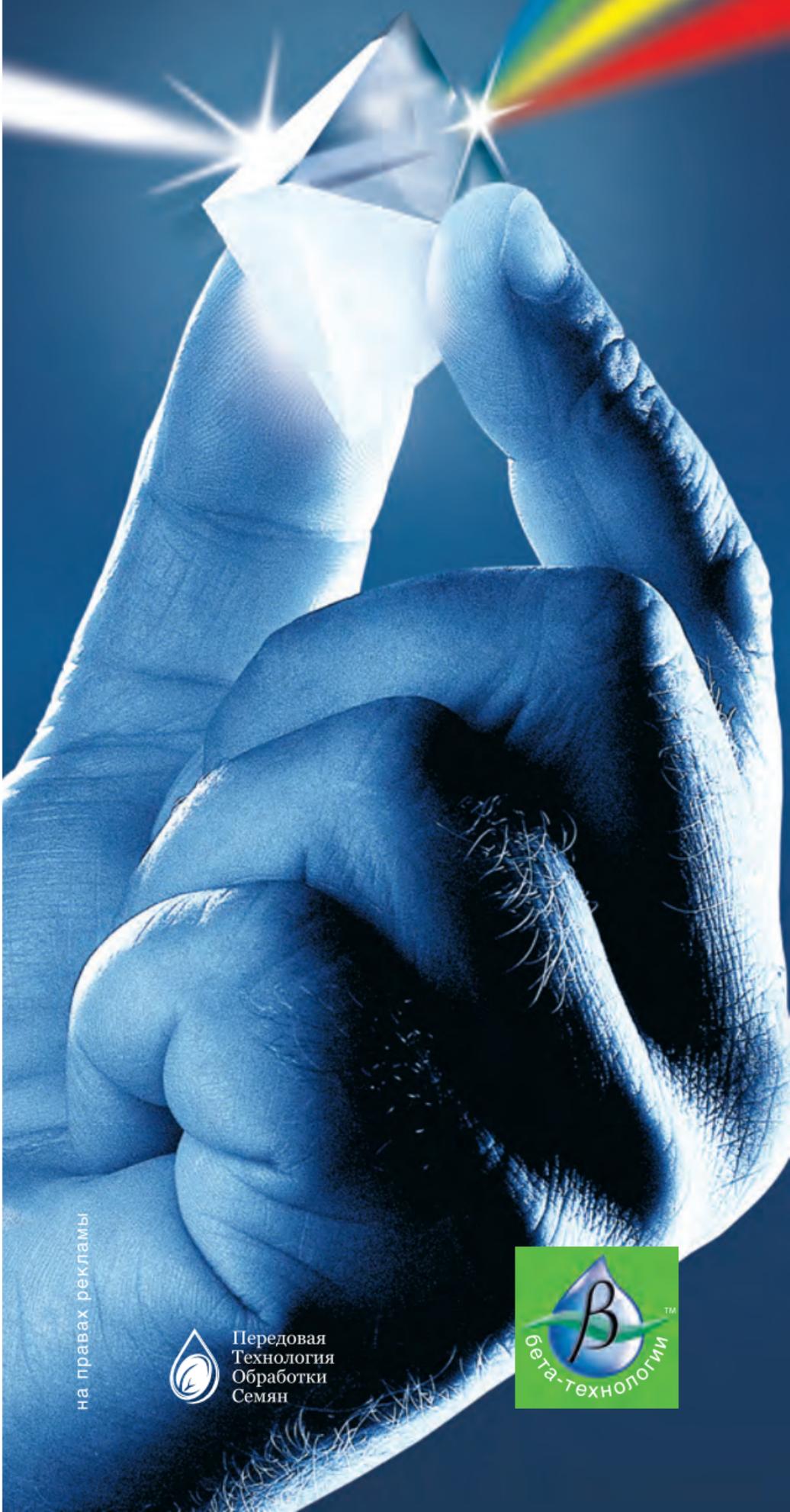




# Бетанал® ЭКСПЕРТ ОФ

Технология  
ВЫСОКИХ  
урожаев



на правах рекламы



Передовая  
Технология  
Обработки  
Семян



5-7 ИЮНЯ  
2012



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
САХАРНЫЙ ФОРУМ



INTERNATIONAL  
SUGAR FORUM

ОРГАНИЗАТОРЫ



Ассоциация сахаропроизводителей  
государств-участников Таможенного союза



СОБЫТИЯ ФОРУМА

11-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

САХАРНЫЙ БИЗНЕС

ПОДДЕРЖКА:



Министерство РФ  
Администрация  
Курской области

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР:



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КУРСКАЯ КОРЕНСКАЯ ЯРМАРКА", М. СВОБОДА, ЗОЛОТУХИНСКИЙ Р-Н, КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ.

СОБЫТИЯ ФОРУМА

FORUM EVENTS

\*Exhibition center "Kurskaya Korenskaya Yarmarka", settlement "Svoboda", Zolotukhinsky province of Kursk region.

Подведение итогов Всероссийских  
и стран Таможенного союза конкурсов  
на лучшие предприятия и хозяйства  
отрасли.

Семинары и мастер-классы  
компаний - участниц выставки.

Международные конференции  
по производству сахара  
и выращиванию сахарной свеклы.

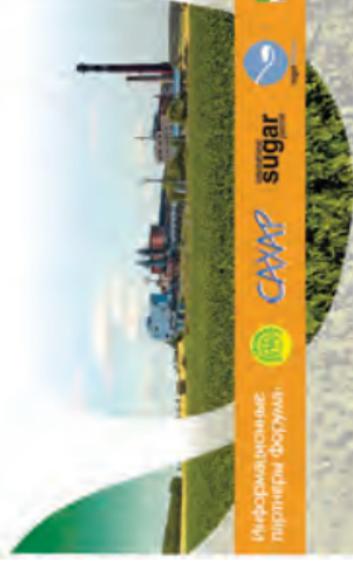
Практический показ приемов  
возделывания сахарной свеклы  
на демонстрационных площадках.

ПРИГЛАШЕНИЕ

СПОНСОР ПРИГЛАШЕНИЯ:  
ПАВИЛЬОН 2 СТЕНД 6100



Bayer CropScience



Информационная  
платформа Форума



ISSN 0036-3340

# САХАР

3 2012

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR



**ВОЛГОХИМНЕФТЬ**  
ВОЛГОГРАДСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

**10 ЛЕТ СОТРУДНИЧЕСТВА  
С САХАРНЫМИ ЗАВОДАМИ.**

ООО «ВПО «Волгохимнефть», тел./ф.: +7 84477 6-91-46, 6-91-76, 6-91-84  
e-mail: vhn@vhn.ru, www.vhn.ru

# Бетарен® Супер МД, МКЭ

126 Г/Л ЭТОФУМЕЗАТА + 63 Г/Л ФЕНМЕДИФАМА + 21 Г/Л ДЕСМЕДИФАМА

ПОСЛЕВСХОДОВЫЙ ГЕРБИЦИД ДЛЯ БОРЬБЫ  
С ОДНОЛЕТНИМИ ДВУДОЛЬНЫМИ  
И НЕКОТОРЫМИ ЗЛАКОВЫМИ СОРНЯКАМИ  
НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ



ЩЕЛКОВО  
АГРОХИМ

российский аргумент защиты

ЗАО "Щелково Агрохим"  
ул. Заводская, д.2, г. Щелково,  
Московская область, 141101,  
тел.: (495) 777-84-91, 745-01-98  
745-05-51, 777-84-94  
[www.betaren.ru](http://www.betaren.ru)

максимальное  
поглощение  
гербицида  
благодаря  
масляной  
дисперсии

почвенное  
и повсходовое  
действие

повышенная  
дождестойкость

активность  
против  
двудольных  
и злаковых  
сорняков

низкая  
фитотоксичность  
к культуре

**БЕТАРЕН  
СУПЕР МД**



**БЕТАРЕН СУПЕР МД**

**ПОДАВЛЯЮЩЕЕ ПРЕИМУЩЕСТВО**

# Сильный. Профессиональный. Технологичный



## Трицепс®

трифлусульфурон-метил,  
750 г/кг

Гербицид из класса сульфонилмочевин для обработки посевов сахарной свеклы. Уничтожает проблемные виды сорняков – канатник Теофраста, виды горца, щирицу запрокинутую, горчицу полевую и др. Совместим в баковых смесях с другими гербицидами и усиливает их действие на двудольные сорняки. Высокоселективен для растений свеклы на всех стадиях ее роста. Выпускается в виде удобных для применения водно-диспергируемых гранул.



реклама

С нами расти легче

[www.avgust.com](http://www.avgust.com)

**avgust** ● ● ●  
crop protection

# САХАР

SUGAR □ ZUCKER □ SUCRE □ AZUCAR **4** 2012

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  
Ю.М. КАЦНЕЛЬСОН, инж.  
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

А.В. МИРОНОВА,  
зам. главного редактора  
О.В. МАТВЕЕВА,  
выпускающий редактор  
Е.А. ЧЕКАНОВА, редактор

## 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: saharomag@dol.ru  
www.rossahar.ru (Раздел  
«Журнал «Сахар»»)

Подписано в печать 21.03.2012.  
Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 6,52. 1 з-д 900. Заказ

Отпечатано в ООО «Петровский парк»  
115201, г. Москва, 1-й Варшавский  
проезд, д. 1А, стр. 5.

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

© ООО «Сахар», «Сахар», 2012

## В НОМЕРЕ

### НОВОСТИ

4

### РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Мировой рынок сахара в феврале

10

Рынок сахара стран СНГ 2012

14

### В СОЮЗЕ САХАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ

Бондарев А.К. Перевозкам сахара – зеленую улицу!

20

### ЛИЗИНГ

Солнышкина О.В. Как выбрать лизинговую компанию?

22

### ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Даеничева В.А. Принципы отбора управленческих кадров

25

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Нанаенко А.К. Скоро посевная: что делать?

29

### САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Гаманченко М.А., Решетова Р.С. и др. Очистка диффузионного  
сока с отделением осадка несахаров кормового достоинства

31

Савостин А.В. Переработка сахарной свеклы,  
пораженной слизистым бактериозом

35

Спичак В.В., Вратский А.М. Устройство для подогревания  
свекловичной стружки

38

Кравчук А.Ф. Технологические процессы и потребление тепла  
и электроэнергии при переработке свеклы

40

Колесников В.А., Анисеев А.Ю. Энергетический потенциал  
многокорпусных выпарных установок сахарных заводов

49

Данильчук Ю.В. Оценка эффективности избирательной  
кристаллизации глюкозно-фруктозных сиропов

53

### ВАШИ ПАРТНЕРЫ

Новые технологии экономии энергии

56

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

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2010 года»  
«Лучший сахарный завод России 2010 года»



<b>IN ISSUE</b>	
<b>NEWS</b>	<b>4</b>
<b>SUGAR MARKET: STATE, PROGNOSISES</b>	
<b>World</b> sugar market in January	<b>10</b>
<b>CIS</b> Sugar market 2012	<b>14</b>
<b>IN UNION OF SUGAR PRODUCERS OF RUSSIA</b>	
<b>Bondarev A.K.</b> For transport of sugar – green light!	<b>20</b>
<b>LEASING</b>	
<b>Solnyshkina O.V.</b> How to choose a leasing company?	<b>22</b>
<b>ECONOMICS • MANAGEMENT</b>	
<b>Daenicheva V.A.</b> Principles of recruiting of management staff	<b>25</b>
<b>TECHNOLOGY OF RICH HARVESTS</b>	
<b>Nanaenko A.K.</b> Seedage is soon: what to do?	<b>29</b>
<b>SUGAR PRODUCTION</b>	
<b>Gamanchenko M.A., Reshetova R.S. and others.</b> Purification of diffusion juice with sediment separation of nonsugars of feed quality	<b>31</b>
<b>Savostin A.V.</b> Processing of sugar beet with slimy bacteriosis	<b>35</b>
<b>Spichak V.V., Vratskiy A.M.</b> Device for beet slice warming	<b>38</b>
<b>Kravchuk A.F.</b> Technological processes and heat and energy consumption during beet processing	<b>40</b>
<b>Kolesnikov V.A., Anikeev A.Yu.</b> Energy potential of multiple-effect evaporator of sugar plants	<b>49</b>
<b>Danilchuk Yu.V.</b> Estimation of effectiveness of selective crystallization of glucose-fructose syrups	<b>53</b>
<b>YOUR PARTNERS</b>	
<b>New</b> technologies of energy saving	<b>56</b>

**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: saharconf@dol.ru

*Стоимость подписки на год с учетом НДС и доставки по почте простой бандеролью по России: 5160 руб., одного номера – 430 руб.; для стран Ближнего и Дальнего зарубежья: 5640 руб., одного номера – 470 руб.*

<b>Реклама</b>	
Bayer Crop Science	(накладка)
ООО «ВПО «Волгохимнефть»	(1-я с. обложки)
ЗАО «Щелково Агрохим»	(2-я с. обложки)
ООО ИК «НТ-Пром»	(3-я с. обложки)
Группа компаний «Техинсервис»	(4-я с. обложки)
ЗАО «Фирма Август»	1
APRO Polska	7
ООО «Штрубе Рус»	9
ТеплоГазПроект	56

**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:**  
 Adobe InDesign CS5  
 (разрешение 300 dpi, CMYK)  
 Corel Draw X5  
 Adobe Illustrator CS5  
 Adobe Photoshop CS5  
 (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:** saharconf@dol.ru

*Таможенный союз*

**В Таможенном союзе готовы ввести ограничения на украинский сахар.** Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК) может ограничить украинский экспорт. Председатель правления Союза сахаропроизводителей России Андрей Бодин сообщил агентству «Интерфакс», что Ассоциация сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза обратилась в ЕЭК с просьбой принять защитные меры относительно поставок сахара из Украины по демпинговым ценам. Причиной возможного демпинга он назвал различие в торговых режимах России, Белоруссии и Казахстана. Несмотря на формальную унификацию странами режима ввоза сахара (импортная пошлина составляет 340 долл. США за 1 т), «на деле пошлина действует только в России». «Поскольку существует единое таможенное пространство, дешевый украинский сахар может поступать в Россию через Казахстан, куда он идет в первую очередь», — уточнил А. Бодин. Только в торговле между Россией и Украиной белый сахар изъят из режима свободной торговли.

Украинский сахар конкурентоспособен на рынках Таможенного союза в силу того, что импортная пошлина на ввоз сахара-сырца в Украину, являющуюся членом ВТО, составляет всего 2%. «Поэтому, с учетом ожидаемого падения биржевых котировок на сырец, риск поставок сахара по демпинговым ценам увеличивается», — считает Андрей Бодин. Он не исключает, что на экспорт Украина может начать отправлять сахар, произведенный из сахарной свеклы, а внутренние потребности удовлетворит сахаром-сырцом. Ассоциация сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза просит ЕЭК принять меры, чтобы ускорить ратификацию соглашений, которые позволят всем странам ТС использовать единый режим защиты рынка и не допускать демпинг Украины.

*www.interfax.ru, 05.03.12*

*Россия*

**В. Путин принял участие во Всероссийском аграрном форуме в Уфе.** Премьер-министр РФ Владимир Путин 28 февраля 2012 г. принял участие в пленарном заседании Всероссийского аграрного форума. Организаторами форума выступили Российское аграрное движение (РАД) и Ассоциация крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР). В работе форума также приняли участие первый вице-премьер РФ Виктор Зубков, который является председателем РАД, и министр сельского хозяйства Елена Скрынник, сообщает РИА «Новости».

Всего на форуме собралось более 700 делегатов, представляющих организации АПК России, малые формы хозяйствования на селе, отраслевые союзы и ассоциации, сельскую интеллигенцию, научные, образовательные и общественные организации, включая АККОР, Центросоюз РФ и РАД.

Как сообщила накануне пресс-служба Правительства, участники форума подведут итоги работы отрасли, обсудят актуальные вопросы и наметят приоритетные направления ее дальнейшего развития. В частности, планируется обсудить темы, связанные с развитием инфраструктуры агропродовольственных рынков, земельных отношений, формированием финансовой устойчивости сельхозпроизводителей и малых хозяйств, снижением рисков при вступлении России в ВТО.

Агропромышленный комплекс России в 2011 г. показал высокие результаты: рост объемов производства превысил 22%. Урожай зерна составил 93,9 млн т. Значительно вырос урожай других культур: подсолнечника — на 80% (9,6 млн т), сахарной свеклы — более чем в 2 раза (47 млн т). Кроме того, сохраняется положительная динамика развития в мясном животноводстве: в частности, производство мяса птицы в 2011 г. составило 300 тыс. т, свинины — свыше 100 тыс. т (рост на 12 и 10% соответственно).

В 2010–2011 гг. на поддержку АПК (субсидирование процентных ставок, лизинг, дотации на семена и удобрения, прямую финансовую помощь пострадавшим от засухи хозяйствам) было выделено около 400 млрд руб. В 2012 г. на эти цели в федеральном бюджете заложено порядка 170 млрд руб.

*www.ria.ru, 29.02.12*

**АПК России нужна дополнительная господдержка при присоединении к ВТО.** Комитет Госдумы по аграрным вопросам направил письмо первому вице-премьеру РФ Виктору Зубкову с просьбой рассмотреть возможность принятия мер, необходимых для развития сельского хозяйства в условиях присоединения России к ВТО, сообщила журналистам зампредкомитета, единоросс Надежда Школкина.

Ранее комитет, по итогам заседания с участием главы Минсельхоза Елены Скрынник, поддержал проект госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. При этом члены комитета отмечали, что рентабельность сельскохозяйственного производства остается крайне низкой. Даже в относительно благополучном 2009 г. она составила лишь 9,4%, а в аномальном по климатическим условиям 2010 г., даже с учетом субсидий из федерального и региональных бюджетов, снизилась до 8,3%.

