахаристость сахарной свеклы, выращенной на Кубани, делают данный регион привлекательным для предприятий сахарной индустрии.

Главным фактором, определяющим объем свекловичного сырья, производимого в свеклосеющих районах края, является производственная мощность сахарных заводов, занятых его переработкой. Поэтому наращивание объемов производства сахарной свеклы должно обязательно сопровождаться соответствующим опережающим ростом производственной мощности заводов.

Основной проблемой сахарных заводов Кубани остается недостаточно быстрое обновление технологического, энергетического, насосно-компрессорного и других видов оборудования. Довольно часто в реконструкции нуждаются станции фильтрации, оборудование для диффузионного и продуктового отделений, дефекосатурация и тепловая схема.

По наблюдениям специалистов, для полной модернизации завода требуется от 1,5 до 2 млрд руб., поэтому чаще проводят замену одного или нескольких видов оборудования. Большое распространение получила «точечная модернизация» существующих производств – увеличение мощности поэтапно.

Наибольших затрат при наращивании производства требует продуктивное отделение. В связи с этим, необходимо разработать способы и приемы обработки продуктов сахарного производства, позволяющие при существующих мощностях оборудования увеличивать производительность завода.

Возврат (рециркуляция) густых полупродуктов в начало процесса – широко используемый технологический прием, а положительный эффект от дополнительной известково-углекислотной очистки возвращаемых оттеков и клеровок доказан работами многих ученых [1, 2, 3, 4]. Ряд исследователей, изучавших дефекосатурационную очистку густых сахарных растворов (сиропов, клеровок, оттеков), отмечали улучшение кристаллизационной способности обработанных продуктов, повышение качества сахара и увеличение его выхода. Кроме того, по данным Р.Ц. Мищука [5],

при возврате на очистку первого оттека утфеля I кристаллизации, мощность сахарного завода при переработке сахара-сырца можно увеличить на 33%, соответственно возрастает эффективность использования вакуум-аппаратов первого продукта. Но дефекосатурационная очистка первого оттека и клеровки желтого сахара последнего продукта в настоящее время не включена в технологическую схему сахарных заводов по ряду причин:

- необходимость установки дополнительного оборудования при отдельной линии очистки;
- повышение расхода пара и топлива на нагревание и сгущение разбавленных возвратов;
- увеличение расхода извести и сатурационного газа;
- увеличение количества несахаров на верстате завода;
- низкий выход сахарозы за один оборот.

На кафедре «Технологии сахаристых продуктов, чая, кофе, табака» Кубанского государственного технологического университета были проведены исследования по поиску способов максимального использования клеровок первого оттека первого продукта и желтого сахара конечного продукта для уваривания утфеля I.

На первом этапе в лабораторных условиях определяли оптимальные параметры (расход извести, время, температуру) проведения дефекосатурационной очистки первого оттека и клеровки желтого сахара конечного продукта по следующей схеме.

Желтый сахар конечного продукта и первый оттек I продукта разбавляли фильтрованным соком I сатурации до СВ 55–60%, затем смешивали в соотношении 1 : 2,5 из расчета, что клеруется весь желтый сахар и до 40% первого оттека. Данное количество возвращаемого первого оттека не требует значительного расхода извести на очистку и не увеличивает количество плохудаляемых несахаров на верстате. Далее проводили дефекацию в течение 10 мин, частичную сатурацию (карбонизацию) до снижения щелочности на 30–40% по отношению к дефекованному раствору, смешивали с рециркулируемым пересатурированным до



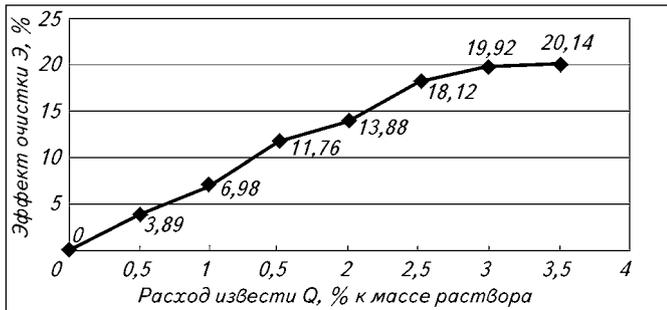


Рис. 1. Зависимость эффекта очистки от расхода извести

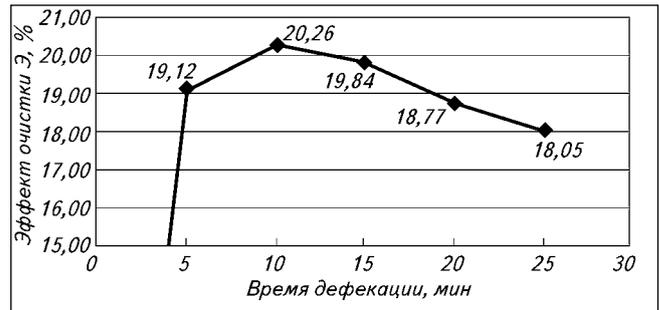


Рис. 2. Зависимость эффекта очистки от времени дефекации

pH 6,8–7,4 соком в количестве 300–500% к объему смеси и сатурировали до pH 8,6–9,2.

Результаты исследований зависимости эффекта очистки раствора от расхода извести (Q), времени проведения процесса и температуры представлены на рис. 1, 2 и в табл. 1.

Установлено, что целесообразно проводить дефекационную очистку с расходом извести не более 2,5–3,0% CaO к массе раствора (0,25–0,35% CaO к массе свеклы), длительностью процесса дефекации 10 мин, при температуре 80–85°C.

Однако в производственных условиях нерентабельно проводить известково-углекислотную очистку раствора на отдельной технологической линии. Поэтому на втором этапе была исследована совместная очистка сиропа после III корпуса выпарки и первого оттека утфеля I кристаллизации с клеровкой желтого сахара конечного утфеля. Данный прием позволит снизить количество утфелей II и III кристаллизаций и, тем самым, увеличить количество увариваемых аппаратов первого продукта. Это повысит мощность продуктового отделения без существенного ухудшения качества сиропа, поступающего на уваривание утфеля I.

Эффективность совместной очистки сиропа, зеленой патоки и клеровки подтверждена исследованиями, которые проводили по разработанному нами способу [6].

Диффузионный сок, подогретый до 50°C, обрабатывали известковым молоком в количестве 0,3% CaO к массе сока в течение 30 мин (преддефекация), затем проводили основную теплую дефекацию с расходом извести 2,0% CaO к массе сока в течение 20 мин, основную горячую дефекацию – в течение 10 мин, карбонизацию (снижение щелочности дефекованного сока – на 20%), смешивали одну часть карбонизи-

рованного сока с пятью частями глубоко пересатурированного сока (pH 6,8 – 7,2), смесь сатурировали до pH 9,5–9,6, отделяли осадок, выпаривали до содержания СВ 50–52%, соответствующего содержанию СВ сиропа после III корпуса выпарки.

В первом варианте сироп с СВ 50–52% обрабатывали известковым молоком до щелочности 0,9% CaO к массе раствора. Длительность дефекации составляла 7–10 мин. Одну часть дефекованного сиропа сатурировали до снижения щелочности на 40%, а 5 частей сатурировали до pH 6,8–7,2, затем их смешивали и смесь отгазовывали до pH 8,6–8,8 (минимальное содержание солей кальция). После сатурации сироп фильтровали. Фильтрат окончательно сгущали до содержания СВ 64–65%.

Во втором варианте сироп (СВ 50–52%) смешивали с клеровкой желтого сахара третьего продукта (СВ 58–60%) и разбавленным до СВ 58–60% первым оттеком первого продукта. Далее смесь с СВ 53–54% обрабатывали по варианту I. После сатурации раствор фильтровали и окончательно сгущали до содержания СВ 64–65%.

Средние данные результатов исследований представлены в табл. 2.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что возврат первого оттека утфеля I кристаллизации

Таблица 1. Зависимость эффекта очистки от температуры дефекации

Показатель	1	2	3	4	5
Температура, °C	70	75	80	85	90
Чистота, %	79,94	80,06	80,33	80,41	80,18
Э, %	17,16	18,04	20,07	20,68	18,93

Таблица 2. Качественные показатели сиропа

Показатель	Вариант I (контрольный)	Вариант II	
		до очистки	после концентратора
Содержание сахарозы, %	59,40	47,45	58,75
Содержание СВ, %	64,3	54,0	63,9
Чистота, %	92,38	87,87	91,94
Цветность, усл. ед.	23,4	30,1	24,7
pH	8,6	8,3	8,2
Содержание редуцирующих веществ, % к массе сиропа	0,284	0,322	0,068



и клеровки желтого сахара последнего продукта на межкорпусную известково-углекислотную очистку сиропа практически не влияет на качественные показатели смеси после выпарки, позволяет снизить потери сахарозы в мелассе за счет дополнительного удаления несахаров из первого оттока и его возврат на уваривание утфеля I кристаллизации, а также является мощным средством повышения производительности продуктового отделения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубов И.Ф. Дефекосатурационная очистка клеровки желтого сахара последнего продукта на Выселковском сахарном заводе // Сахарная промышленность. — 1973. — №7. — С. 28.
2. Гузий В.В. Переработка тростникового сахара-сырца с отдельной дефекосатурационной обработкой оттока I продукта известью и углекислым газом / В.В. Гузий, И.П. Федорова // Сахарная промышленность. — 1976. — №9. — С. 36.
3. Даишев М.И. Переработка сахара-сырца на свеклосахарных заводах с возвратом на очистку части зеленого оттока / М.И. Даишев, И.Ф. Голубов // Сахарная промышленность. — 1972. — №9. — С. 17.
4. Дефекосатурационная очистка первого оттока утфеля I кристаллизации / П.П. Загородний, К.П. Захаров, В.В. Фоломеева и др. // Сахарная промышленность. — 1986. — №1. — С. 26.
5. Мищук Р.Ц. Рециркуляция продуктов в сахарном производстве // Сахар. — 2010. — №9. — С. 56
6. Решетова Р.С. Повышение эффективности удаления несахаров из диффузионного сока / Р.С. Решетова, А.Г. Ворвуль // Сахар. — 2011. — №7. — С. 42–44.