По ее словам, такой объем ссудной задолженности сдерживает развитие сельского хозяйства, затрудняет его дальнейшее кредитование и усложняет привлечение дополнительных средств.

В письме, направленном от имени комитета Зубкову отмечается, что вступление России в ВТО существенно обострит проблему растущей ссудной за-

долженности сельскохозяйственных товаропроизводителей и не позволит им, без принятия надлежащих компенсационных мер, конкурировать с зарубежными участниками агропродовольственного рынка, сообщила парламентарий.

«Комитет считает, что необходимо максимально смягчить трудности переходного периода и оказать сельскому хозяйству дополнительную поддержку», — сказала она.

В связи с этим депутаты просят первого вице-премьера ускорить утверждение госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. и обеспечить ее финансирование.

По их мнению, важно также предусмотреть изменения в бюджет на 2012–2014 гг., предусматривающие увеличение финансирования сельского хозяйства до разрешенного уровня прямой государственной поддержки отрасли в соответствии с условиями присоединения России к ВТО. Кроме того, актуально увеличение за счет дополнительных доходов бюджета финансирования Федеральной целевой программы «Социальное развитие села до 2013 г.» в 2012 и 2013 гг. дополнительно по 10 млрд руб. соответственно.

Комитет также просит Зубкова рассмотреть возможность продления до 2020 г. действия нулевой ставки по налогу на прибыль для сельхозтоваропроизводителей, льгот по их освобождению от уплаты НДС при ввозе племенного скота, эмбрионов, семян и сельскохозяйственной техники до 2020 г., сохранить размер субсидирования процентных ставок по кредитам, полученным после 1 января 2013 г. на уровне (80 и 100%) ставки рефинансирования Центрального Банка России, продлить субсидирование процентных ставок по кредитам, выдаваемым для развития животноводства, на срок до 20 лет.

Парламентарии также обращаются с просьбой к Зубкову рассмотреть возможность компенсации за счет государства части ссудной задолженности по кредитам, включая пролонгированные кредиты, выданные предприятиям растениеводства для ликвидации последствий аномальных природных явлений последних лет, убытки от которых не были покрыты за счет агрострахования, субсидированные кредиты, выданные на строительство, реконструкцию и модернизацию животноводческих комплексов, на приобретение для них племенного материала, техники и оборудования; инвестиционные кредиты, направленные на развитие социально-инженерной, транспортной и иной инфраструктуры сельских территорий, а также логистических центров и других объектов по обеспечению качества сельхозпродукции, ее сертификации и биобезопасности.

Депутаты считают необходимым внести в закон «О развитии сельского хозяйства» дополнения, опре-

деляющие критерии неблагоприятных регионов для ведения сельского хозяйства — для реализации дополнительных мер господдержки АПК для этих регионов, а также внести дополнения в закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в РФ», направленные на упрощение порядка поставки в торговые сети отечественной сельскохозяйственной продукции.

*www.ria.ru, 21.02.12*

**Под руководством Министра сельского хозяйства РФ Е. Скрынник состоялось совещание по вопросу готовности к финансированию в 2012 г. мероприятий Госпрограммы.** В совещании приняли участие руководители органов управления АПК субъектов РФ.

На сегодняшний день в соответствии с новым порядком финансирования, установленным Федеральным законом о бюджете на 2012 г. и плановый период, в полном объеме подготовлена нормативно-правовая база для предоставления субсидий из федерального бюджета, как подчеркнула министр. Соответствующая работа проведена на региональном уровне.

В настоящее время Министерством заключены соглашения о финансировании мероприятий Госпрограммы в 2012 г. с более чем 30 субъектами РФ.

В связи с этим руководителям органов исполнительной власти субъектов РФ рекомендовано:

- осуществить целевое использование субсидий в соответствии с принятыми актами Правительства России;
- усилить контроль по освоению средств федерального бюджета, в том числе путем обучения специалистов, осуществляющих контрольные мероприятия, и обеспечить качественное планирование необходимых объемов государственной поддержки;
- обеспечить соблюдение условий софинансирования мероприятий Госпрограммы за счет средств региональных бюджетов;
- своевременно предоставлять необходимые расчеты и обоснования для получения дополнительных объемов средств из федерального бюджета;
- обеспечить доведение средств до сельскохозяйственных товаропроизводителей до начала проведения весенних полевых работ;
- обеспечить надлежащее выполнение целевых показателей, предусмотренных соглашениями о реализации мероприятий Государственной программы.

*www.mcx.ru, 17.02.12*

**Sesvanderhave «осеменялась» в Белгородской области.** В Белгородской области запускается в эксплуатацию завод по производству семян сахарной свеклы ООО «Сесвандерхаве-гарант» — СП бельгийской Sesvanderhave и воронежской группы «Агротех-гарант». Мощность завода — 350 тыс. посевных единиц в год, объем вложений — около 10 млн евро. Это

уже второй крупный проект подобного рода в Черноземье. Эксперты, тем не менее, отмечают фактически свободный рынок с низкой конкуренцией и наличие преференций для отечественных семеноводов, а также предостерегают инвесторов от организации «фасовочного» производства, не подкрепленного семеноводческой и селекционной базой.

В «Агротех-гаранте» рассказали «Ъ», что совместным предприятием в Белгородской области (Алексеевский район) с бельгийской Sesevanderhave они владеют 50 на 50. Юридическое лицо проекта — ООО «Сесвандерхаве-гарант», стоимость — около 10 млн евро, из них на сегодня освоено порядка 8 млн: завод уже построен, осталось дооснастить его оборудованием. Проектная мощность предприятия — 350 тыс. посевных единиц семян сахарной свеклы в год. «В 2012 г. будет произведено 90 тыс. посевных единиц, практически весь этот объем уже законтрактрован», — рассказали в «Агротех-гаранте».

Пока семена будут завозиться на завод из Европы, но в дальнейшем весь цикл производства должен быть сконцентрирован в России, для чего Sesevanderhave будет использовать собственные опытные участки в Краснодарском крае.

*www.kommersant.ru, 17.02.12*

**«Росагролизинг» запускает программу обновления сельхозтехники.** «Росагролизинг» с 21 февраля приступил к реализации программы обновления парка сельхозтехники. Как сообщил генеральный директор компании Валерий Назаров по итогам заседания президиума центрального совета Российского аграрного движения (РАД), программа будет реализована на льготных для покупателей техники условиях: без первоначального взноса, с отсрочкой первого платежа на полгода.

В 2012 г. на реализацию программы из федерального бюджета направляется 3,5 млрд руб. Еще 5 млрд руб. выделит «Росагролизинг». Предполагается, что в этом году сельхозпроизводители смогут приобрести на льготных условиях 4,5 тыс. единиц сельхозтехники. В целом за три года на реализацию программы планируется направить из федерального бюджета 9 млрд руб.

Вопросы обеспечения АПК новой сельхозтехникой в числе других обсуждались на заседании президиума центрального совета РАД в присутствии первого вице-премьера РФ и председателя движения Виктора Зубкова.

*www.expert.ru, 20.12.12*

**В Липецкой области представлен первый свеклоуборочный комбайн.** Первый свеклоуборочный комбайн «Роба Евро Тайгер», собранный немецкими специалистами в Липецкой области, представлен 24 февраля

местным аграриям. Он выпущен фирмой «Роба» из Германии в особой экономической зоне регионального уровня «Чаплыгинская», как сообщает ИТАР-ТАСС.

В течение года в Липецкой области будет выпущено 50 таких современных машин, как сообщил ИТАР-ТАСС глава областной администрации Олег Королев. Помимо комбайнов фирма будет выпускать специальную погрузочную технику для свеклоуборочных работ. Пока под руководством немецких специалистов сборка агрегатов идет из комплектующих, поставляемых из Германии. Но фирма намерена расширить их изготовление непосредственно в Липецкой области, для чего сюда уже завозятся специальные станки и оборудование, отметил Королев.

Однако главной задачей местных земледельцев станет освоение новой техники. Для этого хозяйства начали отбор молодых людей, которые, изучив немецкий язык, отправятся в Германию для обучения.

В прошлом году в Липецкой области впервые не только выращен рекордный урожай сахарной свеклы — 3,5 млн т, но и выработано рекордное за все годы количество сахара — 441,5 тыс. т. По его производству область вышла на четвертое место в России, уступив Краснодарскому краю, Воронежской и Белгородской областям. По объему производства свекловичного сахара Россия заняла первое место в мире, опередив Францию и США. Это дает возможность не только выйти на уровень полного самообеспечения, но и существенно увеличить экспорт сахара, как считает Королев. Дальнейший рост производства «сладкого корнеплода» и сахара будет обеспечен за счет внедрения современной техники. В ближайшие годы область сможет полностью удовлетворить потребности в ней всех свекловичных хозяйств России.

*www.itar-tass.com, 27.02.12*

### СНГ

**В Украине сахарная свекла пойдет на производство биотоплива.** Министерство агрополитики Украины объявило о том, что оно намерено выделить 40 млн т сахарной свеклы на производство биотоплива. Сама по себе идея неплоха, ведь это позволит снизить объемы импорта топлива, к тому же, биотопливо экологически безопасно для окружающей среды.

Биотопливо представляет собой бензин с добавлением спирта (10–30%). Именно содержание спирта в этом виде топлива создает наибольшее количество вопросов. Начнем с того, что его нельзя хранить на нефтебазах, так как оно набирает влагу.

Некоторые эксперты считают, что такие планы — это лишь способ загрузить работой спиртовые заводы, больше половины которых почти не функционируют на данный момент. Кроме того, существует



- ✓ Технология производства сахара
- ✓ Технология переработки сахара-сырца
- ✓ Биологическая очистка сточных вод
- ✓ Инженерные услуги и консультации
- ✓ Разработка технической документации
- ✓ Модернизация сахарных заводов
- ✓ Биогазовые станции
- ✓ Энергетика, котлы, турбины
- ✓ Автоматика

APRO POLSKA Sp. z o.o., Plac Niepodległości 40, 62-035 Kórnik  
 телефон: +48 61 817 11 71, факс: +48 61 819 06 66  
 info@apro-polska.pl, www.apro-polska.pl

множество других вариантов сырья для биотоплива: кукуруза, зерновые, древесина. Рентабельность использования свеклы в качестве сырья еще не просчитана, не отлажен механизм работы всех звеньев цепи производства биотоплива.

Уже поговаривают о том, что в течение 5 лет производственные мощности возрастут в 16 раз. Если такому суждено случиться, Украина по объемам биотоплива превзойдет Европу. Пока же получение биотоплива осуществляется на уровне отдельных предприятий, которые договариваются с автозаправочными станциями и реализуют там свой продукт.

Существует и сеть производств топливных смесей, в которых присутствует бензин, а доля спирта составляет около 30%. Акциз на такой вид топлива в 1,5 раза меньше, чем на традиционное топливо, поэтому купить его можно в среднем за 8,40 гривен за 1 л.

Владельцы автомобилей тоже воспринимают политику министерства неоднозначно. Прежде всего, многие сомневаются, смогут ли ориентированные на традиционное топливо автомеханизмы работать на биотопливе. Другие же готовы пользоваться биотопливом, ведь на каждом литре они экономят приблизительно 1,6 гривен.

*www.bioethanol.ru, 20.12.12*

**Узбекистан в 2011 г. произвел 322,7 тыс. т сахара.** Узбекистан в январе – декабре 2011 г. увеличил производство сахара на 12,8% по сравнению с аналогичным периодом 2010 г., говорится в отчете Госкомстата.

СП ОАО Хоразм shakar («Хоразм шакар») является крупным производителем сахара в Узбекистане. Хорезмский сахарный завод был пущен в 1998 г. Общая стоимость завода – 83,25 млн долл. США.

Первоначально завод проектировался с расчетом на переработку сахарной свеклы, которую планировалось выращивать в Узбекистане. Проектная мощность предприятия – 3 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки. Однако из-за низкой урожайности культуры мощности Хорезмского сахарного завода были законсервированы.

В 2002 г. узбекско-австрийско-американское СП «Шакар инвестмент» осуществило проект по переводу мощностей завода на переработку тростникового сахара-сырца стоимостью около 2 млн долл. США. В настоящее время мощности технологической линии по переработке сырья составляют 1 тыс. т сахара в сутки.

В марте 2006 г. австрийская SEID Handelsgesellschaft mbH приобрела 99,43% госактивов ОАО «Хо-

разм-шакар» стоимостью 17,6 млн долл. США. Остальные 0,57% акций принадлежат физическим лицам и менеджменту предприятия.

*www.UzDaily.uz, 21.02.12*

**Казахстан незначительно увеличит посевную площадь зерновых в 2012 г.** Казахстан в 2012–2013 маркетинговом году планирует сев зерновых культур на площади 16,3 млн га, сообщил вице-министр сельского хозяйства Муслим Умирьяев.

«По предварительным данным управлений сельского хозяйства, в 2012 г. сельскохозяйственные культуры планируется разместить на площади 21,2 млн га. Площади весеннего сева прогнозируются на уровне 18,5 млн га, что на 0,2 млн га, или 0,9%, меньше прошлогоднего уровня», — сообщил Умирьяев на брифинге.

Он уточнил, что зерновые культуры будут размещены на площади около 16,3 млн га, в том числе пшеница — на 13,5 млн га.

По данным Минсельхоза, масличные культуры планируется разместить на площади 1567 тыс. га, хлопчатник — 146,2 тыс., сахарную свеклу — 18,4 тыс., овощебахчевые культуры и картофель — 378,8 тыс. кормовые культуры — 2745,6 тыс. га.

«Сельхозформирования полностью обеспечены семенами яровых зерновых и зернобобовых культур под урожай 2012 г., которых заготовлено 2,1 млн т. Кроме того, засыпано семян: 32,5 тыс. т масличных культур, 4,2 тыс. т хлопчатника», — отметил вице-министр.

Темпы подготовки сельскохозяйственной техники по проведению весенне-полевых работ находятся на уровне прошлого года и по состоянию на 1 февраля 2012 г. составляют в среднем 73%, проинформировал он.

*www.newskaz.ru, 22.02.12*

**Казахстан к 2020 г. планирует увеличить производство сахарной свеклы в 5 раз — до 960 тыс. т,** сообщила директор Департамента по развитию перерабатывающей промышленности и продовольственного рынка Минсельхоза Айна Кусаинова.

«По итогам прошлого года Казахстан произвел 200 тыс. т сахарной свеклы, мы планируем довести эти объемы к 2020 г. ориентировочно до 960 тыс. т, т.е. практически в 5 раз нарастить объемы производства», — сказала Кусаинова на брифинге.

Она отметила, что увеличить объемы производства планируется за счет «повышения эффективности производства, увеличения посевных площадей».

«По итогам прошлого года урожайность сахарной свеклы составила 182 ц с 1 га, мы планируем увеличить ее до 400 ц», — заключила она.

*www.kazakh-zerno.kz, 28.02.12*

*В мире*

**Индию ждет хороший урожай сельскохозяйственных культур.** В связи с благоприятными погодными усло-

виями, урожай продовольственного зерна в Индии, как ожидается, составит рекордные 250 млн т, что на 5 млн т больше предыдущих оценок.

По данным Министерства сельского хозяйства, производство риса в Индии ожидается на уровне 102,75 млн т, пшеницы — 88,31 млн, урожай бобовых составит 17,28 млн т, хлопка — 34,09 млн тюков.

Производство масличных культур, по оценкам правительства, в сезоне 2011/12 г. составит около 30,53 млн т, сахара — около 26 млн т.

По словам премьер-министра Индии Манмохана Сингха, «это очень хороший для страны результат, однако мы не можем позволить себе почивать на лаврах, так как спрос на сельхозпродукцию в стране стремительно растет».

*www.ukragroconsult.com, 16.02.12*

**Евросоюз увеличивает для Молдовы квоты на экспорт в ЕС пшеницы, ячменя, вин, кукурузы и сахара.** В прошлом году по объективным причинам экономические агенты не использовали экспортные квоты, предоставленные ЕС в рамках Автономных торговых преференций. Тем не менее, Министерство экономики информирует об увеличении тарифных квот, освобожденных от таможенных пошлин на 2012 г. Квота для молдавских вин будет увеличена со 150 тыс. до 180 тыс. гл, ячменя — с 35 тыс. до 45 тыс. т, кукурузы — с 30 тыс. до 40 тыс. т, пшеницы — с 40 тыс. до 50 тыс. т, сахара — с 26 тыс. до 34 тыс. т.

Экспорт молдавской алкогольной продукции в Европейский союз в рамках Автономных торговых преференций вырос в 2011 г. на 59,4 тыс. гл по сравнению с 2010 г. Общий объем экспорта вина составил 139,4 тыс. гл, или 92,9% от установленной ЕС квоты.

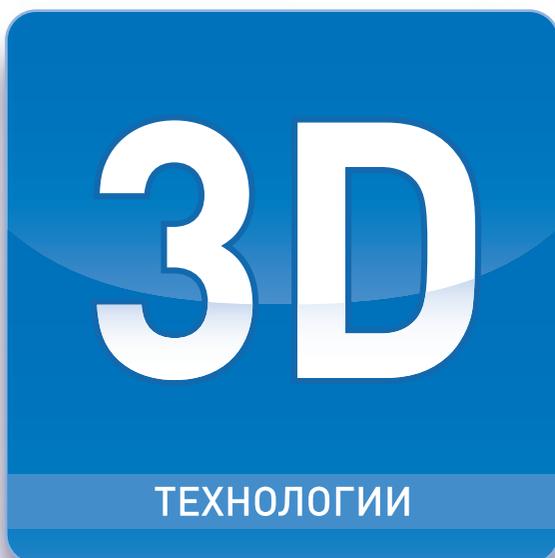
Более 65% экспорта было направлено в Польшу, Чехию и Румынию. В прошлом году ЕС увеличил квоту для молдавской алкогольной продукции со 100 тыс. до 150 тыс. гл.

По сравнению с 2010 г. экспорт кукурузы вырос на 5 тыс. т, квота на 30 тыс. т освоена на 100%. Основными экспортными рынками стали Греция, Италия и Кипр.

По экспорту пшеницы выделенная ЕС квота составила 40 тыс. т, она была использована на 67,6%, отмечено сокращение экспорта на 7 тыс. 340 т по сравнению с 2010 г. Такая же тенденция снижения экспорта зарегистрирована и по ячменю. Из предоставленных 35 тыс. т было освоено 29,4%, или 8 тыс. 819 т.

В 2010 г. на экспорт ушло 29 тыс. 920 т ячменя. Низкая степень использования экономическими агентами квот для пшеницы и ячменя обусловлена низкими ценами на них на европейском рынке. Большая часть пшеницы и ячменя была отправлена на экспорт в Италию.

*www.moldpres.md, 16.02.12*



# Мировой рынок сахара в январе

Цены мирового рынка на сахар в начале 2012 г. были значительно ниже, чем в январе 2011 г. В начале января 2012 г. цена дня МСС на сахар-сырец составляла 23,98 цента за фунт по сравнению с 28,25 цента за фунт годом ранее. Затем цены снизились до 22,75 цента за фунт 5 января, но быстро восстановились до уровня в 23,50 цента за фунт к середине января. Цены продолжали повышаться до 23 января, когда достигли самого высокого показателя за месяц в 23,32 цента за фунт. В конце месяца цена дня МСС опустилась до 23,12 цента за фунт, в результате чего среднемесячный показатель составил 23,56 цента за фунт, повысившись с 23,04 цента за фунт в декабре 2011 г. Это первое повышение среднемесячной цены с июля 2011 г.

Цены спот на белый сахар (индекс МОС цены белого сахара) в начале года находились на отметке в 622,65 долл. США за 1 т (28,24 цента за фунт) по сравнению с 746,50 долл. США за 1 т (33,86 цента за фунт) годом ранее. Цены снизились до 597,30 долл. США за 1 т (27,09 цента за фунт), но повысились до 647,20 долл. США за 1 т (29,36 цента за фунт) во второй половине января. Цены не сумели закрепиться на этом уровне и снизились до 620,70 долл. США за 1 т (28,15 цента за фунт) к концу месяца. По средне-

месячным показателям индекс цены белого сахара МОС вырос впервые за 7 мес с 603,69 долл. США за 1 т (27,38 цента за фунт) в декабре до 620,66 долл. США за 1 т (28,15 цента за фунт) в январе (рис. 1).

Относительно небольшое изменение в соотношении цен на белый сахар/сахар-сырец привело к изменению номинальной премии на белый сахар (разницы между индексом МОС цены белого сахара и ценой дня МСС). Номинальная премия увеличилась в январе до 101,19 долл. США за 1 т по сравнению с 95,68 долл. США за 1 т в декабре, но все же остается ниже среднего трехлетнего показателя около 111 долл. США за 1 т (рис. 2).

Каковы же факторы повышения цен мирового рынка в январе при высокой волатильности? Картина мировой фундаментальной ситуации сахара мало изменилась. По-прежнему повсеместно ожидается существенное повышение мирового производства над мировым потреблением в 2011/12 г. Высокий уровень непостоянства сохраняется из-за низких запасов — одной из основных характеристик мировой фундаментальной ситуации на протяжении минувшего и текущего сезонов. Укрепление цен во второй половине января можно объяснить, главным образом, факторами не-

сахарного характера и деятельностью хедж-фондов, в частности в Нью-Йорке. Хедж-фонды, имевшие нетто-короткие позиции на протяжении большей части последних двух месяцев, вновь перевели свои контракты в нетто-длинные позиции 24 января. Немаловажно, что рынок также стал свидетелем повышения уровня нетто-длинных позиций на сахар у индексных фондов на бирже ICE, Нью-Йорк, с 191 тыс. лотов 27 декабря до 215 тыс. лотов 24 января (рис. 3).

Если рассматривать фундаментальную ситуацию сахара в январе, то самой важной новостью стали окончательные результаты кампании свекловичного сахара в Европе. Они подтвердили ранние ожидания значительных годовых приростов в Западной Европе и Украине, а также рекордно высокие объемы производства в Беларуси и России. Так, в **Евросоюзе** свекловичная кампания почти завершена. Во **Франции**, крупнейшем производителе свеклы в блоке, сезон закончился с рекордными урожайностью свеклы и выходом сахара. Выход белого сахара, по сообщениям, достигает 14,0 т с 1 га против предыдущего рекорда в 13,6 т с 1 га, достигнутого в 2009/10 г. Общее производство свекловичного сахара без учета сахарного эквивалента этанола на базе свеклы (около

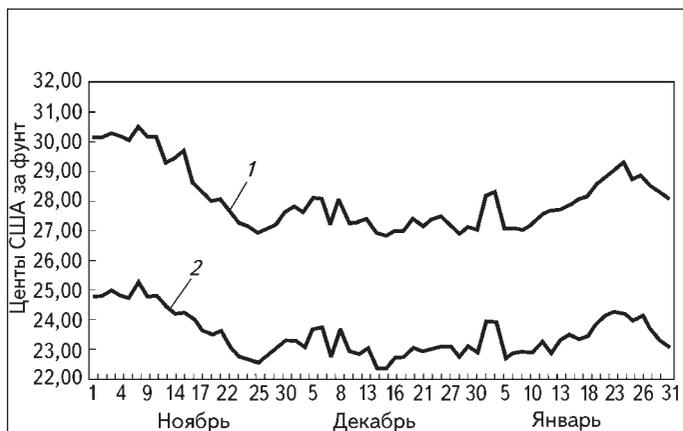


Рис. 1. Цены мирового рынка на сахар (ноябрь—январь): 1 — индекс цены белого сахара МОС; 2 — цена дня МСС

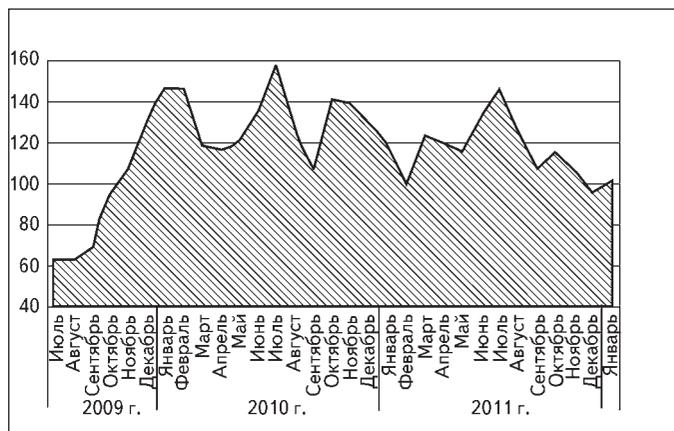


Рис. 2. Номинальная премия на белый сахар (индекс цены белого сахара МОС за вычетом цены дня МСС, долл. США за 1 т)

700 тыс. т) составило, как сообщается, почти 4,5 млн т в эквиваленте белого сахара, что на 14% больше, чем 3,962 млн т в предшествующем сезоне. В *Германии* производство свекловичного сахара в 2011/12 г. увеличилось, по оценке, на 36% по сравнению с минувшим сезоном.

Успешное развитие урожая наблюдается также в ключевых азиатских странах-производителях. В *Индии*, по сообщениям промышленности, за первые 4 мес кампании 2011/12 г. (октябрь/сентябрь) производство составило 13,277 млн т белого сахара, что на 17,7% больше, чем 11,341 млн т за аналогичный период годом ранее. Индийская ассоциация переработчиков сахара (ISMA) недавно отмечала, что пересмотр урожайности тростника, уровней извлечения сахара и выделения тростника производителям альтернативных подсластителей привел к выводу, что производство в стране составит, по меньшей мере 26,0 млн т сахара в текущем сезоне («если и будут отклонения, то в сторону повышения»). ISMA продолжает лоббировать в правительстве разрешение на увеличение экспорта сахара в текущем маркетинговом году сверх разрешенного в ноябре 1 млн т, утверждая, что прогнозируемое производство значительно выше, чем внутреннее потребление на уровне около 22 млн т.

В *Таиланде*, втором по значению мировом экспортере сахара, урожай

2011/12 г. тоже развивается быстрыми темпами. Совокупное производство сахара по состоянию на 31 января составляло 4,685 млн т в пересчете на сахар-сырец, т.е. увеличилось с 3,696 млн т производства за соответствующий период год назад. Достигнув производства в 9,6 млн т сахара, *tel quel*, в 2010/11 г., сектор рассчитывает, что производство достигнет рекордного уровня около 10 млн т.

В *Китае* производство сахара в течение первых 3 мес 2011/12 г. кампании (октябрь/сентябрь) было выше, чем в прошлом году. К концу декабря 2010 г. производство сахара достигало 3,005 млн т, т.е. повысилось на 2,1% за год. Принципиально важно, что урожай только еще вступает в высшую стадию. Уровень производства в январе даст представление о том, сможет ли страна достичь своей цели и увеличить производство до 12,0 млн т в 2011/12 г. против 10,45 млн т годом ранее. Несмотря на прогнозируемое повышение производства, по-прежнему ожидается, что Китай станет одним из ведущих мировых импортеров сахара. За один только декабрь импорт сахара достиг почти 0,5 млн т. Таким образом, в 2011 г. Китай импортировал 2,952 млн т, что больше 1,784 млн т в 2010 г.

Мало новостей поступает в межурожайный период из *Бразилии*, крупнейшего мирового производителя и экспортера сахара. Уборка урожая тростника 2011/12 г. в Центральном-Южном регионе Бразилии практически завершена. UNICA 2 февраля опубликовала отчет по уборочной кампании за период до 16 января. Переработка тростника достигла 492,7 млн т,

снизившись на 11,38% по сравнению с минувшим годом, производство сахара составило 31,2 млн т, т.е. снизилось на 6,85% по сравнению с 2010/11 г. Производство этанола достигло 20,6 млрд л по сравнению с 25,3 млрд л в середине января прошлого года.

Эти показатели можно считать окончательными, так как менее 5 заводов из 350 в регионе продолжали действовать во второй половине января, а дополнительная рубка будет незначительной из-за сильных дождей в течение месяца.

Тем временем, в январской оценке бразильского баланса сахара/этанола за 2011/12 г. агентство Datagro пересмотрело национальное производство сахара в сторону повышения с 35,6 млн до 36,0 млн т, прогноз производства этанола также был несколько увеличен: до 22,7 млрд с 22,503 млрд л согласно декабрьской оценке. Это стало результатом повышения показателей урожая на завершающей стадии в Центральном-Южном регионе, а также увеличения на 1 млн т оценки предложения тростника в Северо-Восточном регионе, где сбор урожая еще в полном разгаре.

Бразильский экспорт сахара достиг 1,231 млн т в январе 2012 г., практически не изменившись по сравнению с 1,296 млн т за январь 2011 г., но существенно снизившись с 1,833 млн т экспорта за декабрь 2011 г. Совокупный экспорт сахара в Бразилии в 2011 г. уменьшился до 25,33 млн т с рекордных 27,98 млн т за 2010 г.

#### УСЛОВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Согласно январскому прогнозу Deutsche Bank, цены на сахар-сырец составят в среднем 24 цента за фунт на бирже ICE, Нью-Йорк, в I квартале 2012 г. Цены снизятся до 22 центов за фунт во II и III кварталах и до 21 цента за фунт в IV квартале.

Как ожидает Morgan Stanley, цены на сельскохозяйственные товары, в лучшем случае, не изменятся в I квартале 2012 г., так как перспективы мировой экономики остаются



понижительными по ценам на сахар. Как отмечает банк, восстановление производства сахара в северном полушарии протекает в соответствии с прогнозом, сокращая зависимость от ограниченного бразильского предложения. Но банк предостерегает, что риск повышательного давления в 2012 г. может быть создан Китаем, так как его внутреннее производство едва ли сможет полностью удовлетворить растущий спрос в стране.

Macquarie Commodities Research прогнозирует мировой излишек сахара в 7,9 млн т в 2011/12 г. По мнению банка, «колоссальное расширение» производства сахара в Индии, Таиланде, ЕС и России более чем уравнесило спад производства в Бразилии.

Голландский банк ABN Amro предполагает, что цены на сахар снизятся в 2012 г. за счет увеличения запасов, поскольку спад производства в Бразилии уравновешен увеличением производства у многих других крупных производителей. Тем не менее, банк предупреждает, что излишек в ближайшие месяцы будет сопровождаться отдельными ценовыми шоками, которые обусловлены вызванными погодой перебоями в предложении и продолжающейся турбулентностью на финансовых рынках.

Предварительные данные МОС указывают лишь на ограниченные изменения в прогнозах мирового предложения и спроса с вероятным статистическим излишком около 5 млн т.

В таблице приведены оценки ведущих аналитиков мирового производства и потребления сахара в 2011/12 г.

### ЭТАНОЛ

**Бразилия.** Внутренние цены франко-завод на этанол в Бразилии, долл. США, резко снизились в течение января, в значительной степени отражая более сильный курс реала. Цены на гидрированный этанол составляли в среднем 0,65 долл. США за 1 л в январе, снизившись с 0,69 долл. США за 1 л в декабре 2011 г. Цены на обезвоженный этанол тоже упали с

Оценки мирового производства и потребления 2011/12 г., млн т в пересчете на сахар-сырец

Аналитическая компания	Дата	Производство	Потребление	Излишек/дефицит
Czarnikow (c)	1.VI	182,17	171,41*	+10,26
USDA (b)	18.VI	168,48	162,00***	-0,45
ISO (b)	31.VIII	172,37	168,16	+4,21
Czarnikow (c)	31.VIII	176,32	170,99*	+5,33
Sucden (b)**	29.IX	173,10	163,30	+9,80
F.O. Licht (b)	1.XI	174,12	163,95****	+5,81
FAO (b)	3.XI	173,00	166,50	+6,50
ISO (b)	14.XI	172,18	163,99	+4,46
Kingsman (b)	8.XII	175,77	166,09	+9,69
Czarnikow (c)	13.XII	177,06	170,95*	+6,11
ABARES (b)	13.XII	175,40	168,30	+7,10
Sucden (b)**	20.XII	176,00	164,90	+11,10

(b) – баланс, (c) – сумма оценок по национальным сезонам

\* включая поправку на незафиксированное потребление в 0,5 млн т

\*\* исключая незафиксированное потребление

\*\*\* исключая 6,927 млн т поправки на незарегистрированную торговлю

\*\*\*\* исключая поправку на незарегистрированное потребление в октябре/сентябре

0,74 долл. США за 1 л в декабре до в среднем 0,71 долл. США за 1 л в январе. Сейчас они на том же уровне, что и в январе 2011 г. Цены на этанол за последние несколько месяцев достигли потолка на бразильском внутреннем рынке, и спрос стал вялым. В действительности, внутреннее потребление гидрированного этанола в Бразилии продолжает снижаться в результате его низкой конкурентоспособности по сравнению с бензином. В то время как национальное потребление в течение 2010 г. оценивалось в 15 млрд л, оно в 2011 г. составило менее 13 млрд л.

Более того, по данным UNICA, продажи гидрированного этанола производства Центрально-Южного региона на внутреннем и мировом рынках составляли всего лишь 10,41 млрд л в период с апреля 2011 г. по 16 января 2012 г., т.е. снизились на 31,6% против аналогичного периода 2010/11 г.

В январе разрыв между внутренними ценами на сахар и этанол в Бразилии увеличился до более чем 11 центов за фунт. Исходя из эквивалентной базы, гидрированный этанол продавался по цене франко-завод 17,62 цента США за фунт по

сравнению с ценами франко-завод на сахар в 29,03 цента за фунт на кристаллический сахар (ICUMSA 150).

Впервые, с появления гибкотопливных автомашин на бразильском рынке, их продажи за год сократились. Продажи гибкотопливных автомашин (способных работать как на бензине, так и на гидрированном этаноле или любом их сочетании) достигли 2,84 млн ед. в 2011 г., что на 1% меньше, чем 2,88 млн ед., проданных за 2010 г.

Бразильский экспорт этанола в январе составлял 87 млн л, резко снизившись с 200 млн л экспорта за декабрь 2011 г., что также меньше, чем 95 млн л экспорта за январь 2011 г., по данным Министерства торговли. Совокупный объем экспорта этанола в 2011 г. составил 1,964 млрд л, т.е. остался практически без изменений по сравнению с самым низким уровнем экспорта за 7 лет в 1,953 млрд л, зафиксированным в 2010 г.

В течение 2011 г. основной страной назначения для экспорта этанола были США (656 млн л), за ними следовали Южная Корея (303 млн л) и Япония (283 млн л). В то время как США в основном импортируют этанол для использования в качестве

топлива, Южная Корея и Япония традиционно импортируют этанол для промышленных целей.

Тем временем, бразильский импорт этанола достиг рекорда в 1,150 млрд л в 2011 г., резко повысившись с 75 млн л импорта в течение 2010 г. и 4 млн л импорта в течение 2009 г. В декабре 2011 г. отмечен самый высокий месячный объем импорта в 275 млн л. Тем временем, Бразилия продлила до 31 декабря 2015 г. действие нулевой ввозной таможенной пошлины на импорт этанола, которая истекла в конце 2011 г.