Аннотация. Определены оптимальные параметры проведения известково-углекислотной очистки первого оттока утфеля I кристаллизации и клеровки желтого сахара конечного продукта. Разработан способ совместной очистки сиропа после III корпуса выпарки и первого оттока утфеля I кристаллизации с клеровкой желтого сахара конечного утфеля, позволяющий повысить эффективность работы продуктового отделения свеклосахарного завода.

Ключевые слова: известково-углекислотная очистка, эффект очистки, сахарный сироп, первый отток утфеля I кристаллизации, эффективность продуктового отделения.
Summary. The optimum parameters of carbon dioxide-lime cleaning of the first massecuite effluent and those of brown sugar refining were determined. There was developed a scheme of mutual refining of syrup from the Evaporating Tank III and the first massecuite effluent, with refining of yellow sugar and final massecuite via defecosaturation. This method allows a sufficient increase in the efficiency of the product department of a beet-sugar factory.

Key words: carbon dioxide-lime cleaning, cleaning effect, sugar syrup, first massecuite effluent, efficiency of the product department.

ООН может пожертвовать сельским хозяйством. Сельскохозяйственное производство отбирает у экономики Великобритании больше, чем приносит ей, заявил в понедельник представитель ООН в Соединенном Королевстве (UNEP).

По словам экономиста Asad Naqvi в рамках конференции по развитию сельского хозяйства, загрязнение почвы и воды, истощение природных ресурсов, потери биологического разнообразия — все это является следствием развития земледелия и обходится Великобритании в 8 млрд 360 млн долл. США в год.

В свою очередь, «чистый» доход от сельского хозяйства, согласно данным государственной статистики, составил в 2010 г. 7,1 млрд долл. США.

Что касается подобных проблем в других странах, они также поражают масштабом. Например, в США потери бюджета из-за нерационального вмешательства земледельцев в окружающую среду составляют около 34 млрд 700 млн долл. США в год. Ресурсам Германии, где аграрии получают практически максимальные по Европе субсидии, сельское хозяйство стоит 2 млрд долл. США ежегодно.

«Пришло время остановить эту тенденцию, вызванную ошибочным распределением ресурсов», — говорит Naqvi об ухудшении и истощении окружающей среды. «Некоторым людям в развитых странах, возможно, придется частично пожертвовать своим уровнем экономического развития», чтобы не оставить планету опустошенной, считает представитель ООН.

www.rossahar.ru, 06.09.11

Акции Brazilian Co останутся у индийской сахарной компании. На этой неделе один из крупнейших производителей сахара в Индии сообщил, что не намерен продавать акции дочерней бразильской компании «Brazilian Co».

Крупнейший индийский производитель сахара «Shree Renuka Sugars» заверил, что сведения о продаже 25% акций бразильской компании оказались ложными. «Shree Renuka Sugars» получала огромное количество предложений со стороны крупнейших инвесторов о приобретении миноритарного пакета акций своего дочернего предприятия в Бразилии, информирует ИА «Казах-Зерно».

Бразильские заводы по производству сахара и этанола позволяют им расширить свое присутствие в Центрально-Южном регионе Бразилии и повысить конкурентоспособность на мировом рынке сахара, заявили представители «Shree Renuka Sugars».

www.kazakh-zerno.kz, 09.09.11



Разработка и эксплуатация фильтров для разделения суспензий

Я.О. КРАВЕЦ, (E-mail: yakovkravets@netzero.net)
Veritask Energy, Inc., (США), ОАО «Бердичевский машзавод «Прогресс» (Украина),
Украинский НИИ сахарной промышленности (Киев)

Гидродинамическая фильтрация предназначена для разделения суспензии на твердую (осадок) и жидкую (фильтрат) фазы с требуемыми параметрами.

Известны сотни типоразмеров фильтров и способов фильтрования суспензий, большинство из которых не нашло применения в промышленности.

На примере работы сахарной промышленности, где на среднем сахарном заводе установлено 7–10 типов фильтров общей площадью поверхности фильтрации 1000–1500 м², рассмотрим основные требования к разделению суспензий на твердую и жидкую фазы.

Более чем за 50 лет в сахарной промышленности СССР и затем СНГ опробованы фильтры: Ф-1, МФ, ПФ-10, ПФ-20, ДФ-80, ДФ-100, ФД-150, УФЛ, ФЦВО-20, ФЦВО-40, ФиЛС-60, Ш1-ПФФ-40, Ш1-ПФФ-80, ТФ-70, МВЖ-60, ФПАК-25, РКО-25, ФКС-50, ФКС-80 (производства СССР) и Шумахера, ВМА, ШЕНК (ФРГ); Стеллар (Англия, Польша); ФЦВО-20 (ГДР); Филипп (Франция); ДДС-60 (Дания); ФП (Италия); Путч ФП-80, ФП-120 (Германия), ЧКД (Чехословакия) и др.

В настоящее время европейские фирмы пытаются внедрять на сахарных заводах СНГ различные фильтры. С распадом СССР полностью разрушена система оценки фильтров и способов их внедрения в промышленность. Распались школы, которые, после промышленных испытаний, имели право рекомендовать освоение разработки промышленностью.

Уменьшается количество квалифицированных специалистов по процессам и аппаратам разделения суспензий и гидродинамике зернистых материалов (песочные, адсорбционные, ионнообменные фильтры).

Изменен один из основных подходов к разработке аппаратного оформления процесса «от способа к конструкции аппарата» на «от аппарата к способу». Так, основным недостатком фильтров, например, ФиЛС-60, и в особенности ФиЛС-85, является то, что они плохо поддаются регенерации, в то время как регенерация – восстановление проницаемости фильтровальной перегородки до стабильного состо-

яния – 70–80% уровня новой фильтровальной перегородки – является главной определяющей стадией эффективности работы аппарата.

Способ или конструкция фильтра должны поддерживать стабильность фильтровальной перегородки от цикла к циклу. В особенности затруднена регенерация фильтров с площадью поверхности фильтрования более 15–20 м².

Рекомендации по замене фильтровальной перегородки каждые сутки или через 3–5 дней не оправданы с точки зрения технико-экономических показателей и низкого качества фильтрата.

Мы разработали гидродинамический способ пульсационной регенерации поверхности фильтрационной перегородки, при котором за 1 мин происходит 8–10 знакопеременных циклов промывной жидкости или химического раствора. Продолжительность регенерации – 30–60 мин одним и тем же объемом жидкости, равным рабочему объему фильтра. Разработаны индивидуальные, групповые и мобильные пульсационные установки для регенерации и «распульковки» зависшего осадка.

Пульсационная регенерация обеспечивает стабильную проницаемость фильтрационной перегородки на уровне 80–95% в течение всего сезона и в последующем сезоне.

Способ применим для всех фильтров, но требует индивидуального подхода к пульсационной установке и её подключению (обвязке фильтра).

Качество фильтрата. Применительно к сахарной промышленности, требования к жидкой фазе (сок, сироп, клеровка) повышенные, так как от чистоты сиропа и клеровки зависит качество сахара. Так, из-за несоответствия товарного сахара, произведенного сахарными заводами, требованиям ГОСТ он не может поступать на экспорт. К сожалению, сахарные заводы СНГ мало уделяют внимания фильтрованию суспензий. Отсутствуют технологические регламенты на способы и конструкции фильтров.

Разработаны современные системы автоматики, но, к сожалению, нет индикаторов, а тем более приборов, определяющих качество фильтрата.

Более 20 лет тому назад ВНИИСП разработал на-



дежный фотоэлектрический способ определения мутности фильтрата.

В промышленных условиях были испытаны на линии фильтрата два типа индикаторов мутности, разработанные «Пищепромавтоматикой» (Одесса) и Политехническим институтом (Винница).

В нашей лаборатории имелась установка по определению гранулометрического состава осадка по шести фракциям от 500 до 5 микрон, лабораторные и опытные установки для разделения суспензий и изучения свойств вспомогательных фильтровальных материалов: перлита, кизельгура, целлюлозы, активных порошкообразных углей и др. Рекомендации промышленности передавали после исследования суспензии.

Для получения большой чистоты фильтрата с величиной твердой фазы 2–10 микрон необходимо применять фильтроперлит, диатомит и другие вспомогательные фильтровальные материалы (ВФМ).

Для крупнотоннажных производств на поверхность фильтрации в поток суспензии добавляют определенное количество ВФМ. Для получения малых количеств фильтрата применяют объемные фильтрующие элементы: керамические, металлокерамические и с наполнителями ВФМ. Суспензию ВФМ для намыва и текущего дозирования приготавливают, как правило, на фильтрате разделяемой суспензии (сок II сатурации, сироп, клеровка).

Размер (толщина) слоя ВФМ на фильтровальной поверхности зависит от содержания твердой фазы суспензии и требуемой концентрации фильтрата. Для суспензий сахарного производства 0,25–0,50 кг/м² концентрация ВФМ для текущего дозирования зависит от количества твердой фазы суспензии и способа промывки осадка. Давление для намыва ВФМ – 0,7–1,0 ати, при удельной нагрузке – 0,8–1,0 м³/м².

Основным недостатком фильтров с вертикальным размещением фильтровальной поверхности является «сползание» части осадка и ухудшение качества фильтрата.

Предложены сотни конструкций и способов для фиксации слоя. Мы предложили простой и надежный способ: фильтрующий элемент-патрон снабжается полиэтиленовыми фиксирующими сетками – арматурой, в ячейки которой намывается ВФМ или осадок. Величина контрольного слоя зависит от заданной степени чистоты фильтрата.

Во время фильтрации на фиксированном слое скапливается осадок и ВФМ, через 50–60 мин подача суспензии прекращается, давление падает и рабочий слой сползает в коническую часть фильтра. Через 1–2 мин фильтрация продолжается.

Недостаток вертикальных фильтровальных элементов превратили в преимущество – создан фильтр, который по своим параметрам приближается к фильтру непрерывного действия с продолжительностью цикла фильтрования 24–72 ч и более.

Известно, что в мировой практике патронные фильтры по технико-экономическим показателям предпочтительнее. Доля использования патронных фильтров составляет 60–70%. Применение ВФМ рекомендуется для разделения суспензий сиропа и клеровок свеклосахарного, сырцового и рафинадного производств.

Имеется производственный опыт применения ВФМ для сока II сатурации с целью удаления солей жесткости – способ «Перлит» (Перегоновский сахарный завод), при котором осадок с сиропных фильтров, работающих с ВФМ, направляют в нефилтрованный сок II сатурации.

Туда же направляют суспензию перлита из расчета количества солей жесткости в соке II сатурации. Частицы перлита проходят путь «сок II сатурации – фильтры – выпарная станция – тепловая аппаратура – сиропные фильтры» с обязательным условием использования ВФМ.

Способ «Перлит» удаляет до 65–75% солей жесткости и обеспечивает безнакипный режим. Частицы перлита – центры кристаллизации, очищающие поверхность нагрева выпарного аппарата как абразив. Не требуется применять «антинакипин», который затрудняет фильтрацию сиропа и клеровки и зачастую транзитом попадает в сахар. Кроме того, антинакипин не защищает поверхность нагрева последних корпусов выпарки, где оседают соли SiO₂ (стекловидная накипь). Применение этого способа обеспечивает безнакипный режим на протяжении 100 сут.

Для фильтрации сока I сатурации применять ВФМ не рекомендуется, так как она не вызывает трудностей. Объясняется это тем, что в суспензию добавляют 2,3–2,7% CaO, что в 8–10 раз больше, чем требуется для адсорбционной очистки сока CaCO₃ (по стехиометрии). Использование этого количества извести, возможно, было оправдано ранее (в 1905 г. Абрахам предложил применять рамные фильтр-прессы), но в настоящее время, при наличии современных способов фильтрования и фильтров, необходимо срочно усовершенствовать очистку и фильтрацию сока I сатурации.

Попытки сделать это были предприняты, например, способ «Дора», применение сатуратора с насадками «Кримз», но они не были проработаны до конца.



На первом этапе рекомендуем уменьшить расход извести на 25%, при этом увеличить время контакта сока и адсорбента (CaCO_3) в 1,5–2,0 раза.

Для уменьшения количества промывов в настоящее время рекомендуется применять пульсационную установку для распульковки осадка одним объемом жидкости. Фильтровать сок II сатурации значительно труднее, чем сок I сатурации, так как происходит «загорание» (инкрустация) поверхности.

Рекомендуем применять способ «Перлит» с установкой отстойника, предпочтительнее использовать фильтры Ш1-ПФФ с применением ВФМ. При соблюдении такой схемы не следует стремиться к максимальному эффекту, достаточно удалить 30–40% осадка из сока II сатурации.

Некоторые специалисты рекомендуют не фильтровать сироп с клеровкой, а все усилия направить на фильтрацию соков I и II сатурации. Но это неприемлемо, так как на выпарке из-за добавляемой в сироп клеровки образуется осадок солей жесткости, соли кремния, красящие вещества, вещества коллоидной дисперсности, транзитом проходящие в готовую продукцию, которая по физико-химическим показателям будет соответствовать сахару-сырцу.

Движущая сила процесса – перепад давления на фильтровальной перегородке. Известно, что с повышением давления производительность фильтра повышается для несжимаемых осадков.

Выбор движущей силы процесса зависит от технико-экономических показателей. При повышении давления резко возрастают расходы на изготовление корпуса, запорно-регулирующей аппаратуры. На многих типах фильтров на стадии регенерации применяют сжатый воздух, пар. В указанных случаях корпус должен быть изготовлен в соответствии с характеристиками сосуда, работающего под давлением.

Для разделения суспензии сахарного производства рекомендуется значение давления до 4,0 ати, вакуум – 0,7–0,8 ати. Широко применяемые дисковые ФД-80,100,150 первоначально работали в манно-вакуумном режиме (образец ФД заимствован в США). Давление и вакуум – 0,7 ати. Хотя по размеру они равны, но их воздействие на фильтрование различно.

Секционирование поверхности фильтрации. Создание фильтров большой единичной мощности. Крупнотоннажное производство необходимо оснащать фильтрами с площадью фильтровальной поверхности 100–300 м² и более. На стадии фильтрации эксплуатация больших поверхностей идет по автомобильному закону и осадок равномерно распределяется по всей поверхности. На стадии реге-

нерации, как правило, применяется обратный поток жидкости, пара и воздуха, при этом обратный поток движется локально по линии наименьшего сопротивления. Большая часть фильтровальной поверхности не регенерируется. Были предложены различные способы и устройства: встряхивание, вибрация, воздействие центробежных сил, струйные аппараты, механические устройства, пульсация регенерируемой жидкостью, шок-эффект и др. К сожалению, многие предложения не были внедрены. Указанные способы воздействуют на небольшие площади – 10–15 м².

К сожалению, многие способы, в лучшем случае, только сбрасывают осадок и не решают главную задачу – восстановление проницаемости фильтровальной перегородки. Наряду с пульсацией регенерирующей жидкости, мы предложили секционировать поверхность фильтрации.

Так, на фильтре с фиксированным слоем осадка площадью 80 м² Ш1-ПФФ-80 установили диафрагму с секторным отверстием 60 градусов. При регенерации диафрагма опускается и перекрывает 300 градусов поверхности. Включается пульсационная система, которая регенерирует 60 градусов 10–12 мин. Затем диафрагма поднимается и поворачивается на следующие 60 градусов, опускается, включается пульсация. Таким образом, поочередно регенерируется вся площадь за 6 циклов. В настоящее время устройство подъема и поворота изменено. Оно позволяет поворачивать диафрагму на любой угол.

На дисковых фильтрах (ФД) мы предложили установить в сокоприемную коробку диафрагму с изменяемым отверстием. При регенерации диафрагма перекрывает большую часть выходного коллектора. Регенерируется открытая часть фильтрующих элементов, например 36 градусов. Затем дисковый пакет поворачивается на следующие 36 градусов.

Мы предложили разделить поверхность фильтрации фильтра МВЖ-60 на 4 зоны с помощью перегородок, установленных в выходном коллекторе. При регенерации обратный поток поочередно проходит через зоны. Таким образом одним и тем же объемом регенерируется 15 м², а не 60 м².

Принцип секционирования фильтра позволяет создавать аппараты большой единичной мощности, и при этом восстанавливается проницаемость фильтровальной перегородки на 80–90%.

Высолаживание осадка («промывка») – одна из важнейших операций, отвечающая за выход сахара из свеклы. Более чем 100 лет для высоколаживания применяли фильтр-прессы с горизонтальным (авт. – Мишенгиссер) и вертикальным (авт. – Абрахам) рас-

положением рам, осадочные центрифуги, гидrocиклоны, дисковые фильтры, барабанные вакуум-фильтры и др. Усилия разработчиков, в основном, были направлены на конструкцию аппаратов, а не на технологический процесс.

Наиболее часто применяют фильтр-прессы типа ФКМс, ФКС, ФКМ, автоматические камерные прессы типа РКО, ФПАКМ, барабанные типа БШУ и др. Практически все указанные аппараты не обеспечивают восстановление проницаемости фильтровальной перегородки, имеются и другие недостатки. В лучшем случае, удаляется осадок и его остатки смываются с поверхности фильтровальной перегородки. Так, для регенерации салфеток на фильтре ФКМс-100 «давление смывной воды достигает 60 атм».

При пульсационной регенерации промывной жидкости и давлении не более 1,5 атм за 25–30 мин проницаемость фильтровальной перегородки в 2,0–2,5 раза больше, кроме того, расход воды в 3–5 раз меньше, чем на ФКМс-100.