**США.** Начало 2012 г. ознаменовалось концом налоговых кредитов и тарифов, которые долгое время защищали производителей кукурузного этанола в США, после того как Конгрессу не удалось возобновить их действие. Окончание действия закона означает перемену в почти тридцатилетней политике. На самом деле, политическая поддержка этанола резко сократилась в 2011 г. Несмотря на то что ввозная таможенная пошлина в размере 0,54 долл. США за 1 галлон и налоговый кредит на примесь этанола к бензину в размере 0,45 долл. США за 1 галлон были возобновлены в конце 2010 г., аналогичная мера оказалась политически неприемлемой в конце 2011 г.

Даже при отсутствии правительственных субсидий, некоторые эксперты отмечают, что национальный мандат на увеличение примеси этанола в топливе будет и далее обеспечивать доходы этаноловой промышленности. Стандарт возобновляемого топлива (RFS) предписывает, чтобы все большая доля предложения топлива в США обеспечивалась за счет этанола или других возобновляемых источников. США рассчитывают, что 15,2 млрд галлонов возобновляемого топлива, в основном этанола, будут составлять до 9% национального предложения топлива в 2012 г. Акт энергетической независимости и безопасности (EISA) 2007 г. требует, чтобы этот общий объем был увеличен до 36 млрд галлонов к 2022 г.

Агентство США по охране окружающей среды (EPA) в январе за-

вершило работу над ежегодными стандартами в рамках программы RFS, куда входит целлюлозное биотопливо. В соответствии с планом EPA, в 2012 г. потребление должно составлять 8,65 млн галлонов биотоплива (10,45 млн галлонов в эквиваленте топливного этанола). Прогнозируемый объем потребления целлюлозного биотоплива в 2012 г. отстает от 500 млн галлонов, установленных в EISA 2007 г. В предыдущие два года EPA также снижало планы потребления целлюлозного биотоплива (в 2010 г. — 7 млн против 100 млн галлонов; в 2011 г. — 7 млн против 250 млн галлонов). Понижительные пересмотры объясняются отсутствием действующих производственных мощностей.

Окружной судья США отклонил ходатайство Калифорнийского совета по воздушным ресурсам (CARB), оставив в силе свое решение в конце декабря, которое остановило применение Калифорнийского стандарта топлива с низким содержанием углерода (LCFS) в штате, признав закон противоречащим конституции. По состоянию на середину января CARB подал документы в Федеральный суд США Фресно, Калифорния, с просьбой пересмотреть решение и разрешить штату продолжать осуществление LCFS в 2012 г. В соответствии с этой схемой производители и изготовители топливных смесей обязаны уменьшить свой водородный след на 10% к 2020 г., что, по сути дела, повышает импортный спрос на тростниковый этанол, блокируя американских производителей кукурузного этанола.

Комиссия США по международной торговле (ИТС) на календарный 2012 г. установила квоту беспошлинного импорта топливного этанола из стран-бенефициариев в рамках Инициативы Карибского бассейна на уровне 906,9 млн галлонов, т.е. выше, чем 875,4 млн и 739,8 млн галлонов в предшествующие два года.

**Евросоюз.** Импорт этанола в ЕС (без учета E-90 и топливного этанола в составе ЭТБЭ) остается

ниже уровня 2010 г. Общий объем за январь/октябрь 2011 г., составивший 408,0 млн л, был несколько ниже, чем импорт 417,4 млн л, отмечавшийся в аналогичный период прошлого года. Поставки денатурированного этанола из Бразилии снизились до 1,9 млн с 14,7 млн л. Тем не менее, импорт неденатурированного этанола немного увеличился: до 392,0 млн с 386,4 млн л. Основными странами происхождения были Бразилия, Пакистан и Египет. Импорт чистого неденатурированного этанола из США возрос до 32,4 млн с 26,1 млн л. По данным F.O. Licht, эти показатели не включают 887,5 млн л оцениваемого объема импорта из США в составе таких смесей, как E-90 или ЭТБЭ, что больше 523,6 млн л годом ранее.

#### МЕЛАССА

Немецкая аналитическая компания F.O. Licht отмечает, что после двух лет упадка мировой рынок мелассы до некоторой степени восстановился в 2011 г. по объемам. Резкое снижение цен на мелассу в результате значительного улучшения урожая тростника в наиболее важных странах-экспортерах помогло создать более благоприятную торговую обстановку. Важно отметить, что снижение цен на мелассу вслед за более высоким производством в 2010/11 г. содействовало повышению мирового потребления в секторе комбикормов. В то же время, более высокие цены на зерновые способствовали улучшению конкурентоспособности мелассы в первой половине 2011 г. Тем не менее, резкое снижение цен на кормовое зерно во второй половине года и перспектива стабильных или более низких цен на пшеницу в 2012 г. могут начать сказываться на конкурентоспособности мелассы против зерновых, если только крупные спады в ценах на мелассу в странах происхождения не повлекут за собой также снижения котировок ФОБ.

*International Sugar Organization,  
MECAS (12)01*

# Рынок сахара стран СНГ 2012

Международная организация по сахару и Ассоциация сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза при поддержке Министерства сельского хозяйства и Министерства экономического развития Российской Федерации провели первую совместную конференцию «Рынок сахара стран СНГ 2012. Самообеспечение: от политической установки к экономической реальности». Конференция состоялась 1–2 марта 2012 г. в Москве.

Спонсорами мероприятия выступили компании «Антекс+», Czarnikow Group, Olat, Группа компаний «СКАТ», «Астра-Трейд», Louis Dreyfus Commodities, Swiss Re, «Техинсервис», PROGIS, «Уралсиб Банк», Зерновая компания «СУГД», «Агро Сервис», InterTrade.

На конференции присутствовали более 250 участников из России, Беларуси, Казахстана, Киргизстана, Узбекистана, Туркменистана, Молдовы, Германии, Франции, Великобритании, Австрии, Швейцарии, Польши, Италии, Нидерландов, Литвы, Эстонии, Индии, Бразилии и т.д. Были представлены государственные органы, отраслевые объединения; ведущие операторы рынка сахара; торговые компании; производители семян сахарной свеклы; сахарные заводы; производители оборудования для перерабатывающих предприятий; смежные отрасли (зерновые и молочные компании, производители упаковки и т.д.); аналитические компании; страховой и банковский секторы и т.д.

Участникам конференции были предложены для обсуждения актуальные вопросы современного состояния рынка сахара: насколько устойчивым окажется уровень урожая сахарной свеклы и что нужно предпринять для поддержки ее производителей; станут ли Россия, Украина и Беларусь регулярными экспортерами сахара, свекловичного жома и мелассы на мировой рынок; насколько конкурентоспособным окажется свекловичный сахар Восточной Европы на мировом рынке и др.

Открывая конференцию, Андрей Бодин, исполнительный директор Ассоциации сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза, отметил, что на мировом пространстве происходят существенные перемены, остро стоит вопрос о стабильном обеспечении населения продовольствием по доступным ценам, при этом сахарная отрасль является стратегически важной для обеспечения продовольственной безопасности страны. В прошлом году произошло много событий в сахарной отрасли и внимание к сахарному бизнесу возросло. В этой связи, необходимо правильно оценивать перспективы, формиро-



Члены президиума во время открытия конференции (слева направо): А. Бодин, П. Барон, А. Слепнев и А. Соловьев

вать инвестиционный климат в отрасли, организовывать бизнес, основываясь на современных трендах.

Министр торговли Евразийской экономической комиссии Андрей Слепнев в своем приветствии рассказал, что с 1 февраля 2012 г. начала функциони-

ровать Евразийская экономическая комиссия, которая призвана стать основой для стабильного формирования единого экономического пространства. Комиссия работает как наднациональный орган регулирования. Темы докладов, заявленные на конференции, имеют непосредственное отношение к ее сфере деятельности в интересах стран Таможенного союза: России, Белоруссии и Казахстана.

Министр отметил результаты, достигнутые в странах Таможенного союза по производству сахара, и прежде всего в России. Сахар российского производства становится экспортным товаром — это





новый серьезный фактор, который, по прогнозам, будет долгосрочным.

Важно обсудить складывающиеся тенденции на рынке сахара для осознания ситуации на рынке продовольствия в целом, который становится глобальной темой с точки зрения инвестиций, обеспечения продовольственной безопасности, решения гуманитарных проблем и т.д.

Андрей Слепнев также отметил, что мировая экономика в настоящее время далека от стабильности, и это воздействует на сельское хозяйство и, естественно, на сахарную отрасль. Важность биржевых товаров, в частности сахара, повышается. На сахарном рынке отмечается больше спекуляций, ему уделяется внимание как объекту вложений, учитывая нестабильность традиционных финансовых рынков. Это серьезный фактор, который надо принимать во внимание, говоря о перспективах развития отрасли, так как он может быть как положительным, так и дестабилизирующим.

К новым факторам также можно отнести и увеличивающийся рост потребления агропродовольственной продукции, прежде всего в странах Азии. Очевидно, это долгосрочный фактор, и в целом позитивный. При этом, важно оценить, как страны ЕвразЭС и СНГ смогут включиться в этот процесс.

В этом году Россия председательствует в Азиатско-Тихоокеанском экономическом сотрудничестве (АТЭС), и тема продовольственной безопасности — одна из ключевых, которую она продвигает.

Использование альтернативных видов топлива так-

мую роль сыграла таможенно-тарифная политика, цель которой — создать адекватные условия внутреннего регулирования, чтобы отрасль могла развиваться, и вкладывать необходимые инвестиции в производство сырья и его переработку.

Чтобы дать правильные сигналы развитию отрасли, которая является локомотивом АПК наших стран, необходимо принимать во внимание все факторы.

Как подчеркнул А. Слепнев, определяющим событием для Рос-

сии будет вступление в ВТО и изменение в этой связи таможенно-тарифной политики. Сейчас проводятся консультации со странами — членами ВТО, чтобы адаптировать российские тарифные обязательства к текущему уровню цен.

Также министр обратил внимание на



же важный вопрос для предприятий отрасли, так как высокие цены на нефть будут сохраняться в течение нескольких лет. Это, очевидно, повлечет за собой конкуренцию за посевные площади под сельскохозяйственные культуры для производства биотоплива.

Локальные факторы также оказывают существенное влияние на отрасль. В последние годы проводилась активная государственная политика по поддержке сахарной отрасли. значи-

тельную роль сыграла таможенно-тарифная политика, цель которой — создать адекватные условия внутреннего регулирования, чтобы отрасль могла развиваться, и вкладывать необходимые инвестиции в производство сырья и его переработку.





*Александр Соловьев*, заместитель министра сельского хозяйства Российской Федерации, приветствуя участников конференции, отметил высокие показатели, достигнутые в прошедшем сезоне Россией, ставшей лидером среди стран СНГ по производству сахара. Он подчеркнул, что прошедший год был успешным в работе сельхозтоваропроизводителей, сахарных заводов, выходе на экспортный потенциал и т.д. Ми-

го экономического сообщества. Создание ассоциации, включающей сахарные отрасли трех государств, — важное событие, оказывающее влияние на дальнейшее развитие экономик этих стран. Кроме того, в целях защиты интересов отрасли намного эффективнее взаимодействие государственных органов с отраслевыми объединениями, поэтому нельзя не отметить позитивную составляющую такой консолидации.



нистерством сельского хозяйства России была проведена активная и плодотворная работа совместно с предприятиями сахарной промышленности, непосредственно с Союзом сахаропроизводителей России, решены многие вопросы отрасли.

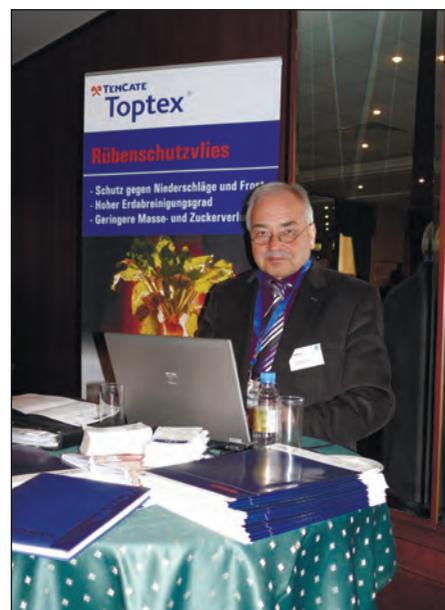
А. Соловьев озвучил приветственный адрес первого заместителя председателя Правительства РФ В.А. Зубкова, в котором, в частности, говорится, что целесообразность проведения такого масштабного мероприятия, как международная конференция, посвященная рынку сахара стран СНГ, в России не вызывает сомнений. Это обусловлено новой ролью нашей страны на мировом рынке сахара. Благодаря эффективной совместной работе Правительства Российской Федерации,

региональных органов исполнительной власти, производителей и переработчиков сахарной свеклы, Россия сегодня не только может полностью обеспечить сахаром внутренний рынок, но и активно развивает его экспорт. 5 млн т сахара, произведенного из отечественного сырья — это результат эффективной работы, которая была проведена не только в 2011 г., но и в рамках государственной программы начиная с 2008 г.

А. Соловьев также огласил участникам конференции приветственный адрес министра сельского хозяйства России Е. Скрынник, в котором она подчеркивает, что в текущем сезоне свеклосеющие хозяйства и сахарные заводы России произвели рекордное количество сахарной свеклы и сахара за всю более чем 200-летнюю историю существования свеклосахарного подкомплекса нашей страны.

Заместитель министра добавил, что этот год важен и для научного сообщества, чтобы отработать те «узкие места», которые были отмечены в течение сезона. Это важный вопрос, решение которого даст свеклосахарному подкомплексу России возможность выйти на международный рынок.

Как отметил *А. Бодин*, присутствие на конференции предста-





вителей государственной власти говорит о том, что Правительство и Министерство сельского хозяйства России уделяют большое внимание сахарной промышленности. Однако она не может существовать отдельно. В этом году конференция проводилась совместно с Международной организацией по сахару, членом которой уже длительное время является Россия. Благодаря исследованиям МОС, которые Союз регулярно получает от нее, возможно делать правильные прогнозы и строить бизнес-планы. Совместная работа миро-

участникам конференции, П. Барон отметил, что это первая совместная конференция Международной организации по сахару и Ассоциации сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза, и она является вехой для обоих партнеров. Это в определенной степени «коронация» долгосрочных взаимоотношений Международной организации по сахару и Союза сахаропроизводителей России.

Он охарактеризовал изменения, произошедшие в отрасли с момента его последнего визита в Россию.

Социальные, экономические и политические перемены подтверждают то, что отрасль пережила тяжелые времена. Однако российская промышленность всегда отличалась высоким уровнем адаптации, который помог отрасли восстановиться и достичь высоких показателей.

Наиболее значимым событием, произошедшим в последние годы, П. Барон счита-

ет то, что Россия превратилась из крупного импортера сахара в производителя 5 млн т сахара из собственного сырья, т.е. достигла показателя, которого никто не считал бы возможным ожидать несколько лет назад.

Несмотря на изменения, связанные с переходом к рыночной экономике и приватизацией, сахарная отрасль России продолжает развиваться и стабилизироваться. Это стало возможным благодаря хорошей организации и эффективности принятия решений Союзом сахаропроизводителей России и предпринимателям, инвестирующим развитие производства.



На данный момент сахарная отрасль — наиболее организованный сектор АПК. По мнению Питера Барона, особую благодарность надо выразить Союзу сахаропроизводителей России и Андрею Бодину, под руководством которого в последние несколько лет достигнуты впечатляющие результаты: отрасль стабилизировалась, возросла эффективность функционирования рынка. Тесное сотрудничество членов Союза, а также активная защита интересов отрасли внутри страны и в мировом сообществе также создают благоприятные перспективы. Союз сахаропроизводителей России, что особенно важно, обеспечил высокий уровень политической и законодательной поддержки государства. Это ключевой фактор позитивного развития отрасли.





Немаловажным является вступление России в ВТО после почти 20-летней подготовки, что, по мнению Питера Барона, следует расценивать как положительную новость для промышленности в целом.

Возвращаясь к развитию отрасли в России, он отметил, что в 1996 г., когда был образован Союз сахаропроизводителей России, уровень производства был в полноту меньше, чем сегодняшние 5 млн т. В последние годы не только выращивание сахарной свеклы, но и выход сахара значительно возросли, а также повысилось качество производимой продукции. Как следствие, Россия уже не импортер сахара, как было на протяжении многих лет. Импорт сильно сократился, и разница между потреблением и производством сахара может быть компенсирована торговлей в Таможенном союзе. По оценкам МОС, до 2020 г. прогнозы экспорта обнадеживающие.

Кроме того, Питер Барон обратил особое внимание на актуальность обсуждения вопросов, связанных с производством и использованием биоэтанола и биогаза, которые освещались на встрече за «круглым столом», посвященной этой теме, 2 марта.

Питер Барон выразил надежду, что эта первая совместная конференция МОС и Ассоциации саха-

Отрадно видеть, что собралось большое количество людей, чтобы обсудить актуальные пробле-



мы отрасли со своими коллегами, перспективы ее развития, что доказывает необходимость данного мероприятия и интерес к нему.

Все выступающие поблагодарили организаторов мероприятия, а также спонсоров, без которых конференцию вряд ли можно было бы организовать на таком уровне, и пожелали с о б р а в ш и м с я успешной и продуктивной работы.

ропроизводителей государств — участников Таможенного союза станет отправной точкой более тесного взаимодействия, и что она будет проводиться ежегодно.

В основной части конференции ее участники имели возможность ознакомиться с опытом российских и зарубежных коллег. Среди докладчиков были представители органов государственного управления стран Таможенного союза, эксперты из зарубежных стран, руководители компаний. Их выступления были распределены на три сессии.