Более 30 лет мы пытаемся объяснить разработчикам фильтров, что, наряду со сбросом осадка, смывом его остатка с поверхности фильтровальной перегородки, главная задача – восстановить ее проницаемость до 80–90% от новой.

И, конечно, необходимо совершенствовать технологию, чтобы добиться уменьшения расхода извести на I сатурацию (на 25%), расхода промывной жидкости (на 25%), увеличения концентрации твердой фазы (до 1,20–1,22 т/м³). При разработке новых типов фильтров предлагаем использовать данные рекомендации.

Аннотация. Рассмотрены основные требования к разделению суспензий на твердую и жидкую фазы. Предложен гидродинамический способ пульсационной регенерации поверхности фильтрационной перегородки, что обеспечивает ее стабильную проницаемость в течение длительного времени, а также секционирование поверхности фильтрации.

Ключевые слова: фильтр, фильтрование, суспензия, твердая фаза, жидкая фаза, пульсационная регенерация, секционирование поверхности фильтрации.

Summary. There is viewed basic specifications of suspensions division on solid and liquid phase. There is offered a hydrodynamic method of pulse surface regeneration of filtration partition, that provides its stable permeability during long-term period and also sectioning of filtration surface.

Key words: filter, filtration, suspension, solid phase, liquid phase, pulse regeneration, sectioning of filtration surface.

Республика Молдова: цены на сахар могут снизиться. В настоящее время стоимость 1 кг сахара на прилавках молдавских магазинов составляет 16–17 леев (около 1,4 долл. США), однако, в ближайшее время сахар в Молдове может подешеветь. Такой прогноз сделал руководитель Министерства сельского хозяйства и пищевой промышленности Республики Молдовы Василе Бумаков. Прогноз, по его словам, основан на том, что в самой Республике, а также в Украине и России ожидается значительный рост собранного с полей сырья для производства сахара – сахарной свеклы, что повлечет снижение стоимости продукта на мировых рынках, и, как следствие, в самой стране.

По словам министра, в текущем году урожайность сахарной свеклы в стране ожидается на уровне 40 т с 1 га, при этом, валовой объем сбора свеклы должен быть не менее 900 тыс. т, чего хватит на производство более 100 тыс. т сахара. Тем не менее, молдавские аграрии пока не приступили к уборке урожая свеклы, и намерены дожидаться наступления дождей, при которых уборка производится проще и с меньшими потерями.

www.profi-forex.org, 05.09.11

Производство сахара в Европе в следующем сельскохозяйственном году станет рекордным за последние 5 лет. Оно значительно увеличится в Европейском союзе, Украине и России в 2011–2012 сельскохозяйственном году, сообщает агентство Bloomberg со ссылкой на германскую исследовательскую организацию F.O. Licht GmbH.

Производство сахара в Европе в следующем сельскохозяйственном году, который начинается 1 октября, может вырасти на 2,4 млн т – до 17,4 млн т и стать рекордным за последние 5 лет. При этом во Франции, крупнейшем в еврозоне производителе сахарной свеклы, оно, как ожидается, повысится с 3,99 млн до 4,6 млн т, а в Германии – с 3,39 млн до 4,18 млн т.

По мнению экспертов, рост производства сахара в странах Европы и СНГ приведет к формированию положительного мирового баланса спроса и предложения, несмотря на снижение объемов поставок из Бразилии.

В связи с этим эксперты АйЭсБи Агроконсалтинг ожидают снижения биржевых котировок на сахар уже в апреле–мае, когда предложение нового урожая Бразилии не будет востребовано основными импортерами.

www.rossahar.ru, 02.09.11



Численная оценка экологичности технологической линии производства сахара

М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук, **Л.Н. ПУЗАНОВА**, канд. с/х наук, **Е.П. РЫЖКОВА**, **А.А. КОЛОТОВЧЕНКО**
 Российский НИИ сахарной промышленности (E-mail: miiisp@rambler.ru), (4712) 53-27-51

Технология получения сахара обуславливает образование большого количества отходов, оказывающих негативное воздействие на водный, воздушный бассейны и почву. Оно проявляется в загрязнении поверхностных водоемов сточными водами, истощении водных ресурсов; негативном влиянии на атмосферный воздух газопылевых выбросов от технологических процессов и энергетических установок; в необратимых изменениях в структуре почв в результате разложения отходов в местах их складирования и хранения. Все это приводит к нарушению кругооборота веществ, биохимических и других процессов, происходящих в естественной экологической системе в зоне активного действия предприятия. В результате, на больших территориях снижается продуктивность водоемов, сельскохозяйственных, лесных и других угодий.

Причиной создавшегося положения является низкий уровень экологичности технологических процессов, используемых технических средств, применяемых материалов и химических реагентов, поэтому экологизация сахарного производства — актуальное направление в настоящее время. Она требует одновременного решения двух неразрывно связанных между собой проблем: рационального использования всех без исключения ресурсов, вовлекаемых в производство, и охраны природной среды. Необходимость комплексного решения этих двух проблем требует системного рассмотрения про-

цессов взаимодействия природы и материального производства, а также экологической оценки принимаемых технологических решений [1].

Существует два основных направления природоохранной деятельности. Первое — очистка вредных выбросов (сбросов) предприятий. Этот путь малоэффективен, так как, следуя ему, далеко не всегда удается полностью прекратить поступление вредных веществ в биосферу. Второе — устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, а в перспективе — безотходных технологий производства. И этот путь является наиболее эффективным и экономичным.

Проведение экологизации производства, т.е. внедрение малоотходных и безотходных технологий, требует, прежде всего, анализа и оценки соответствия используемых технологических процессов производства сахара экологическим нормам. Учитывая, что в отрасли отсутствует документ, позволяющий оценивать уровень влияния тех или иных технологий на окружающую среду, мы разработали численную оценку экологичности технологий сахара, базирующуюся на точных формализованных результатах.

Для объективной оценки экологичности применяемых технологий получения сахара предложено использовать методологический подход, который учитывает совокупный вклад максимального числа факторов, характеризующих внутренние и внешние особенно-

сти функционирования сахарного производства. Для этого технологическая линия производства сахара рассматривается как система, которая комплексно воздействует на окружающую среду, в ней выделяются внешние связи — направления доминантного загрязнения экосистемы, обозначенные как подсистемы локальных уровней водного, воздушного бассейнов и почвы [2].

Общую оценку экологичности технологической линии переработки сахарной свеклы предложено проводить на основе совокупного показателя, который обозначен как обобщенный интегральный показатель экологичности (рис. 1). Он расчетно представляет собой сумму интегральных показателей экологичности локальных уровней, которые характеризуются индивидуальными критериями, объективно отражающими уровень воздействия технологических линий сахарных заводов по отношению к каждому рассматриваемому локальному уровню. К индивидуальным критериям интегрального показателя экологичности локального уровня водного бассейна отнесены удельный показатель количества оборотных систем на сахарном заводе, удельный сброс сточных вод и удельное количество загрязняющих веществ в сточных водах. При расчете интегрального показателя экологичности локального уровня воздушного бассейна в качестве индивидуальных критериев обосновано использование показателей удельного выброса ТЭЦ и удельных выбросов от сату-

раторов. Интегральный показатель экологичности локального уровня почвы включает в себя четыре индивидуальных критерия: удельный показатель количества жома, направленного на сушку, удельные показатели количества фильтрационного и транспортерно-моечного осадков, выводимых в сухом виде, и удельный показатель свекловичных хвостиков и обломков, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

Интегральные показатели локальных уровней рассчитываются по предложенным формулам с отражением доли каждого индивидуального критерия в совокупном вкладе коэффициентами весомости. В расчетных формулах слагаемые учитываются со знаком «+» или «-» в зависимости от влияния на окружающую среду.