Сессия 1. «СНГ и мировой рынок сахара»:

- *Андрей Кушниренко*, директор Департамента экономики Исполкома СНГ, Россия — «Соглашение о зоне свободной торговли в СНГ, что нового?»;

- *Сергей Гудошников*, экономист Международной организации по сахару, Великобритания — «Перспективы мирового рынка сахара»;

- *Томас Кирхберг*, член Правления Südzucker AG, Германия — «Будущее сахара в Европейском союзе».

Сессия 2. «Рынки сахара стран СНГ»:

- *Андрей Бодин*, исполнительный директор Ассоциации сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза, Россия — «Будущее рынка сахара стран Таможенного союза»;

- *Владимир Ткаченко*, заместитель директора Департамента торговых переговоров Минэкономразвития России — «Аспекты гармонизации таможенного тарифа





в странах Таможенного союза при присоединении России к ВТО»;

• *Александр Артюшин*, представитель компании Swiss Re, Швейцария – «Международный опыт по управлению рисками в сахарной отрасли»;

• *Самир Осмоналиев*, руководитель отдела по развитию агропромышленного комплекса Правительства Кыргызской Республики – «Рынок сахара Киргизии»;

• *Уолтер Майер*, исполнительный директор PROGIS Software GmbH, Австрия – «Как информационные технологии могут улучшить логистику в свеклосахарной отрасли»;

• *Николай Лукин*, заместитель

директора по научной работе ГНУ ВНИИ крахмалопродуктов Россельхозакадемии, Россия – «Сахаристые продукты из крахмала в обеспечении рационального баланса сахара».

Сессия 3. «Конкурентоспособность свекловичного сахара Восточной Европы на мировом рынке»:

• *Алан Женрой*, генеральный директор конфедерации производителей сахарной свеклы – CGB, Франция – «Пути снижения себестоимости производства сахарной свеклы в Европе»;

• *Мартин Тодд*, генеральный директор LMC International, Великобритания – «Тростниковый и свекловичный сахар – себестоимость и конкурентоспособность»;

• *Плинио Настари*, президент D A T A G R O, Бразилия – «Рост себестоимости производства в Бразилии: как это отражается на мировых ценах на сахар».

Во второй день конференции, 2 марта,

состоялась встреча за «круглым столом» по теме «Биоэтанол и биогаз – новые возможности для свеклосахарного подкомплекса». Проблема энергопотребления является как никогда актуальной, и многие страны стремятся перейти на обеспечение производства альтернативными видами топлива. В этой связи живой интерес слушателей вызвали следующие доклады:

• *Александр Косс*, председатель Совета Союза сахаропроизводителей Молдовы – «Перспективы биогаза в сахарной промышленности Молдовы»;

• *Клаус Шумахер*, вице-президент Nordzucker AG, Германия – «Диверсификация производства в сахарной промышленности Западной Европы»;



• *Олег Галузинский*, ООО «Производственная группа «Техинсервис», Украина – «Опыт производства топливного этанола в Украине»;

• *Юрий Заяц*, председатель Совета директоров ICK Group, Украина – «Производство и применение твердого биотоплива в сахарной промышленности»;

• *Владислав Морозов*, исполнительный директор «Биогазэнергострой», Россия – «Развитие биогазовых технологий в России».

Доклады выступающих будут опубликованы в следующих номерах журнала.

Материал подготовили А. Миронова, Г. Большакова



# Перевозкам сахара — зеленую улицу!

**А.К. БОНДАРЕВ**, руководитель организационно-протокольного отдела Союзроссахара

В конце 2011 г., в разгар перевозки собранного урожая и его переработки, десятки хозяйствующих субъектов и других заинтересованных лиц, недовольных тем, как работает ОАО «Российские железные дороги», обратились в ФАС России с заявлениями по вопросам непрекращающегося возрастания транспортных затрат на перевозку грузов и снижения доступности услуг грузовых железнодорожных перевозок. Это нашло выражение в неполном согласовании перевозчиком заявок грузоотправителей на осуществление перевозок, а также в отказе от согласования заявок по таким, не предусмотренным положениями действующего российского законодательства основаниям, как отсутствие или нехватка грузовых вагонов. Указанные заявления содержали также информацию о существенном сокращении со стороны ОАО «РЖД» удовлетворения спроса грузоотправителей на получение комплексной транспортной услуги по осуществлению железнодорожных перевозок. ОАО «РЖД» при согласовании заявок настаивал на том, чтобы грузоотправитель самостоятельно изыскивал грузовые вагоны, необходимые для осуществления заявляемой перевозки.

В то же время, собственники грузовых вагонов как входящие в группу лиц ОАО «РЖД», так и не входящие в нее, действуя исключительно в своих экономических интересах, не обеспечивали предоставление грузовых вагонов грузоотправителям.

Союз сахаропроизводителей России, заявление которого по существу было основным среди многочисленных обращений в ФАС России по данному вопросу, привел достаточно убедительные доводы о необоснованном отказе

ОАО «РЖД» в согласовании заявок (форма ГУ-12) на осуществление перевозок в вагонах перевозчика, неисполнение ОАО «РЖД» ранее согласованных заявок, отказ ряда операторов подвижного состава в подаче вагонов под перевозку грузов, рост стоимости перевозок.

В справке Союзроссахара, составленной по представленным ему сахарными заводами и другими организациями свеклосахарного подкомплекса материалам о ситуации, сложившейся в 2011 г. с обеспечением грузовыми вагонами сахаропроизводителей для грузовых железнодорожных перевозок, обращалось особое внимание, в частности, на следующие обстоятельства:

- перевозчик (ОАО «РЖД») систематически отказывался от приема, согласования и (или) исполнения ранее согласованных заявок на перевозки грузов в вагонах перевозчика. Ссылаясь на отсутствие у него грузовых вагонов, представители перевозчика предлагали грузоотправителям использовать для осуществления перевозок вагоны, принадлежащие лицам, осуществляющим владение подвижным составом на праве собственности и (или) ином законном праве, в том числе грузовых вагонов дочерних предприятий ОАО «РЖД» (ОАО «Первая грузовая компания» и ОАО «Вторая грузовая компания»);

- начиная с сентября 2011 г. собственники грузовых вагонов увеличили цену услуг, связанных с обеспечением грузовыми вагонами перевозок, что привело к росту стоимости перевозок примерно на 20–25%;

- при росте стоимости снизилась доступность услуг грузовых перевозок в связи с невыполнением планов по количеству подаваемых грузовых вагонов;

- собственники специализированных грузовых вагонов полностью отказывались подавать вагоны под перевозку свекловичного жома от сахарных заводов Центрального федерального округа в направлении балтийских портов, что приводило к нарушению экспортными жома договорных обязательств и незапланированным расходам;

- владельцами вагонов не направлялось необходимого количества полувагонов под перевозку известнякового камня. К примеру, сахарные заводы, расположенные в Белгородской области, заказали в октябре 2011 г. 3 тыс. полувагонов для перевозки камня, а получили только 530 вагонов, или всего лишь 18% от заявленного их количества;

- в ряде организаций свеклосахарной отрасли положение дел с отгрузкой сахарной свеклы, сахара, жома и мелассы приобрело критический характер. По причине отказа в предоставлении цистерн заводы были поставлены перед необходимостью остановки производства в сезон переработки сахарной свеклы из-за того, что имеющиеся на предприятиях емкости для хранения мелассы были переполнены. И в то же время, по причине отсутствия железнодорожных цистерн, заводы срывали выполнение экспортных поставок. Из-за недостатка подвижного состава заводы испытывали серьезные трудности с недополучением технологического камня, угля, оборудования и других важных грузов;

- сокращение оборота услуг по осуществлению грузовых перевозок в грузовых вагонах перевозчика сказывалось негативным образом на результатах финансово-экономической деятельности предприятий сахарной промышленности по причине недополучения

плановой прибыли или убыточности деятельности;

– последствия снижения доступности услуг грузовых железнодорожных перевозок и роста в цене сахара транспортной составляющей создавало риск увеличения цены на этот социально значимый товар.

ФАС России возбудила дело по признакам нарушения антимонопольного законодательства группой лиц в составе: ОАО «РЖД», ОАО «ПГК», ОАО «ВГК» (ч. 1 ст. 10 Закона «О защите конкуренции») и передала его Комиссии по рассмотрению дел о нарушениях антимонопольного законодательства.

Представитель ОАО «РЖД» в процессе слушания дела согласился с тем, что в соответствии со ст. 791 Гражданского кодекса Российской Федерации и ст. 11 Федерального закона «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» ОАО «РЖД» как перевозчик обязано осуществлять перевозку груза железнодорожным транспортом на основании принятой от грузоотправителя заявки на перевозку груза (форма ГУ-12). Однако им отрицались факты нарушения ОАО «РЖД» антимонопольного законодательства.

Между тем Комиссия, исследовав материалы дела, констатировала, что в ОАО «РЖД» была создана ситуация относительного дефицита вагонов при фактическом избытке вагонного парка. Как доминирующий хозяйствующий субъект ОАО «РЖД» не обеспечивало предоставление вагонного парка в требуемом объеме. Оно не исполняло предусмотренных законодательством обязательств и мер ответственности.

В связи с проведением структурной реформы на железнодорожном транспорте, в рамках согласования создания дочерних обществ ОАО «РЖД» (ОАО «Первая грузовая компания» и ОАО «Вторая грузовая компания»), в уставный капитал которых был внесен под-

вижной состав (специализированные и универсальные грузовые вагоны) ОАО «РЖД», ФАС России выдало в адрес ОАО «РЖД» и указанных дочерних обществ предписания. Согласно им ОАО «РЖД» и образованные дочерние общества, которые занимают доминирующее положение на рынке услуг по предоставлению подвижного состава (вагонов) для перевозки грузов железнодорожным транспортом общего пользования, при поступлении к перевозчику (ОАО «РЖД») заявок на осуществление перевозки в вагонах перевозчика (принадлежность – «П») и отсутствии у перевозчика вагонов для исполнения указанной заявки ОАО «РЖД», эти общества обязаны обеспечить условия использования перевозчиком вагонов дочерних обществ для осуществления указанных перевозок на условиях, установленных для перевозчика.

Комиссия пришла к выводу, что ОАО «РЖД» фактически не предприняло никаких действий для надлежащего исполнения предписаний ФАС России, а также не исполнило своих обязательств, а именно не обеспечило выполнение обязанностей по осуществлению перевозок грузов железнодорожным транспортом на основании норм действующего законодательства при заявлении грузоотправителем грузовых перевозок в вагонах перевозчика по тарифным схемам, установленным для вагонов перевозчика.

Комиссия установила, что при этом ОАО «РЖД» не предпринимало надлежащих действий по привлечению грузовых вагонов для осуществления перевозок.

Вследствие бездействия ОАО «РЖД» по заключению договоров с собственниками подвижного состава (как входящими в группу с ОАО «РЖД», так и независимыми собственниками) об обеспечении перевозчика грузовыми вагонами путем передачи их в аренду и (или) пользование перевозчику, грузов-

ладельцам (грузоотправителям) стало фактически невозможно получить от субъекта естественной монополии – ОАО «РЖД» – гарантированную законодательством комплексную транспортную услугу (включающую в себя предоставление подвижного состава для осуществления перевозок грузов по тарифам, регулируемым государством, а именно по тарифным схемам Прейскуранта №10-01, установленным для перевозок грузов в вагонах перевозчика).

Более того, ОАО «РЖД», ссылаясь на основания, не предусмотренные действующим законодательством, в сентябре 2010 г. дало указание всем структурным подразделениям, ответственным за прием заявок на перевозку грузов (форма ГУ-12), ориентировать грузоотправителей на отказ от их законного права получить от перевозчика – субъекта естественной монополии – комплексную услугу по перевозке грузов в вагонах перевозчика по регулируемым тарифам, включая тариф на предоставление грузового вагона под конкретную перевозку груза, а также ориентировать на то, чтобы грузоотправители самостоятельно изыскивали необходимый подвижной состав (грузовые вагоны) и обращались в ОАО «РЖД» с заявками на перевозку грузов исключительно в вагонах, не принадлежащих перевозчику.

Эти требования со стороны перевозчика – субъекта естественной монополии ОАО «РЖД» – приводят к изъятию из оборота услуги по перевозке грузов в вагонах перевозчика, что, в свою очередь, без законных на то оснований снимает с перевозчика обязанности, установленные для него Гражданским кодексом Российской Федерации (ст. 791), Уставом железнодорожного транспорта РФ (ст. 11, 20), Правилами приема заявок на перевозку грузов железнодорожным транспортом и Тарифным руководством №1 (Прейскурант 10-01).

Комиссия ФАС России по ито-

гам рассмотрения дела приняла Решение:

1. Прекратить производство по делу в отношении ОАО «ПГК» и ОАО «ВГК» в связи с отсутствием документального подтверждения признаков нарушения ч. 1 ст. 10 Федерального закона «О защите конкуренции» в рассматриваемых Комиссией действиях ОАО «ПГК» и ОАО «ВГК».

2. Признать ОАО «РЖД» нарушившим ч. 1 ст. 10 закона «О защите конкуренции», в том числе пп. 3, 4, 5 указанной части.

3. Выдать предписание ОАО «РЖД» о прекращении нарушений антимонопольного законодательства.

В Предписании, в частности, приведено следующее:

1. ОАО «РЖД» прекратить нарушение ч. 1 ст. 10 закона «О защите конкуренции», выразившееся в совершении запрещенных действий занимающего доминирующее положение хозяйствующего субъекта, результатом которых являются или могут являться недопущение, ограничение, устранение конкуренции и (или) ущемление интересов других лиц.

2. ОАО «РЖД» совершить действия, направленные на обеспечение конкуренции.

3. О выполнении Предписания сообщить в антимонопольный орган не позднее 5 дней со дня его выполнения.

Решение Комиссии ФАС России и его правовые обоснования при-

водятся в данном конкретном случае столь подробно для того, чтобы руководители и представители соответствующих служб сахарных заводов и других организаций сахарной отрасли как грузоотправители смогли правильно понять его и квалифицированно применять в практической работе при заключении и исполнении договоров на перевозку грузов железнодорожным транспортом. Это решение как своеобразный правовой прецедент помогло бы помочь избежать крайне неблагоприятных для грузоотправителей фактов и последствий нарушения грузоперевозчиком антимонопольного законодательства, которые, по заявлению Союзроссахара и других заинтересованных лиц, были предметом рассмотрения Комиссии.

Читатели могли бы в своих обращениях в редакцию подробно освещать практику работы, связанную с заключением и исполнением договоров на перевозку грузов железнодорожным транспортом, что послужит хорошим материалом для выработки единой корпоративной позиции Союзроссахара по данной проблеме и постановки вопроса на федеральном и региональном уровнях о совершенствовании перевозок грузов железнодорожным транспортом.

*Решение Комиссии ФАС России опубликовано 5 декабря 2011 г. на сайте ФАС России [www.fas.gov.ru/solutions/solutions\\_33851.html](http://www.fas.gov.ru/solutions/solutions_33851.html).*

**Под Калининградом литовцы построят сахарный завод.** В Калининградской области появится свой сахарный завод, который будет работать на местном сырье: инициатором его строительства выступила литовская группа компаний Arvi.

Инвестиции — 40 млн евро на строительство завода по переработке 300 тыс. т сахарной свеклы в год. Завод полного цикла: от выращивания сахарной свеклы до ее переработки в сахар-рафинад.

Выращиванием сахарной свеклы для завода местные фермеры будут заниматься на контрактной основе. Семена и удобрения им предоставит литовская компания.

Также под Калининградом реализуется мощнейший инфраструктурный проект в России: зерновой терминал с элеваторами емкостью 800 тыс. т, строительство которого близится к завершению.

*[www.kaliningradfirst.ru](http://www.kaliningradfirst.ru), 21.02.12*

Рынок лизинга переживает один из самых интересных периодов своего развития. Экономический кризис 2008—2009 гг. внес серьезные коррективы в деятельность лизинговых компаний, на рынке лизинга в целом изменилась «растановка сил». Число лизинговых компаний, фактически осуществляющих лизинговые операции, увеличивается. 2011 год можно назвать рекордным в истории развития отечественного лизингового рынка по объему. Кроме того, продолжается процесс консолидации рынка, уходят малые и средние лизинговые компании с плохим финансовым состоянием, которые не смогли справиться с последствиями кризиса, и появляются новые игроки. Среди новых лизинговых организаций есть как кэптивные (экономически зависимые) и внутрихолдинговые компании, так и компании с государственным участием.

В настоящий момент доступность лизинговых услуг значительно выше, чем годом ранее. Конкуренция среди лизинговых компаний высокая. Некоторые компании в отдельных сегментах, пытаются демпинговать, чтобы захватить свою долю рынка.

Эти факторы играют немаловажную роль при выборе лизингодателя для реализации проекта по приобретению объекта основных средств. Если компания финансово устойчива, имеет реальные перспективы для развития бизнеса, не имеет просроченной задолженности перед банками и лизинговыми компаниями и т.д., она — самый желанный клиент для лизингодателя. Многие из таких компаний уже имеют опыт не только привлечения заемного финансирования, но и заключения лизинговых сделок, прекрасно ориентируются на рынке финансовых услуг. Конечно, информированность о лизинге компаний в регионах, отдаленных от ЦФО и СЗФО как центров сосредоточения лизинговых компаний, невысока, но финансовая

# Как выбрать лизинговую компанию?

О.В. СОЛНЫШКИНА, консалтинговое агентство «Территория лизинга»

грамотность компаний, вне зависимости от объема бизнеса из года в год растет.

В данной статье мы остановимся на тех компаниях, которые взвешенно подходят к выбору как источника финансирования, так и компании — партнера по реализации проекта по приобретению имущества. Мы обобщили мнения представителей таких компаний. Если компания пришла к выводу, что использование механизма лизинга будет наиболее эффективным, то к выбору компании — лизингодателя многие из них подходят с не меньшей тщательностью и осмотрительностью.