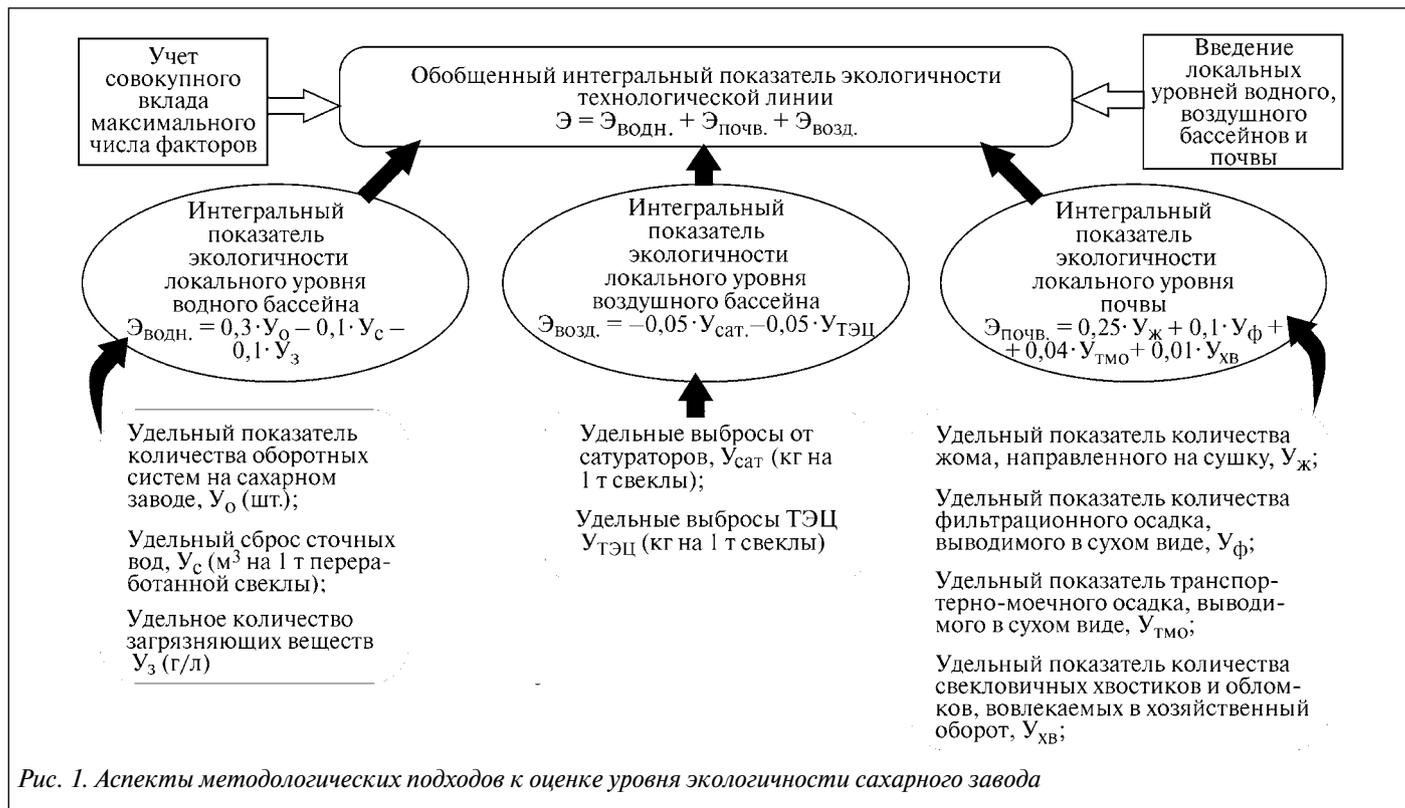
С целью определения максимального и минимального значения уровня экологичности по предлагаемому методу выполняли расчеты для виртуальных произ-

водств – эталонного, среднестатистического, проблемного.

Эталонным признавали производство, которое характеризуется совокупностью технологических операций, процессов, обеспечивающих максимальное и комплексное использование сырья и отходов с одновременным существенным уменьшением или исключением их вредного воздействия на окружающую среду. В эталонном производстве высушивается весь жом; утилизируются основные твердые отходы (фильтрационный и транспортерно-моечный осадки); переработка свекловичных хвостиков и обломков осуществляется по автономной схеме; применяемое оборудование для проведения сатурации имеет высокую степень утилизации сатурационного газа; воды всех категорий находятся в оборотных системах, для очистки вод III категории применяется искусственная биологическая очистка.

Среднестатистическое производство – отражение реального положения в промышленности, выражается виртуальным заводом, у которого в технологической линии производства сахара характерно отсутствие отделения транспортерно-моечного осадка с помощью камерных фильтров; нет схемы переработки свекловичных хвостиков и обломков; сушится не более 80% жома; в водном хозяйстве эксплуатируются максимум четыре оборотные системы, для очистки транспортерно-моечных вод применяются вертикальные отстойники.

В проблемном производстве отсутствуют жомосушение и автономная схема переработки свекловичных хвостиков и обломков, вывод фильтрационного осадка осуществляется с помощью вакуум-фильтров, отмечаются большие объемы выбросов от сатураторов и ТЭЦ в воздушную среду и сбрасываемые с высокой



концентрацией загрязняющих веществ сточные воды в водный бассейн, эксплуатируется одна оборотная система.

Расчетные величины обобщенного интегрального показателя экологичности технологической линии эталонного, среднестатистического и проблемного производств имели следующие значения: 6; 2,89; 0. Таким образом, предлагаемый методологический подход позволяет определять численные значения уровня экологичности технологической линии производства сахара с варьированием в диапазоне от 0 до 6.

В зависимости от величины обобщенного интегрального показателя экологичности технологической линии переработки сахарной свеклы предлагается градация степени экологичности предприятия по трем уровням (высокий, удовлетворительный, низкий), которая отражает масштабность техногенного воздействия технологической линии на окружающую среду и дает возможность определить требуемую степень оперативности в превентивных мероприятиях.

К зоне высокого уровня экологичности относятся сахарные заводы с величиной обобщенного показателя выше 4. Данные предприятия оказывают минимальное воздействие на окружающую среду (воздействия загрязнений на экосистемы незначительное, повреждение легко восстанавливаемое), следовательно, степень оперативности необходимых управленческих решений минимальная, так как имеется возможность самостоятельного восстановления экосистемы.

К зоне удовлетворительного уровня экологичности относятся сахарные заводы со значением обобщенного интегрального показателя в диапазоне от 2 до 4 включительно. Такие предприятия оказывают незначительное

воздействие на окружающую среду (воздействия загрязнений на экосистемы временно обратимые, повреждения требуют для восстановления несколько дней), следовательно, степень оперативности необходимых управленческих решений незначительная, но необходимо разрабатывать природоохранные мероприятия с дальнейшим их внедрением для снижения техногенного воздействия.

К зоне низкого уровня экологичности относятся предприятия со значением обобщенного интегрального показателя менее 2. Такие предприятия оказывают значительное воздействие на окружающую среду (воздействия загрязнений на экосистемы полное, необратимое, требуется незамедлительное принятие мер по устранению несоответствий), следовательно, степень оперативности необходимых управленческих решений незамедлительная, необходимо в срочном порядке внедрять системы контроля по переработке и утилизации отходов, различные методы очистки сточных вод, атмосферного воздуха.

С использованием указанного методологического подхода разработана методика оценки экологичности технологической линии производства сахара, которая апробирована на 8 сахарных заводах, расположенных в 4 основных свеклосеющих регионах, отличающихся мощностью, техническим уровнем, экологическим состоянием зон расположения (рис. 2).

Наличие групп заводов с близкими по численному значению обобщенными интегральными показателями экологичности, но отсутствие одинаковых по значению показателей свидетельствует о том, что сопоставление предприятий со сходной технологической схемой по предлагаемой методике позволяет учесть их индивидуальные особенности и достоверно оценить степень их экологичности.

Таким образом, предложенная методика, основанная на определении численных значений обобщенного интегрального показателя, позволит предприятиям сахарной отрасли иметь достоверные данные об уровне экологичности применяемых технологий произ-



Современные направления использования и утилизации свекловичного жома

В.В. СПИЧАК, д-р техн. наук, **А.М. ВРАТСКИЙ**, канд. техн. наук
Российский НИИ сахарной промышленности (E-mail: rniisp@rambler.ru), (4712) 53-27-51

Свекловичный жом относится к побочной продукции свеклосахарного производства. Учитывая большие объемы переработки сахарной свеклы, а также то, что выход сырого свекловичного жома составляет 80–83% к массе переработанной свеклы, можно отметить, что переработка, хранение и утилизация свекловичного жома представляет собой серьезную проблему. Интенсивно меняющиеся экономические условия хозяйствования в регионах возделывания сахарной свеклы и расположения заводов по ее переработке оказывают особое влияние на решение этой проблемы.

В настоящее время можно выделить следующие основные направления использования и утилизации свекловичного жома (рис. 1).

Одним из основных и традиционных направлений применения свежего свекловичного жома является использование его в качестве корма в животноводстве. Жом содержит целлюлозу, пектиновые вещества, сахар, азотистые вещества, а также витамины и микроэлементы. В качестве корма для скота жом используется как в свежем, так и консервированном виде, при этом наиболее эффективно его использование в откормочных пунктах при сахарных заводах, а также в специализированных хозяйствах по откорму крупного рогатого скота, располагающихся вблизи сахарных заводов.

В относительно благоприятные для сельского хозяйства 70-е годы прошлого столетия в свежем виде скармливалось до 40% выработан-

ного на сахарных заводах жома. В настоящее время масштабы его использования в свежем виде существенно снизились. Вызвано это резким снижением поголовья крупного рогатого скота (до 2,5 раз), а также значительным повышением стоимости транспортировки жома.

Учитывая то что в настоящее время высушивается незначительная часть (около 9%) общего объема жома, более половины его количества направляют в жомохранилища. При этом длительное хранение жома не только приводит к потере питательных веществ, но и ухудшает экологическую обстановку на территории завода. За вывоз неиспользованного жома и сброс его в окружающую среду заводам приходится выплачивать крупные штрафы.

водства сахара и повысить оперативность в своевременном планировании и применении превентивных мероприятий для устранения выявленных проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды: справочник / под ред. Е.И. Сизенко.* – М.: Пищепромиздат, 1999. – 468 с.

2. *Егорова М.И.* Оценка экологичности технологий производства сахара / М.И. Егорова, Л.Н. Пузанова, Е.П. Рыжкова // *Хранение и переработка сельхозсырья.* – 2009. – №10. – С. 8–11.

Аннотация. Предложена методика оценки экологичности технологической линии производства сахара на основе расчета обобщенного интегрального показателя, учитывающая специфику воздействия на окружающую среду и совокупный вклад максимального числа факторов отрасли. Для расчета обобщенного интегрального показателя введены индивидуальные критерии экологичности и установлены коэффициенты их весомости на основе обобщенного анализа влияния предприятий отрасли на окружающую среду. Приведены результаты апробации методики оценки экологичности 8 сахарных заводов, расположенных в 4 основных свеклосеющих регионах. Методика позволяет объективно и достоверно представить результаты оценки экологичности используемых технологий в сахарной промышленности. **Ключевые слова:** методика оценки экологичности, обобщенный интегральный показатель, зоны степени экологичности, индивидуальный критерий, коэффициент весомости.

Summary. There is proposed a method of ecology estimation of processing line of sugar production on basis of generalized integral index calculation including specificity of influence on environment and cumulative investment of maximum number of factors of a branch. There are put in individual criterions of ecological properties and set up coefficients of their importance on basis of generalized analysis of branch companies influence on environment for calculation of generalized integral index. Results of approbation of ecological properties estimation method of 8 sugar plants in 4 basic beetseeding regions are shown. This method allows to present objectively and authentically results of used in sugar industry technologies ecological properties. **Key words:** ecological properties estimation method, generalized integral index, regions of ecological properties, individual criterion, coefficient of importance.



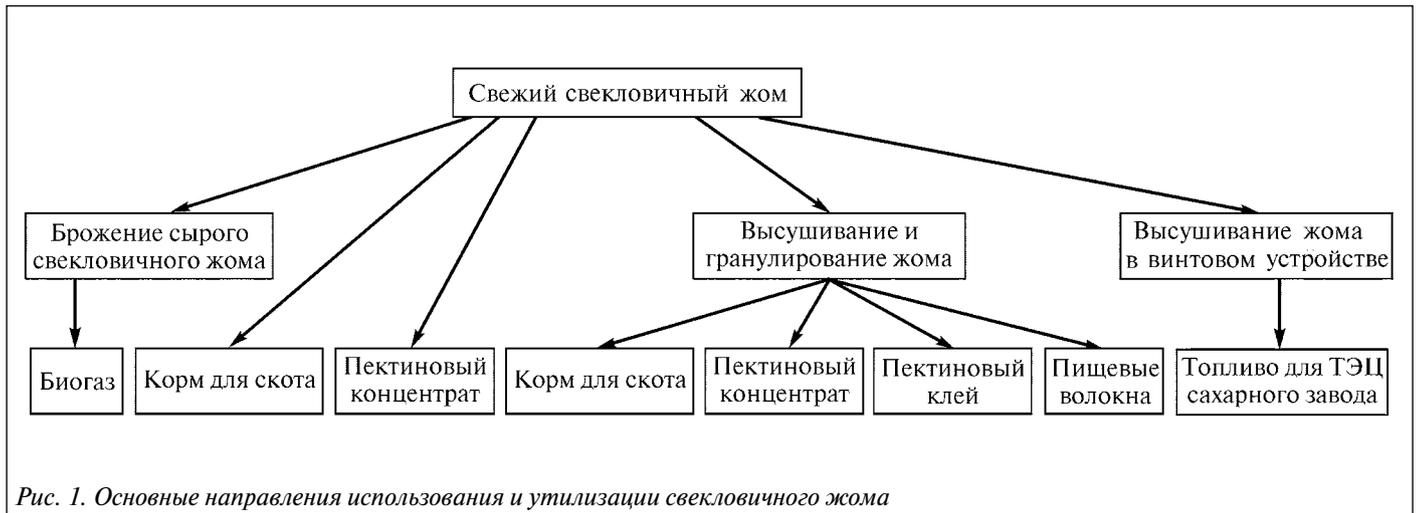


Рис. 1. Основные направления использования и утилизации свекловичного жома

Следует отметить, что в настоящее время Министерство природных ресурсов и экологии России разрабатывает новые нормативы по охране окружающей среды с ужесточением штрафных санкций за сбросы отходов производства выше допустимых норм.

В связи с этим проблема длительного хранения или утилизации свекловичного жома является крайне актуальной.

Одно из основных решений этой проблемы – высушивание свекловичного жома. Производство сушеного жома в России возрастает с каждым годом. По оценкам Института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР), потенциальный рынок сбыта свекловичного жома для имеющегося поголовья животных в стране составляет 9 млн т в год. Сушеный гранулированный жом используется для молочного скота в качестве одного из компонентов в комбикормовых смесях или для прямого скармливания на молочных фермах. В связи с мировым ростом цен на зерновые культуры актуальность использования свекловичного жома в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы в дальнейшем будет только возрастать.

В европейских странах, куда в основном поставляется россий-

ский сушеный гранулированный жом, этот продукт занимает 20–30% в ежесуточном рационе крупного рогатого скота. Союзроссахар в настоящее время реализует программу популяризации свекловичного жома, в том числе и в соответствии с соглашением, подписанным с Национальным союзом производителей молока.

Свекловичный жом может быть с успехом использован для производства низкометаксилированного пектина, являющегося ценным природным биокорректором и желеобразующим компонентом.

В настоящее время потребность в пектине и пектиносодержащих продуктах в стране удовлетворяется благодаря его импорту, так как производство своего пектина отсутствует. В сложившейся ситуации возникает острая необходимость организации производства пектина на местах с обязательным учетом экологических условий региона, конъюнктуры внутреннего рынка, а также потребного ассортимента пектиносодержащих пищевых и лечебно-профилактических продуктов. При этом целесообразно создавать производство не только сухого пектина, но и таких продуктов, как пектиновый экстракт и концентрат, пектиносодержа-

щий порошок и паста, пектин медицинского назначения.

Пектины обладают множеством полезных свойств: они нормализуют содержание холестерина в крови, повышают устойчивость организма к аллергии, помогают восстанавливаться слизистой оболочке дыхательных и пищеварительных путей после раздражений и воспалительных процессов, благотворно влияют на внутриклеточное дыхание тканей и общий обмен веществ. Продукты питания, обогащенные низкометаксилированным пектином, получаемым из жома сахарной свеклы, обладают оздоровительными, защитными и лечебно-профилактическими свойствами, а также способностью связывать тяжелые металлы, радионуклиды и другие токсичные для человека вещества и выводить их из организма.

Производство пектина и пектиносодержащих продуктов, несмотря на всеобщее признание их полезности, не нашло, к сожалению, места в перечне государственных первоочередных задач. Тем не менее, в настоящее время найдены новые технологические решения по совершенствованию производства пектина и продуктов, его содержащих, обеспечивающие возможность его освоения на каждом

сахарном заводе, а также на других предприятиях пищевой промышленности: молочных, винодельческих, консервных, и даже в домашних условиях. В РНИИСП разработана оригинальная технология получения пектинового концентрата из сухого и свежего свекловичного жома, способная повысить степень импортозамещения пектина на отечественном рынке [2]. Технологический цикл получения пектинового концентрата из свекловичного жома показан на рис. 2.

Представленная технологическая схема получения пектинового концентрата из свекловичного жома значительно легче и дешевле реализуется при организации производства этого ценного продукта непосредственно на сахарном заводе. Экономическая эффективность при этом определяется хорошей инфраструктурой сахарного завода, низкими тарифами на энергоресурсы, использованием собственного сырья и общих объектов инженерного обеспечения и подсобно-вспомогательных производств.

Свекловичный жом является перспективным сырьем для получения низкоэтерифицированного пектина, т.е. пектина со степенью этерификации менее 50%. Такой пектин находит широкое применение в медицине, фармакологии, кондитерской промышленности.

Низкоэтерифицированный пектин из свекловичного жома обладает низкой студнеобразующей способностью, однако, благодаря применению специальных технологических приемов, в частности амидирования, позволяющих значительно увеличить студнеобразующую способность свекловичного пектина, область его применения значительно расширяется. Так, в кондитерской промышленности амидированный пектин обеспечивает самые

низкие скорость и температуру желирования, а также эластичную структуру изделий с высокой вязкостной составляющей. Они могут быть использованы в качестве стабилизирующей и сгущающей добавки в производстве йогуртов и сметаны, термостойких хлебопекарных джемов с тиксотропными свойствами и широким диапазоном содержания сухих веществ. Джемы с данным типом пектина обладают высокой устойчивостью к механическому воздействию, например к перекачиванию насосом и экструзии.