Выделим основные факторы, на которые обращают внимание лизингополучатели:

— наличие и объем информации о лизинговой компании в открытых источниках.

Это один из факторов, отражающих отношение топ-менеджмента компании и ее собственников к перспективам ее развития. Наличие такой информации и ее содержание оказывает существенное влияние на выбор. Например, каков возраст компании, с какими банками она сотрудничает, какое место в рейтингах занимает, состав менеджмента и т.д. Эта информация может свидетельствовать о серьезной деятельности лизинговой компании на данном рынке или о наличии проблем в ее бизнесе;

— опыт работы и реализации подобных проектов и специализация компании как по отраслевой принадлежности клиента, так и по виду имущества.

Большинство лизинговых компаний называют себя универсальными. Но это абсолютно не значит, что они имеют опыт реализации лизинговых сделок имен-

но с таким имуществом и такой сложности, которые необходимы компании-лизингополучателю. От того, сможет ли лизинговая компания качественно реализовать проект, будет зависеть и дальнейшая судьба бизнеса самой компании-лизингополучателя. В качестве примера можно привести следующую ситуацию.

Компании «А» необходимо в установленные сроки приобрести для реализации городской программы грузовые автомобили импортного производства. Они должны выйти на маршрут в четко определенное время. Их приобретение сопровождается не только заключением импортного контракта с поставщиком, но и сочетанием нескольких форм оплаты (денежная и аккредитивная), поэтапностью оплаты и покрытия аккредитива, срочностью проекта и т.д. Реализовать такой проект целесообразно с лизингодателем, имеющим опыт приобретения имущества по импортным контрактам.

Отдельного внимания заслуживают сделки лизинга недвижимости. Данный вид лизинга слабо развит в России в силу его особенностей. Как правило, каждая сделка уникальна, требует не только возможности привлечения большого объема финансовых ресурсов, но и достаточно хорошей юридической подготовки. Число лизинговых компаний, успешно осуществляющих такие проекты с определенной периодичностью, на рынке невелико.

Если говорить о лизинге автотранспорта, то им занимаются практически все лизинговые компании. Однако не все они реализуют такие сделки в заявленные сроки, без дополнительных расходов и технических проблем.

Если компания специализируется на лизинге автотранспорта, она может предложить большой выбор специальных программ, отвечающих требованиям клиента.

Считается, что универсальность лизинговой компании и степень диверсификации ее бизнеса по клиенту и виду имущества свидетельствуют о надежности и финансовой устойчивости лизинговой компании. Но не всегда. Более существенную роль играют подходы к оценке рисков и уровень риск-менеджмента в целом по компании. Если не официально, то хотя бы по умолчанию в лизинговых компаниях существует определенный «черный список». В нем могут быть нежелательные для компании виды лизинга оборудования, нежелательные отрасли, для которых необходимо поставить по схеме лизинга оборудование, и, наконец, нежелательные для партнерства регионы.

Четкая специализация лизинговой компании по финансированию определенного сегмента клиентов — очень важный фактор. Нередко компании логично получать сервис, адекватный профессиональным запросам своей сферы рынка, у специализированной лизинговой компании;

— информация о клиентах и партнерах.

Лизинговую сделку может сопровождать различное количество договоров и обязательств. Например, обязательным условием любого договора лизинга является страхование объекта лизинга. Изучая информацию о лизинговой компании, уже на начальном этапе можно получить информацию о том, с какими страховыми компаниями сотрудничает лизингодатель, их количестве и подходах к выбору.

Чем лояльнее лизинговая компания относится к выбору страховой компании из числа аккредитованных, тем больший выбор есть у потенциального лизингополучателя. То же относится и к выбору оценочной компании, в случае если объектом лизинга или залога выступает бывшее в употреблении имущество;

– *срок принятия решения по реализации лизингового проекта.*

Так или иначе, лизинговые компании заявляют или предупреждают потенциального лизингополучателя о сроках рассмотрения лизинговой сделки и ее реализации. Не всегда заявленные сроки действительно соблюдаются. В отличие от товаров, услуги лизинговой компании не могут быть упакованы и выложены на прилавок: выбор продукта, условий, на которых он будет предоставлен, и назначенная за него цена предполагают личный контакт с сотрудниками лизинговой компании. И если раньше лизинговые компании стремились заявить как можно меньший срок рассмотрения сделки и можно было говорить о так называемых «рекламных ходах», то сегодня соблюдение сроков рассмотрения и реализации сделки в первую очередь свидетельствует об уровне менеджмента и бизнес-процессов в компании. Соответственно, чем четче компания работает уже на стадии заключения лизинговой сделки, тем с меньшими проблемами может столкнуться лизингополучатель в дальнейшем в течение периода действия договора лизинга, например, при возникновении страхового случая, необходимости досрочного выкупа, либо пересмотра графика лизинговых платежей;

– *рекомендации и отзывы компаний – клиентов лизинговой компании.*

Данный фактор стал играть существенную роль именно в на-

стоящее время. Дело в том, что финансовый кризис 2008–2009 гг. вызвал рост просроченной задолженности у лизинговых компаний. Лизинговые компании встали перед проблемой исполнения своих обязательств перед финансирующими банками, оплаты налогов, да и просто существования. В этих условиях лизинговые компании строили взаимоотношения со своими клиентами по-разному. Одни безоговорочно изымали имущество, не шли ни на какие переговоры, другие пытались пойти навстречу клиенту, пересматривая условия лизинговых сделок. В данной ситуации для потенциального лизингополучателя скорее важно то, насколько адекватно и профессионально вела себя лизинговая компания в таких условиях. Например, мог ли лизингополучатель найти ответственного за тот или иной вопрос сотрудника лизинговой компании, как быстро лизинговая компания реагировала на предложения клиента, насколько ее решения были взвешенными и т.д.

Кроме того, не все лизинговые компании способны обеспечить исполнение условий по сделке, в частности по договору купли-продажи. Как правило, это связано со сложностями в получении средств из-за плохого финансового состояния компании.

– *присутствие филиала (представительства) лизинговой компании в регионе.*

Косвенно об изменениях в работе филиала можно судить по ситуации в лизинговой компании в целом. Наличие филиала (представительства) лизинговой компании в регионе по месту нахождения лизингополучателя важно с точки зрения быстроты решения вопросов на любом этапе лизинговой сделки. Важное значение имеет то, какими функциями наделен филиал, какие ему предо-

ставлены права. Зачастую, в случае если филиал (представительство) выполняет исключительно функцию отдела продаж, возникают проблемы с коммуникациями между ним и головными подразделениями компании. В связи с этим, при заключении лизинговой сделки, потенциальному лизингополучателю необходимо поинтересоваться, какими функциями наделен филиал, с какими подразделениями и конкретными специалистами взаимодействовать при возникновении непредвиденных ситуаций.

Кроме того, важно получить ответы на следующие вопросы: необходимо ли еще дополнительное обеспечение, возможна ли отсрочка платежей, кто возьмет на себя реализацию предмета лизинга на вторичном рынке в случае неисполнения лизингополучателем своих обязательств по соответствующим договорам лизинга в максимально короткие сроки. Также следует определить оптимальный срок договора, валюту договора, структуру графика лизинговых платежей, т.е. готова ли лизинговая компания сделать все расчеты исходя из особенностей бизнеса клиента, будут ли сопровождать клиента в течение всего срока договора (своевременно предоставлять документы, давать разъяснения по возникающим во время использования объекта вопросам) и т.д.

В заключение хотелось бы отметить, что значительное перераспределение сил среди основных игроков на лизинговом рынке в целом и отдельных регионов в частности, сыграло положительную роль для лизингополучателей. Сейчас можно говорить о том, что на рынке остались и стабильно работают только те компании, которые профессионально ведут свой бизнес и способны качественно работать со своим клиентом.

# Принципы отбора управленческих кадров

В. А. ДАЕНИЧЕВА, канд. эконом. наук

Российский государственный социальный университет (E-mail: daenicheva@gmail.com)

Формирование науки об управлении персоналом началось с формирования теории управления. В начале периода промышленной революции ключевые проблемы науки управления относились к управлению человеческими ресурсами. Научное направление «Управление персоналом» формируется на стыке наук: теории и организации управления, психологии и социологии, этики и конфликтологии, трудового права и политологии. Сегодня управление персоналом — одна из основных сфер деятельности руководителей всех уровней управления.

Значительна роль руководителя в достижении целей организации. Хороший руководитель способен в течение длительного времени согласовывать противоречивые интересы:

- собственников, цель которых — максимальная отдача на вложенный капитал, наиболее эффективное использование ресурсов;
- персонала, цель которого — максимальное личное благосостояние в ближайшей перспективе, что противоречит требованиям отдачи ресурсов;
- управленцев, которые стремятся к личным доходам и созданию резервов для управленческого маневра;
- самого бизнеса, который нуждается в инновациях;
- общественности, создающей имидж компании.

Руководитель исполняет традиционные роли: управляет людьми, информацией и принимает управленческие решения во всех аспектах своей деятельности. В современных условиях турбулентной среды появились новые требования к руководителю:

- предвидеть грядущие перемены, готовиться к ним, справляться с кризисами;
- не отставать от научно-технического прогресса, адаптироваться к новым технологиям;
- действовать в условиях глобальной конкуренции, неопределенности внешней и внутренней среды;
- развивать новые навыки: акцент на использование энтузиазма людей, их творческих способностей, на поиск общих взглядов и ценностей, делегирование власти, работы в команде, сотрудничество, развитие персонала;
- признать роль и значимость других людей в достижении целей организации; искусство обеспечения выполнения работы другими людьми — главная задача любого руководителя.

Основными функциями управления персоналом являются:

- ✓ стратегическое управление — долгосрочная постановка целей, определение политики и координация отдельных функций;
- ✓ определение потребности в персонале (количество кадров и их профессиональные качества на конкретных рабочих местах в определенных временные рамки);
- ✓ рекрутинг — набор квалифицированных кадров из внутренних или внешних каналов рекрутинга для устранения недостатка в кадрах в определенные плановые периоды;
- ✓ развитие персонала — создание необходимого потенциала внутри предприятия;
- ✓ расстановка персонала — конкретное распределение сотрудников в соответствии с выполняемыми заданиями с учетом количественных, качественных, местных и временных факторов;

✓ оценка, удержание и мотивация персонала — стимулирование его производительности путем поощрения для повышения желания работать на данном предприятии и в дальнейшем;

✓ высвобождение или сокращение персонала.

Самой сложной организационной работой в России является рекрутинг. На российском рынке труда пользуются спросом, прежде всего, молодые, хорошо образованные специалисты по профилю бухгалтерского учета, маркетинга, продаж, финансов, информационных технологий со знанием иностранного языка. Иногда спрос превышает предложение. Рекрутинг выпускников в России еще не получил широкого распространения, главным каналом по поиску вакансий является Интернет. Местные и международные агентства по подбору персонала, услуги которых являются большой статьей расходов в бюджете предприятия, не приносят большой пользы [8].

Основной составляющей рекрутинга является отбор кадров. При отборе персонала следует определиться с его принципами, такими как ориентация на сильные стороны людей; поиск не идеальных кандидатов, а наиболее перспективных для данной должности; соответствие индивидуальных качеств кандидатов, таких как образование, опыт работы, здоровье, психологическое состояние с требованиями должности и психологического климата в коллективе. Иными словами происходит предварительный контроль и оценка персонала на стадии поиска кадров и их отбора. При отборе персонала используются определенные инструменты:

– анализ анкетных данных, резюме, заявления о приеме на работу, автобиографии, документов об образовании, характеристик с прошлого места работы;

– собеседование дает возможность оценить интеллект, профессионализм, эрудицию, сообразительность, прилежание, реакцию, открытость новому, наблюдательность, любознательность, инициативность, энтузиазм, благоразумие, честность, причины оставления прежнего места работы;

– тестирование. Это наиболее спорный компонент при найме персонала, причем не сами тесты, а методы и приборы, применяемые для этого. Тесты используются для проверки интеллектуальных способностей, возможности выполнить определенную работу (психологическое тестирование): сообразительности, личных качеств, готовности к обучению, инициативности, ответственности, креативности, эмоциональной стабильности, работы в стрессовых ситуациях. Наиболее часто применяется квалификационное тестирование для определения компетентности и особых способностей для конкретной работы. Беспокойство в обществе вызывают следующие проблемы, связанные с тестированием: это средство определения пригодности к работе или способ необоснованного вторжения в личную жизнь;

– графологические методы (экспертиза почерка для оценки личности и предпосылок к труду); астрологические методы (в Японии кадры отбирают с помощью экстрасенсов и ясновидцев,

используя специальные компьютерные программы) [1]; медицинское заключение (для определения физической пригодности кандидата и его трудоспособности); ролевой способ (претендент решает проблемы подразделения, а эксперты его оценивают). В США существуют Центры оценки для многопланового подхода. Впервые они были созданы во время Второй мировой войны для отбора и оценки агентов для секретной службы (предшественники ЦРУ).

Подход для отбора персонала на руководящие должности имеет свою специфику. Это связано с особой ответственностью руководителей в достижении целей организации, способностями влиять на индивидуумов и группы. При этом можно использовать принципы теории лидерства.

Например, ученые-бихевиористы применили три подхода к определению значимых факторов эффективного лидерства: с позиций личных качеств, поведенческий и ситуационный.

Согласно личностной теории (теории великих людей), лучшие руководители обладают рядом личных качеств. Наиболее значимыми для руководителя являются: физические характеристики (энергичность, выносливость); умственные способности (интеллект, рассудительность); социальные предпосылки (образование, мобильность); характеристики, связанные с участием в процессе труда (упорство в достижении результата); особенности характера (уверенность в себе, независимость); социальные характери-

сти (общительность, дипломатичность). Но пригодность качеств зависит от особенностей ситуации, организации, характера взаимоотношений с подчиненными.

Поведенческий подход к лидерству помогает составить классификацию стилей руководства (автократический, демократический, либеральный).

Ситуационный подход приспосабливает принципы руководства к текущим ситуациям (руководство, сосредоточенное на работе или человеке, адаптивное руководство). Процесс отбора состоит из следующих этапов.

1. Четкое определение критериев на основе следующей систематики:

⇒ личностная компетентность: способность обучаться, мотивация к результативному труду, нравственная чистота, устойчивость к стрессам;

⇒ профессиональная компетентность: специальные знания, способность к предпринимательству, способность быстро достигать результатов;

⇒ социальная компетентность: первичная роль – наставник, вторичная – промоутер (продвижение); способность к взаимодействию, оптимистический реализм;

⇒ управленческая компетентность: способность ставить цели, решать проблемы, управлять ресурсами, образцовость как руководителя.

2. Систематическое структурирование собеседования – одностраничная матрица. В табл. 1 приводится пример матрицы для отбора претендентов на должность руководителя.

Таблица 1. Матрица для отбора претендентов на должность руководителя

Лицо, проводящее аттестацию/ критерии оценки	Лицо, ответственное за персонал	Непосредственный сетевой руководитель	Сетевой руководитель более высокого ранга	Оценка
Личностная компетентность				
Профессиональная компетентность				
Социальная компетентность				
Управленческая компетентность				

3. Выявление конкретного поведения в прошлом, чтобы оценить будущее поведение. По каждому критерию нужно задавать вопросы в рамках треугольника поведения: что (вопрос о ситуации, в которой проявилось поведение); как (как претендент действовал в ситуации); результат (вопрос о следствии, которое имело поведение). Например, каков был самый крупный конфликт интересов, с которым вам пришлось справиться в течение последних двух лет на вашем предприятии, как вы поступили, какие последствия имели ваши действия.

Претенденты на руководящую должность также проходят собеседования. В качестве примера приведем типичные вопросы, которые задаются на нем:

- ✦ трудовая биография: почему вы хотите поменять работу, что вам больше всего нравилось в вашей прежней работе, какие цели вы ставили перед собой;

- ✦ новая должность: что вы ждете от этой должности, какие аспекты новой должности кажутся вам наиболее сложными, что нового собираетесь внести в эту работу, какую цель вы поставите перед собой в первую очередь в новой должности, что вы сделаете, если на том участке, за который вы несете ответственность, бюджет будет урезан на 10%;

- ✦ карьера: каковы ваши долгосрочные цели, как вы продвигались в вашей карьере до сих пор, какие факторы удовлетворения работой имеют для вас самое большее значение, когда вы ждете продвижения по службе;

- ✦ «пригодность» для компании: считаете ли вы себя дружелюбным человеком, командный ли вы игрок или получаете большее удовлетворение, работая в одиночку, хвалите ли вы достижения ваших коллег, какими качествами должен обладать подчиненный, равный по должности, вышестоящий руководитель, как вы собираетесь справляться с «трудными» служа-

щими, как вы будете строить отношения с вашим конкурентом на должность, если он считает себя более квалифицированным, а теперь стал вашим подчиненным.

Каждая страна имеет свою специфику отбора кадров. Например, в Китае, чтобы занять самую низкую должность начальника отдела, нужно иметь ученую степень. В Республике Беларусь, чтобы продвигаться по служебной лестнице, нужно пройти службу в армии. В Японии родственникам нельзя работать в одной корпорации или правительстве — это дурной тон.

В СССР в начале XX в. была принята система отбора управленческих кадров, основанная на принципе партийной принадлежности и личной симпатии генерального секретаря; личное знакомство и семейственность; верность руководителю. Еще при Сталине зародился отдельный кастово-социальный слой — номенклатура. Была введена номенклатура должностей в государственном и партийном аппарате, кандидаты на которые утверждались партийными комитетами соответствующих уровней. Требованиями к номенклатуре были: понять директивы, принять их, уметь претворить в жизнь. Крылатая фраза Сталина известна нам в укороченном виде: «Кадры решают все», — а продолжением является: «Эти кадры могут быть смещены лишь посредством гражданской войны» [2]. Высшую ступень занимала номенклатура ЦК КПСС (примерно 22,5 тыс. работников в 1980 г.). Попав в эту касту, человек гарантировал себе пожизненное пребывание в ней.