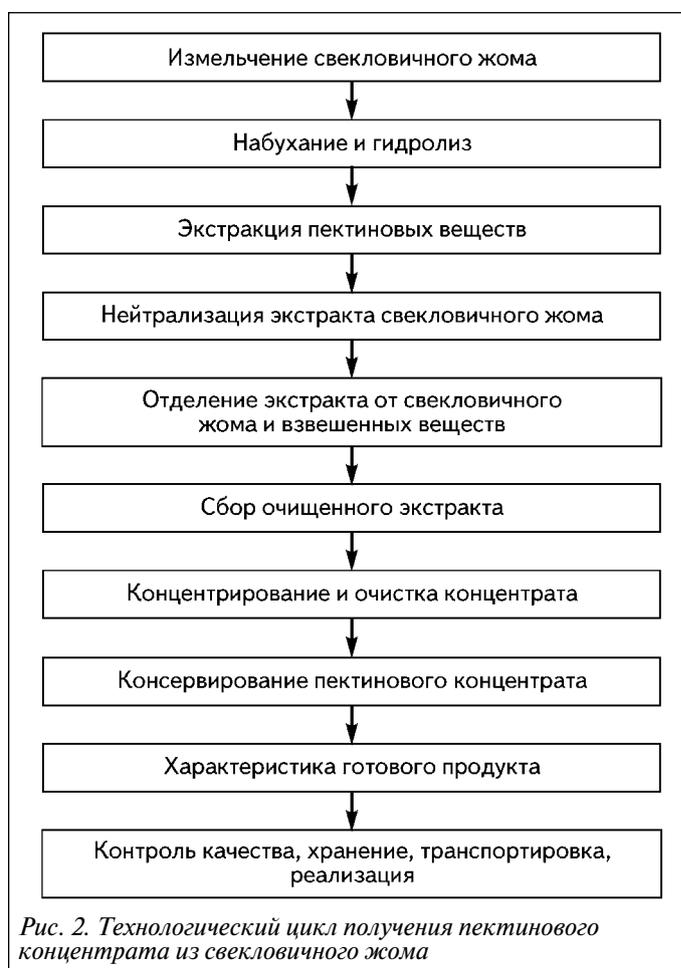
Одним из наиболее перспективных и востребованных направлений использования свекловичного жома является производство пищевых волокон. Пищевое волокно представляет собой остатки растительных клеток, способные противостоять гидролизу, осуществляемому пищеварительными ферментами человека. Установленная физиологическая суточная потребность организма взрослого человека в пищевых волокнах составляет от 25 до 38 г [1].

Из свекловичного жома вырабатывается также пектиновый клей. Способ получения клея основан на переводе в раствор нерастворимых в холодной воде пектиновых веществ, содержащихся

в жоме. Выход клея при этом составляет 2,5–3% к массе свежего жома.

Свекловичный жом (свежий и высушенный) представляет собой серьезный потенциал для производства энергии. Он может быть использован в качестве сырья для биогазовых установок. Кроме основной выгоды – получение биогаза – установки обеспечивают улучшение экологической обстановки вокруг сахарного завода, так как позволяют уменьшить санитарную зону вокруг предприятия с 500 до 150 м.

Использование свекловичного жома в качестве сырья биогазовых установок позволяет получать 60–70 м³ газа из 1 т сырья. Биогаз – это газ, состоящий из 50–70% метана (CH₄) и 50–30% углекислого газа (CO₂), и по своим характеристикам



кам близок к природному газу. Использование биогаза в качестве топлива для теплоэлектрогенератора обеспечивает получение 2 кВт·ч электрической и 2 кВт·ч тепловой энергии из 1 м³ газа. При использовании дополнительной системы очистки в биогазовой установке можно получать полный аналог природного газа (90% метана и 10% углекислого газа), который можно использовать для заправки автомобилей.

Переброженную массу свекловичного жома после биогазовой установки можно сразу использовать как удобрение. Переброженная масса — это готовые экологически чистые жидкие и твердые биоудобрения, лишенные нитритов, семян сорняков, патогенной микрофлоры, специфических запахов. При использовании таких

сбалансированных биоудобрений урожайность повышается на 30–50%. Таким образом, биогазовая установка позволяет получать удобрения высочайшего качества, эффективность которых выше минеральных, а себестоимость практически равна нулю.

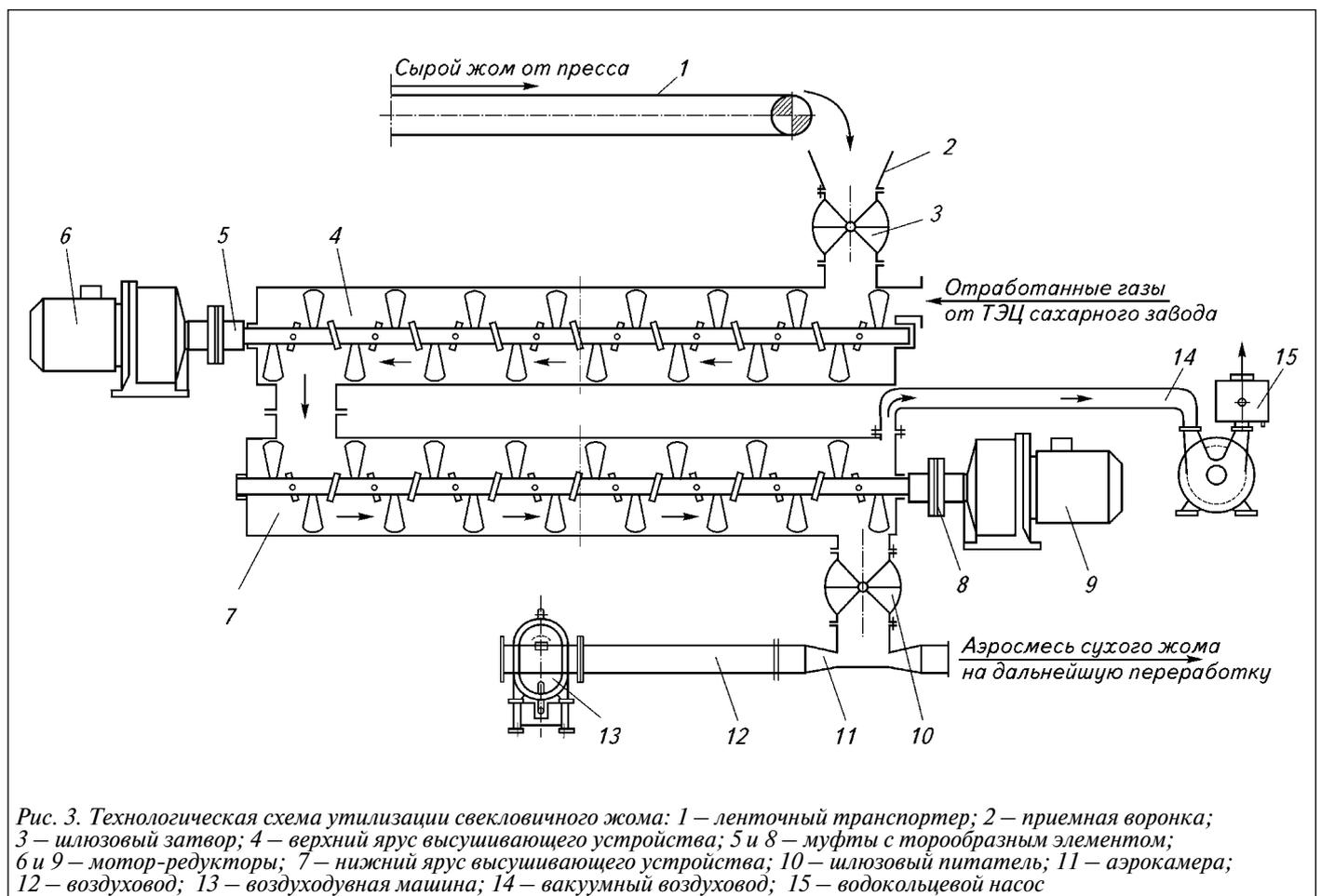
Свекловичный жом может использоваться для энергетических целей непосредственно как топливо. Так, ООО «Хозрасчетный участок пусконаладочных работ» (г. Москва) предлагает к внедрению утилизационные ТЭЦ с паровыми котлами и электроагрегатами мощностью по 250, 500, 1000 кВт, выполненными на базе винтовой паровой турбины ПВМ [3]. Топливо для паровых котлов — гранулы смеси отжатого жома, мелассы и отсева угля влажностью до 50%. Внедрение подобных технологий

позволит применять отжатый или подсушенный свекловичный жом и мелассу как альтернативное топливо для ТЭЦ и котельных взамен постоянно дорожающего природного газа.

Как показывает анализ существующих схем и способов высушивания свекловичного жома, — все они обладают недостатками: большая громоздкость, энергоемкость, сложность конструкций, высокая себестоимость процесса высушивания.

В таких условиях потребовалось разработать наиболее экономичную, удобную для использования, недорогую схему, основанную на современных представлениях о процессах высушивания.

В основу неординарного подхода к утилизации свекловичного жома положен патент на полезную



модель «Устройство для высушивания фильтрационного осадка сахарного производства» [4].

Технологическая схема утилизации свекловичного жома представлена на рис. 3. В соответствии с этой схемой сырой жом поступает в высушивающее устройство от прессов ленточным транспортером 1 через приемную воронку 2.

Равномерную подачу и герметизацию верхнего яруса высушивающего устройства 4 обеспечивает шлюзовый затвор 3, который подает влажный жом во внутреннюю полость устройства.

Высушивающее устройство состоит из двух ярусов: верхнего 4 и нижнего 7, в которых вращающиеся лопастные винты равномерно продвигают жом сначала вдоль верхнего яруса (влево), а затем вдоль нижнего яруса (вправо), перемешивая его и взрыхляя.

Винты приводятся во вращение приводами, состоящими из мотор-редуктора 6 и муфты 5 для верхнего яруса; из мотор-редуктора 9 и муфты 8 для нижнего яруса.

Во внутреннюю полость высушивающего устройства с помощью водокольцевого насоса 15 из печи парового котла завода засасываются отработанные газы. Таким образом, эту систему высушивания можно отнести к прямоточным.