А. Фролов [7] отмечает, что советский бюрократический отбор наиболее послушных и исполнительных вытеснял из правящей касты наиболее смелых и самостоятельных. Это порождало все более слабое и нерешительное новое поколение бюрократической эли-

ты. Бюрократы умеют удерживать власть в своих руках, но не умеют ею пользоваться. Всякую новую мысль рассматривают как покушение на свои права. Режим хочет, чтобы признавались авторитеты, помалкивала интеллигенция, не расшатывалась система опасными и непривычными реформами. История идет по замкнутому порочному кругу.

А. Качелин считает, что структура чиновничества 1990-х гг. мало чем отличалась от номенклатуры постсталинского правления. Бюрократия несколько трансформировалась с учетом старения и притока новых кадров (изменилось примерно 10% номенклатуры). В условиях нового экономического уклада их компетентность и профессионализм требуют развития. Численность российской бюрократии имеет тенденцию к росту, как и бюрократии в мире, практически не зависит от реально необходимой работы (закон Паркинсона).

В табл. 2 приведена созданная российскими учеными характеристика состояния государственного управления в стране.

А.М. Перенджиев [5] отмечает особенность влияния власти на развитие экономики: недопустимо значительное влияние бюрократии, преследующей собственные частные интересы, за счет административного ресурса.

Качество бюрократии является значительным фактором экономического роста. А. Кудрин и О. Сергиенко [4] отмечают «...наличие тесной связи между качеством институтов и экономическим развитием: при низком качестве первых возможность успешного развития практически исключена». При достаточно высоком качестве институтов (низкие административные барьеры, квалифицированный и некоррупцированный государственный аппарат, наличие независимых судов, прозрачность действий правительства) достигается положительный эффект. Поэтому

Таблица 2. Состояние государственного управления в России

Н.К. Водомеров [6]	В России представительные и исполнительные органы государственной власти, их полномочия формируются главным образом классом буржуазии и на его деньги. С помощью государства как аппарата принуждения он подчиняет всех граждан своим интересам. Государство проявляет заботу о наемных работниках лишь в той мере, в которой это требуется для воспроизводства рабочей силы, необходимой для наращивания капитала, а также в целях недопущения острых социальных конфликтов. В итоге правительство в его нынешнем составе не желает хоть сколько-нибудь поступиться интересами капитала в пользу наемного труда, из-за чего и существует проблема создания новых высокопроизводительных рабочих мест
А. Кудрин, О. Сергиенко [4]	По оценкам качества государственного управления Всемирного банка, по таким показателям, как гласность и общественная подотчетность правительства, степень верховенства закона и уровня коррупции, Россия входит в число стран с самым низким рейтингом. По общему качеству государственных институтов ВЭФ поставил Россию на 118 место из 139 стран
В. Клейнер [3]	<...> государственный аппарат активно защищает российских бюрократов от внешнего воздействия (граждан, бизнеса, общества). Если наказание чиновников и происходит, то только в силу каких-то межличностных или межгрупповых конфликтов внутри самой бюрократии

рекрутирование рациональной бюрократии должно базироваться на процедурах, обеспечивающих отбор кандидатов на основе их компетентности и честности. Некоторые авторы [4] считают, что необходим переход от иерархической системы государственной бюрократии к сетевой системе, когда отдельные ведомства становятся не столько поставщиками, сколько проводниками услуг. Это позволит создать благоприятную деловую среду, стимулирующую инновационную активность, обеспечивающую повышение эффективной работы государственного сектора и снижение коррупции. Технология формирования президентского кадрового резерва держится в строгом секрете.

В настоящее время структура государственного управления находится в глубоком системном кризисе (включая правоохранные и судебные структуры). Государственная бюрократия обладает уникальной способностью к расширенному воспроизводству. Как его преодолеть? Обратимся к историческим фактам.

Чтобы служащие не превращались в бюрократов, Ленин считал необходимым соблюдать следующие условия: сменяемость и вы-

борность в любое время; уровень заработной платы служащего должен быть равен средней заработной плате рабочего; контроль всех над всеми; замена служащих, издающих законы и приводящих их в жизнь, работающими. Всем высшим служащим Совнаркома была установлена заработная плата в размере 500 руб. в месяц (при средней заработной плате квалифицированного рабочего — 470 руб. в 1917 г.). Не воспользоваться ли таким опытом в отношении современных чиновников?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Веснин В.Р.* Управление персоналом. Теория и практика. — М.: Проспект, 2009. — 688 с.
2. *Качелин А.* Принципы государственной службы: от Петра I до нашего времени // *Экономист.* — 2010. — №2. — С. 83–86.
3. *Клейнер В.* Антикоррупционная стратегия бизнеса в России // *Вопросы экономики.* — 2011. — №4. — С. 32–46.

4. *Кудрин А.* Последствия кризиса и перспективы социально-экономического развития / А. Кудрин, О. Сергиенко // *Вопросы экономики.* — 2011. — №3. — С. 4–19.

5. *Перенджиев А.М.* Предпосылки инновационного развития // *Экономист.* — 2011. — №4. — С. 32–47.

6. *Родина Г.* Рынок и государственное регулирование (по материалам круглого стола на тему «Воздействие институтов рынка на государственное регулирование экономики», г. Ярославль, филиал ВЭФЭИ) // *Экономист.* — 2011. — №3. — С. 84–89.

7. *Фролов А.* Свершения и свержения // *Мировая экономика и международные отношения.* — 2010. — №4. — С. 80–88.

8. *Хубшмид Е.* Управление персоналом в немецкоговорящих странах Европы и в России / Е. Хубшмид, Т. Норберт // *Труд за рубежом.* — 2010. — №1–2. — С. 115–129.

**Аннотация.** Раскрыты важность отбора кадров и инструментарий отбора с учетом значимости руководителей для организации.

**Ключевые слова:** функции управления персоналом, рекрутинг, специфика отбора. **Summary.** There is shown an importance of staff recruiting and tools of it taking into account relevance of leadership for company.

**Key words:** activities of staff management, recruiting, recruiting specificity.

# Скоро посевная: что делать?

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

Семена сахарной свёклы односемянных сортов и гибридов, выращиваемых сейчас, относятся к классу мелких семян, требующих небольшой глубины посева. После заделки в глубь почвы семена должны быть укрыты её мелкокомковатым слоем. Его толщина должна быть в пределах 1,5–2,5 см, причём количество комочков размером 1 см и более не должно превышать 30%. Перед посевом на поверхности поля не должно быть гребней и борозд размером более 2–3 см. Все понижения на поверхности поля должны быть засыпаны влажной почвой. Плотность почвы на глубине заделки семян сахарной свёклы должна соответствовать плотности её равновесного (естественного) состояния. Дружные всходы получаются при заделке семян во влажную почву, на уплотнённое ложе и на одинаковую глубину. Хорошо разрыхленный мелкокомковатый структурный слой, покрывающий семена, обеспечивает просачивание воды в почву, уменьшает её испарение, создаёт необходимые условия для аэрации (проникновения в почву воздуха), что обеспечивает оптимальное использование питательных веществ из почвы (т.е. создаёт оптимальный режим питания). Все эти условия создаются путём рациональной системы предпосевной обработки почвы.

Сахарная свёкла требовательна к рыхлости почвы. Чтобы растущие корнеплоды легче проникали в глубь почвы и раздвигали её во время роста и развития, рыхлость почвы должна сохраняться в течение всего вегетационного периода до уборки. Особые условия должны быть созданы перед посевом. Стандартная система предпосевной обработки почвы в основных зонах её возделывания (на чернозёмных почвах) включает ранневесеннее рыхление почвы (называемое иногда «закрытием» влаги), выравнивание поверхности почвы и предпосевную культивацию.

Такая система сложилась из-за почвенно-климатических условий этих зон, требующих сбережения влаги. Она создаёт рыхлый слой на глубину посева семян, уничтожает проростки сорняков, выравнивает поверхность почвы для улучшения качества посева и позволяет заделывать в почву гербициды, если их вносят до посева. Для предпосевной обработки почвы по стандартной схеме используются орудия отечественного производства: тяжёлые зубовые бороны БЗТС-1,0, средние скоростные зубовые бороны БЗСС-1,0, зубовые райборонки ЗОР-0,7, зубовые пропололочные бороны ЗБП-0,6А, шлейф-бороны ШБ-2,5 и специализированные пропашные культиваторы УСМК-5,4В.

Предпосевная обработка почвы под сахарную свёклу – это совокупность взаимосвязанных приёмов и средств её обработки, выполняемых с ранней весны до посева. Она является неразрывной частью системы обработки почвы при возделывании сахарной свёклы. Цель предпосевной обработки – создание благоприятных почвенных условий для прорастания семян, последующего роста и развития растений, качественной уборки урожая. К весне почвы, даже качественно обработанные осенью с помощью основной обработки, под действием дождей и талых вод уплотняются и заплывают. Поле покрывается всходами сорняков. Поэтому и нужна своевременная его обработка, чтобы к моменту посева создать посевной слой, чистый от сорняков, с оптимальным соотношением воды, воздуха, температуры, обеспечивая тем самым микробиологическую активность в почве в зоне размещения семян, а также благоприятный питательный режим для проростков и всходов свёклы, соответствующий их биологическим требованиям. В засушливых условиях предпосевная обработка почвы должна быть

нацелена на сохранение влаги, а на переувлажнённых почвах главным является ускорение подсыхания верхнего слоя почвы.

В борьбе с сорняками необходимо учитывать, что если высеянные семена сахарной свёклы должны для прорастания проходить некоторый период набухания влагой, то семена сорняков, пролежавшие в почве всю осень, зиму и часть весны, уже набухли, прошли стадию яровизации и начинают прорастать сразу же, как только к ним будет обеспечен доступ воздуха. Поэтому рыхление почвы весной нужно начинать как можно раньше, чтобы сорняки быстро взошли и были уничтожены до посева. Но проводить рыхление надо на небольшую глубину, соизмеримую с глубиной посева, чтобы не создавать условия для прорастания семян сорняков из нижележащих слоёв, и придерживаться такой глубины обработки как до появления всходов свёклы, так и при ранних междурядных обработках. Обработку почвы весной можно начинать, когда верхушки гребней станут серыми, а на дне борозд почва ещё остаётся влажной. В этот период почва уже не мажется, а лишь слегка налипает на концы зубьев борон и легко рассыпается на мелкие комочки. Для чернозёмов это комочки размером 0,5–2 мм.

Такое состояние почвы возникает сразу же, как только с полей сойдёт снег, а поверхность почвы выдержит проход трактора. Чтобы при ранневесеннем рыхлении почвы избежать её излишнего уплотнения, нужно использовать лёгкие гусеничные тракторы типа Т-70С. Важно не опоздать с началом проведения работ, чтобы не потерять влагу. Иногда успех дела решают 1–2 дня. Подбор орудий для ранневесеннего рыхления зависит от качества основной обработки почвы осенью и состояния поля весной. Если поверхность поля гребнисто-глыбистая, то с по-

мощью сцепки типа С-11У составляют бороновальный агрегат, в первом ряду которого ставят тяжёлые зубовые бороны БЗТС-1,0, а во втором — средние бороны БЗСС-1,0. Если почва легко крошится, можно в первый ряд поставить бороны БЗСС-1,0, а во второй — лёгкие бороны ЗОР-0,7 или ЗБП-0,6А. При тёплой и дружной весне разрыв во времени между ранневесенним рыхлением и следующей обработкой может быть небольшим. Иногда выравнивание почвы можно начинать сразу же за ранневесенним рыхлением. Если на поверхности поля имеются достаточно крупные комья, то в первый ряд ставят шлейф-бороны ШБ-2,5, а во второй — лёгкие зубовые бороны ЗОР-0,7 или ЗБП-0,6А. При слитном состоянии поверхности поля в первый ряд ставят бороны ЗОР-0,7 или ЗБП-0,6А, чтобы разрыхлить почву, а во второй — шлейф-бороны ШБ-2,5, чтобы разрушить комки и выровнять поверхность почвы. После основной обработки почвы в виде полупара, когда вслед за вспашкой производят несколько культиваций, а поле выравнивают, весной можно сразу же провести рыхление и выравнивание почвы, поставив в первом ряду бороны БЗСС-1,0, ЗОР-0,7 или ЗБП-0,6А, а во втором — шлейф-бороны ШБ-2,5А. Тем самым можно избежать излишних затрат, иссушения и уплотнения почвы. В последнее время, особенно после вспашки поля импортными плугами, на предпосевной обработке почвы используют комбинированные агрегаты иностранного производства типа Европак-2000 или их отечественные аналоги, которые все операции предпосевной обработки почвы выполняют за один проход. Наибольшее распространение они получили в южных зонах свекловодства Российской Федерации (Белгородская область, Краснодарский край и др.), где весна обычно быстрая и жаркая. В других зонах целесообразна предпосевная культивация, проводимая в едином процессе с посевом.

Для предпосевной культивации под сахарную свёклу предпочти-

тельнее использовать культиватор УСМК-5,4В, снабжённый большим комплектом различных рабочих органов. Выбор рабочих органов зависит от условий весны, плотности и влажности почвы. Научными учреждениями России и сельскими механизаторами к культиватору УСМК-5,4В разработаны различные дополнительные приспособления — шлейфы, цепи, шлейф-балки и т.д., улучшающие разделку почвы перед севом. Для среднеплотных и рыхлых подсохших почв используют широкозахватные стрелчатые лапы или односторонние лапы-бритвы самой большой ширины захвата, прутковые роторы и пассивные шлейфы из уголковой стали. При повышенной влажности почвы взамен пассивных шлейфов ставят шлейф-балки и посевные бороны. Во ВНИИСС разработаны шлейф-балки оригинальной конструкции, а также спаренные лапы-бритвы на одной стойке, с помощью которых можно выполнить все операции предпосевной обработки почвы за один проход, причём культиватор УСМК-5,4В гораздо легче импортных комбинированных агрегатов и не уплотняет почву. Если поверхность поля ровная, почва рыхлая, а весна наступает быстро, то бывает достаточно применить шлейфовально-бороновальный агрегат и, после этого, сразу сеять. Разрыв во времени между культивацией и севом обычно не должен быть более получаса, и лишь в условиях повышенной влажности почвы 2–3 ч.

На сильно засорённом поле, кроме весенней обработки почвы, приходится прибегать к внесению гербицидов, предохраняя посевы свёклы от засорения сорняками в ранний, самый ответственный пе-

риод роста и развития растений. Стандартная технология внесения гербицидов включает применение препаратов почвенного действия до посева свёклы и послевсходовую одно-, двухкратную обработку гербицидами контактного действия против всходов сорняков «второй волны». В настоящее время более распространена «Бетанал-система», в которой допосевное внесение гербицидов не предусмотрено, а после посева свёклы вносят специализированные препараты в соответствии с видами взошедших сорняков. Во ВНИИСС разработана низкозатратная технология, в которой, для снижения гербицидной нагрузки на почву и предотвращения угнетающего действия гербицидов на проростки и всходы свёклы, до посева вносят высокоэффективные гербициды почвенного или общеистребительного действия. Почвенный гербицид «Дуал Голд» можно вносить до посева, при посеве и до появления всходов свёклы, а общеистребительный гербицид «Раундап» — за 2 недели до посева. При использовании этих препаратов поле остаётся чистым от сорняков 1–1,5 месяца после появления всходов свёклы, пока растения свёклы сформируются и сами смогут противостоять сорнякам.

Таким образом, для появления дружных, равномерных всходов сахарной свёклы необходимо проведение взаимосвязанных операций предпосевной обработки почвы, совмещённых, при необходимости, с внесением гербицидов. Выбор способов и средств проведения операций предпосевной обработки почвы зависит от качества основной обработки почвы осенью и условий весны.

**Аннотация:** В статье описана система предпосевной обработки почвы под сахарную свёклу в зависимости от свойств почвы на поле, вышедшем из-под снежного покрова. Дополнительно даны рекомендации по предпосевному внесению современных гербицидов.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, предпосевная обработка почвы, применение орудий.

**Summary.** In this article there is shown a system of presowing tilling for sugar beet, that depends on field soil qualities after snowpack. Recommendations on preplant herbicides entering are additionally given.

**Key words:** sugar beet, presowing tilling, equipment use.

# Очистка диффузионного сока с отделением осадка несахаров кормового достоинства

М.А. ГАМАНЧЕНКО, канд. техн. наук, Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук, Т.Н. ПРУДНИКОВА, канд. техн. наук,

О.Ю. КОНДРАТОВА, канд. техн. наук,

Кубанский государственный технологический университет, 8 (8612) 55-84-11

Важное направление развития науки в области переработки растительного сырья – разработка ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих максимальное использование всех его полезных компонентов и получение, кроме основного продукта, вторичных продуктов, в том числе кормового назначения.

В свеклосахарном производстве одной из обязательных операций является известково-углекислотная очистка диффузионного сока сахарной свеклы от несахаров. В составе диффузионного сока, получаемого водной экстракцией из свекловичной стружки, помимо сахарозы содержится множество органических и минеральных компонентов, имеющих кормовую ценность, но недопустимых в соке при получении из него сахара. Осаждение основной массы несахаров происходит под воздействием небольшого количества извести уже на предварительной ступени очистки диффузионного сока – преддефекации. Образующийся осадок несахаров мог бы использоваться в качестве кормовой добавки в рационе питания животных при условии, что его общая щелочность не превышает 0,5% СаО по объему сока [3]. К сожалению, отделение такого осадка фильтрацией возможно лишь при наличии в соке значительного количества карбоната кальция, снижающего относительное содержание органических компонентов в осадке и его кормовое качество.