Высушенный жом подается ячейками ротора шлюзового питателя в аэрокамеру 11, где подхватывается воздухом, поступающим от воздуходувной машины 13 по нагнетательному воздуховоду 12. Далее аэросмесь сухого жома может транспортироваться по трассе материалопровода либо на грануляцию и дальнейшее хранение, либо в печь парового котла завода для сжигания.

Таким образом, возможности использования, переработки, утилизации свекловичного жома до-

статочно разнообразны, и все эти направления имеют подробно проработанные технологические схемы, опробованные в производстве. Свекловичный жом в таких условиях становится не просто побочным, а очень ценным продуктом свеклосахарного производства, комплексное использование которого может существенно повысить эффективность функционирования сахарной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников В.А. Производство функциональных продуктов питания с использованием пищевых свекловичных волокон / В.А. Колесников, В.И. Артеменко, М.В. Лукьяненко // Пищевая промышленность. — 2007. — №5. — С. 34–35.

2. Получение пектинового концентрата из свекловичного жома, / П.А. Ананьева, Е.М. Кувардина, Л.М. Пузанова, В.В. Спичак // Сахар. — 2005. — №5. — С. 53.

3. Русанов В.И. Утилизационная ТЭЦ на отходах свеклосахарного производства // Сахар. — 2010. — №9. — С. 60–61.

4. Устройство для высушивания фильтрационного осадка сахарного производства: пат. 47890 Российская Федерация, МПК⁷ С13F 5/00 А, С13D 3/02 В. / В.В. Спичак, А.М. Вратский, К.В. Краснопивцев, А.А. Вратский; заявитель и патентообладатель Российский НИИ сахарной промышленности. — 2005107227/22; заявл. 15.03.2005; опубл. 10.09.2005, Бюл. №25.

Аннотация. Большие объемы сахарной свеклы, при которых выход сырого свекловичного жома составляет 80–83% к массе переработанной свеклы, создают серьезные трудности в переработке, хранении и утилизации свекловичного жома. Наряду с традиционным направлением использования свекловичного жома в качестве корма для крупного рогатого скота, современное состояние техники и технологии свеклосахарного производства предполагает широкие дополнительные возможности в использовании и утилизации свекловичного жома: получение пектинового концентрата, пектинового клея, пищевых волокон как из свежего свекловичного жома, так и высушенного гранулированного; использование свекловичного жома в качестве сырья для биогазовых установок, что позволяет получать аналог природного газа, а также готовые экологически чистые биоудобрения; использование гранул смеси отжатого жома, мелассы и отсева угля влажностью до 50% в качестве альтернативного топлива для ТЭЦ и котельных. Свекловичный жом при таком применении становится очень ценным продуктом свеклосахарного производства, комплексное использование которого может существенно повысить эффективность функционирования сахарной отрасли. **Ключевые слова:** использование и утилизация свекловичного жома, пектиновый концентрат, пищевые волокна, пектиновый клей, брожение свекловичного жома, биогазовые установки, биоудобрения, свекловичный жом как альтернативное топливо.

Summary. Large volume of sugar beet, that has raw beet pulp output 80–83% to reworked beet mass, makes difficulties in processing, storage and utilization of beet pulp. Along with traditional way of beet pulp use as nutrition for cattle, modern condition of equipment and technology of sugar-beet production assume additional possibilities for use and utilization of beet pulp: receiving of pectic concentrate, pectic glue, nutritive fibers from fresh and dried and granulated beet pulp; use of beet pulp as raw material for biogas installation, that allows to receive natural gas analogue and also ready pollution-free biomanurel; use of granules mix of pressed pulp, molasses and screening of coal with humidity to 50% as alternative fuel for cogeneration plant and boiler installations. Beet pulp at such use becomes very valuable product of sugar-beet production, complex use of it may increase effectiveness of sugar branch.

Key words: use and utilization of beet pulp, pectic concentrate, nutritive fibers, pectic glue, fermentation of beet pulp, biogas installations, biomanurel, beet pulp as alternative fuel.



ДАТЧИК HYDROTRAC HT02 для ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



Hydrotrac: 3 200 датчиков для измерения числа Брикса поставлено Fives Cail на более чем 250 сахарных заводов в течение последних 15 лет

ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ ДАТЧИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

- Улучшенная конструкция электронной части
- Новый дизайн измерительной керамической поверхности с механическим уплотнением
- Упрощенный процесс калибровки
- Легкая установка

ПРИМЕНЕНИЕ

- Выпарные аппараты
- Клеровочные установки
- Аппараты периодического действия
- Вакуумные аппараты непрерывного действия

ПРЕИМУЩЕСТВА HYDROTRAC HT02

- Оптимизация технологического процесса
- Снижение продолжительности цикла аппарата периодического действия
- Энергосбережение
- Превосходное качество утфеля
- Увеличение коэффициента экстракции
- Точность измерения числа Брикса 0,1% в рабочем диапазоне
- Один датчик для измерения всего диапазона доброкачественности
- Минимальные отложения на измерительной поверхности

КОНТАКТЫ

- Fives Cail (Франция) - Тел.: +33 3 20 88 96 00 - fivescail@fivesgroup.com
- Fives Fletcher Limited (Англия) - Тел.: +44 1332 636000 - fivesfletcher@fivesgroup.com
- Fives Lille do Brasil Ltda. (Бразилия) - Тел.: +55 16 3947 9029 - fivescail-brasil@fivesgroup.com
- Fives Cail - KCP Ltd. (Индия) - Тел.: +91 44 6677 2755 - fivescail-kcp@fivesgroup.com





КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

ФИЛЬТРЫ 1-й САТУРАЦИИ

Типоразмер	TF80-50	TF100-50	TF150-50	TF-220-50
Поверхность фильтрации (S), м ²	84	100	146	217
Полный объем фильтра (V), м ³	11,2	11,5	14,6	23,5
Соотношение S/V	7,5	9,1	10	9,2
Высота фильтра, мм	5006	5096	5892	6665
Диаметр корпуса, мм	2200	2200	2200	2800
Масса фильтра, кг	4500	4600	5300	10800
Количество фильтров в работе				
Производительность с/з 3000 т св./с.	3	2-3	-	-
Производительность с/з 5000 т св./с.	4	4	3	-
Производительность с/з 8000 т св./с.	-	-	3-4	3
Производительность с/з 10 000 т св./с.	-	-	4-5	4
Угол конуса - 50°				

ФИЛЬТРЫ 2-й САТУРАЦИИ

Типоразмер	TF80-65	TF100-65	TF150-65	TF-220-65
Поверхность фильтрации (S), м ²	84	105	146	217
Полный объем фильтра (V), м ³	10,6	10,9	13,8	22,1
Соотношение S/V	7,9	9,6	10,6	9,8
Высота фильтра, мм	4519	4609	5352	5952
Диаметр корпуса, мм	2200	2200	2200	2800
Масса фильтра, кг	4400	4500	5200	10450
Количество фильтров в работе				
Производительность с/з 3000 т св./с.	2	1-2	-	-
Производительность с/з 5000 т св./с.	3	2-3	2	-
Производительность с/з 8000 т св./с.	-	-	3	2
Производительность с/з 10000 т св./с.	-	-	3-4	2
Угол конуса - 65°				

Максимальное рабочее давление - 0,4 МПа

Испытательное давление - 0,6 МПа

Блок фильтров TF-200

Объект:
G.R.D OULED-MOUSSA



Техинсервис

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЛЬТРОВ

- Скорость фильтрации:
 - при фильтрации сока 1-й сатурации - до 1,2 м³/м² в час;
 - при фильтрации сока 2-й сатурации - до 1,8 м³/м² в час;
- **Гарантируется** следующее качество фильтрации:
 - при фильтрации сока 1-й сатурации - 10 ppm;
 - при фильтрации сока 2-й сатурации - 7 ppm;
- Исполнение фильтра - СтЗс;
- Исполнение коллекторов фильтра - сталь 08Х18Н10;
- Исполнение рамок - полипропилен пищевой, стеклонаполненный, t_{max} = 135°С;
- Крышка фильтра крепится к корпусу с помощью клипс, которые облегчают ее монтаж-демонтаж и улучшают эстетичный вид;
- Фильтры комплектуются смотровыми стеклами для визуального контроля качества фильтрации с каждой рамки, с возможностью ее отключения;
- Фильтры комплектуются комплектом ткани на одну заправку.

Гарантируется получение суспензии необходимого качества: от 150 до 300 г/л. Возможность интеграция в существующую систему автоматического управления станцией дефекоосурации.

МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ ПРОДУКТА НА ФИЛЬТРАЦИИ!

Самое большое соотношение поверхности фильтрации к полному объему фильтра (S/V). При этом сохранено нужное расстояние между рамками!!!

ПОВЫШЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ!

Живое сечение рамки на 10-30% превышает известные лучшие мировые модели фильтров

НЕ ТРЕБУЕТСЯ РЕГИСТРАЦИЯ ФИЛЬТРА КАК СОСУДА, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Отсутствует воздушная регенерация

Наше оборудование с успехом эксплуатируется на предприятиях Украины, Латвии, Чехии, России, Словакии, Беларуси, Венгрии, Алжира, Германии!