По типовой схеме очистки диффузионного сока отделение осадка несахаров происходит после I сатурации. Такой осадок содержит до 75–80% карбоната

кальция и является отходом производства. Вместе с ним безвозвратно теряются и ценные органоминеральные вещества, имеющие кормовую ценность.

На кафедре технологии сахаристых продуктов, чая, кофе, табака КубГТУ в результате комплекса теоретических и экспериментальных исследований был разработан способ очистки диффузионного сока, позволяющий отделить преддефекационный осадок от сока на заводском фильтрационном оборудовании при низком расходе извести и малом содержании карбоната кальция. Способ заключается в совместном использовании следующих технологических операций: горячая прогрессивная предварительная дефекация с возвратом суспензии осадка карбоната кальция (0,15–0,20% СаО по объему сока), активированного преддефекованным соком; карбонизация преддефекованного сока до рН 9,0–9,2; бикарбонизация преддефекованного сока до рН 6,9–7,1 и смешивание карбонизированного и бикарбонизированного соков в соотношении 1:1. При этом общая щелочность сока не превышает 0,5% СаО по объему, а коэффициент фильтрации ( $F_k$ ) составляет 2,0–2,5 с/см<sup>2</sup> [1, 8].

Для оценки кормовых качеств получаемого осадка, было проведено его сравнение с осадками несахаров преддефекации и I сатурации, а также костной мукой. Осадки несахаров получали по схеме, изображенной на рис. 1, из диффузионного сока с чистотой 82,4–83,1%.

В полученных осадках сначала изучали химический состав: определяли влажность, содержание сухих веществ, общего азота, белка, глюкозы и фруктозы, сахарозы и золы, а затем – относительную биологическую ценность при помощи тест-организма *Tetrahymena Pyriformis* W. В осадке «КС» далее проводили исследование аминокислотного, макро- и микроминерального составов.

Наиболее значимые результаты исследования химического состава и относительной биологической ценности (ОБЦ) осадков представлены в табл. 1 и на рис. 2 и 3.

Анализ химического состава осадков показывает, что осадок «КС» по всем качественным показателям превосходит осадок IC. Сухое вещество осадка «КС» содержит в 3,2 раза больше белка (15,25% против 4,75%) и в 1,4 раза меньше золы (28,51% против

Таблица 1. Химический состав осадка «КС»

Показатель	По массе, %	
	продукта	сухого вещества
Влажность	6,76	–
Сухое вещество	93,24	100
Общий азот	2,28	2,44
Белок ( $N_{\text{общ}} \cdot 6,25$ )	14,25	15,25
Глюкоза и фруктоза	0,006	0,0064
Сахароза	0,064	0,069
Зола	26,58	28,51

39,35%). Относительная биологическая ценность осадка составила 53,3%, что в 2 раза больше, чем у осадка IC.

Сравнивая химический состав осадков «КС» и «ПД» можно сделать вывод, что, хотя осадок «КС» и

содержит больше золы (28,51% против 21,57%), но, в целом, сатурационная обработка преддефекационного осадка положительно сказывается на его качестве – увеличивается содержание белка и величина ОБЦ (относительная биологическая ценность).

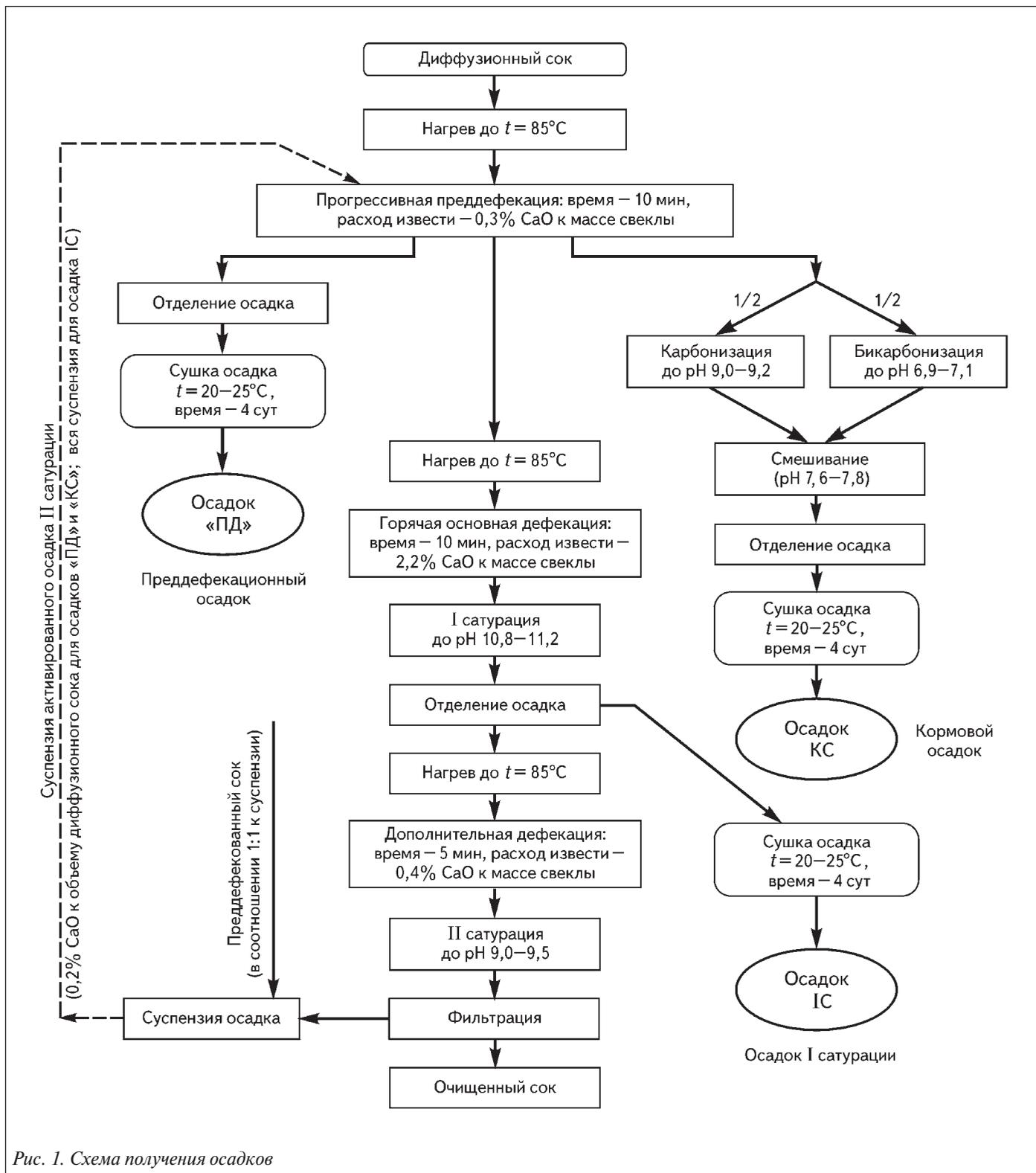


Рис. 1. Схема получения осадков

Таблица 2. Минеральный состав осадка «КС»

Показатель	Содержание	
	к массе продукта	к массе сухого вещества
Макроэлементы, %		
Кальций	14,20	15,23
Фосфор	1,62	1,74
Калий	0,50	0,54
Натрий	0,45	0,48
Микроэлементы, мг/кг		
Железо	406,00	435,44
Цинк	224,00	240,24
Марганец	210,00	225,23
Медь	65,07	69,79

Более низкое значение ОБЦ для осадков «ПД» и ИС может объясняться тем, что они выделяются из соков, имеющих рН 10,8–11,2, а, как известно, щелочная среда угнетающе действует на деятельность микроорганизмов.

С целью дальнейшего изучения состава осадка «КС» был проведен анализ его макро- и микроминерального состава. Данные исследований представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, наибольший удельный вес среди макроэлементов осадка имеет кальций, так как он вносится вместе с известью при очистке диффузионного сока. Заметное содержание имеют также фосфор, калий и натрий. Из числа микроэлементов в осадке в значительном количестве содержатся железо, цинк, марганец, а также присутствует медь.

Для оценки возможности использования осадка «КС» в качестве кормовой добавки необходимо также знать аминокислотный состав белка, содержащегося в осадке. Результаты исследований аминокислотного состава белка отображены в табл. 3.

Как видно из данных табл. 3, белок осадка «КС» содержит значительное количество незаменимых аминокислот (без учета триптофана) – 53,25%. Из

Таблица 3. Аминокислотный состав белка осадка «КС»

Аминокислота	Содержание		
	% к массе белка	г/кг продукта	% к массе продукта
Аланин	5,78	8,21	0,82
Глицин	5,38	7,64	0,76
Пролин	4,14	5,89	0,59
Тирозин	2,95	4,19	0,42
Глутаминовая	2,89	4,11	0,41
Серин	2,88	4,10	0,41
Аспарагиновая	1,82	2,59	0,26
Незаменимые, в том числе:	53,25	75,66	7,57
Лейцин	11,97	17,02	1,70
Изолейцин	7,17	10,19	1,02
Валин	6,49	9,22	0,92
Аргинин	6,38	9,06	0,91
Фенилаланин	5,76	8,18	0,82
Треонин	5,67	8,06	0,81
Лизин	4,65	6,60	0,66
Метионин	2,91	4,14	0,41
Гистидин	2,24	3,19	0,32

незаменимых аминокислот наибольший удельный вес в массе белка имеют лейцин (11,97%), изолейцин (7,17), валин (6,49), аргинин (6,38%). Среди заменимых кислот больше всего в белке содержится аланина (5,78%), глицина (5,38) и пролина (4,14%).

Для определения биологической ценности белка, содержащегося в осадке «КС», по формуле был рассчитан его аминокислотный скор [6]:

$$\text{Аминокислотный скор} = \frac{\text{мг АК в 1 г идеального белка}}{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}} \times 100, \%$$

Как показывают расчетные данные, представленные в табл. 4, белок осадка «КС» по содержанию неза-

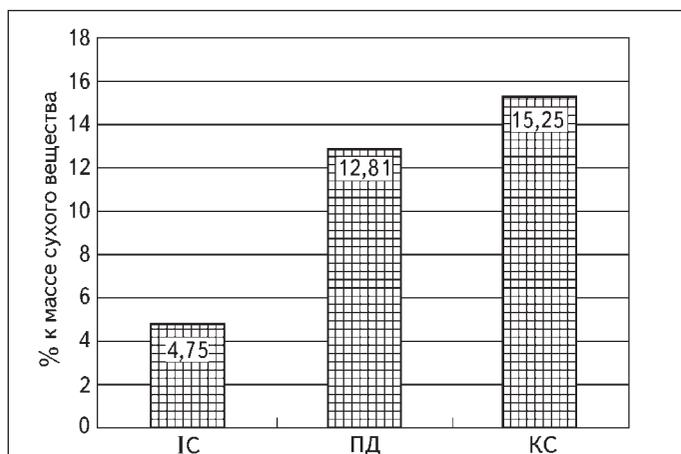


Рис. 2. Содержание белка в осадках

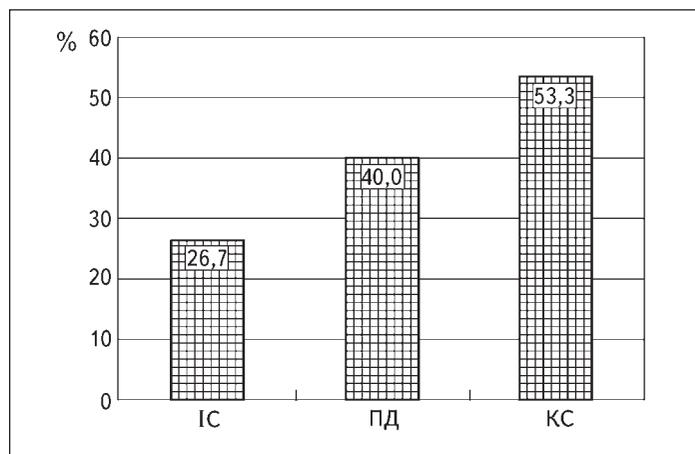


Рис. 3. Относительная биологическая ценность (ОБЦ) осадков

Таблица 4. Аминокислотный скор белка осадка «КС»

Аминокислота	Содержание аминокислоты, г/100 г белка		Аминокислотный скор, %
	идеальный белок	белок осадка «КС»	
Изолейцин	4,0	7,17	179,25
Лейцин	7,0	11,97	171,00
Лизин	5,5	4,65	84,55
Метионин + цистин	3,5	2,91	83,14
Фенилаланин + тирозин	6,0	8,71	145,17
Треонин	4,0	5,67	141,75
Валин	5,0	6,49	129,80
Триптофан	1,0	—	—

менимых аминокислот обладает достаточно высокой биологической ценностью. Из 8 незаменимых аминокислот 5 имеют скор, превышающий 100%. Так, изолейцина содержится в 1,8 раза больше требуемого количества, лейцина – 1,7 раза, фенилаланина и тирозина – 1,5 раза, треонина – в 1,4 раза. Лимитируют биологическую ценность белка осадка «КС» аминокислоты метионин и цистин, так как скор их суммы имеет наименьшее значение (83,14%). Однако следует заметить, что содержание аминокислоты цистин не определялось и в табл. 4 скор рассчитан лишь по содержанию метионина.

Согласно заключению специалистов, по своему химическому составу осадок «КС» наиболее близок к костной муке (табл. 5), применяемой при производстве комбикормов для кур, свиней, кроликов, гусей, уток, индеек, нутрий [2, 4, 5, 7], а по содержанию железа, цинка, марганца, меди, метионина превосходит ее. В связи с этим, осадок «КС» был рекомендован к использованию в качестве кормовой добавки, а именно для частичной замены костной муки в рецептурах комбикормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаманченко М.А. Активирование суспензии осадка сока II сатурации преддефекованным соком / М.А. Гаманченко, Р.С. Решетова, Н.М. Дайшева // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. – №1. – С. 88–91.
2. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Аненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
3. Карташов А.К. Об отделении преддефекационного осадка, его составе и возможности использования в животноводстве / А.К. Карташов, Р.Г. Жижина, Н.А. Максимова // Труды ВНИИСП. – 1966. – №13. – С. 64–83.
4. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение) : справочник / В.А. Кро-

Таблица 5. Сравнительная характеристика осадка «КС» и костной муки

Показатель	Содержание по массе продукта	
	костная мука	«осадок 2»
Влажность, %	6,0	6,76
Белок ( $N_{общ} \cdot 6,25$ )	7,2–18,9	14,25
Зола, %	57,2–58,9	26,58
Макроэлементы, %		
Кальций	19,0–26,5	14,2
Фосфор	9,37–14,5	1,62
Калий	0,15	0,50
Натрий	0,20–0,21	0,45
Микроэлементы, мг/кг		
Железо	70	406,00
Цинк	285	224,00
Марганец	19	210,00
Медь	15	65,07
Аминокислоты, %		
Лизин	0,33–0,70	0,66
Метионин	0,06–0,25	0,41

хина, А.П. Калашников, В.И. Фисинин и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.

5. Мазник А.П. Справочник по комбикормам / А.П. Мазник, З.И. Хазина. – М.: Колос, 1982. – 192 с.

6. Павлоцкая Л.Ф. Физиология питания / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман. – М.: Высшая школа, 1989. – 368 с.

7. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки : справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.

8. Решетова Р.С. Предварительная обработка диффузионного сока с отделением осадка / Р.С. Решетова, М.А.Гаманченко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. – № 4. – С. 122–123.

**Аннотация.** Рассмотрена схема очистки диффузионного сока с отделением осадка несугаров кормового достоинства, который может быть использован в качестве кормовой добавки в рационе питания животных, на заводском фильтрационном оборудовании при низком расходе извести и небольшом содержании карбоната кальция.

**Ключевые слова:** диффузионный сок, известково-углекислотная очистка, осадок, несугара, кормовая добавка, ресурсосберегающие технологии, расход извести, содержание карбоната кальция.

**Summary.** There is shown a scheme of diffusion juice purification with sediment separation of nonsugars of feed quality, which could be used as feed additive in animals diet, on plant filtration equipment with low expenditure of lime and low content of calcium carbonate.

**Key words:** diffusion juice, lime-carbon dioxide purification, sediment, nonsugars, feed additive, resource-saving technologies, lime expenditure, content of calcium carbonate.

# Переработка сахарной свеклы, пораженной слизистым бактериозом

А.В. САВОСТИН, канд. техн. наук

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

В 2011 г. был выращен рекордный урожай сахарной свеклы. Однако переработка ее в декабре 2011 и январе 2012 гг. осложнялась развитием слизистого бактериоза, спровоцированного подмораживанием и последующим оттаиванием корнеплодов, а затем теплой и дождливой погодой.

Развитие слизистого бактериоза в кагатах привело к большим потерям сахарозы при хранении, снижению чистоты клеточного и диффузионных соков. Бактерии *Leuconostoc mesenterioides* и *Leuconostoc dextranicum* хорошо развиваются в средах, содержащих сахарозу, и продуцируют полисахарид — декстран, представляющий собой длинные разветвленные молекулы, состоящие из остатков  $\alpha$ -D-глюкопиранозы. При растворении декстрана в воде образуется слизь, которая повышает вязкость сахарных растворов, заклеивает поры фильтровальных тканей. Декстран плохо удаляется в технологических процессах очистки диффузионных соков, поэтому снижает скорость кристаллизации сахарозы при уваривании utfелей, затрудняет их центрифугирование, влияет на форму кристаллов сахара. Попадание его в готовую продукцию снижает потребительские свойства сахара. Декстран осаждается 40%-ным раствором этилового спирта, поэтому сахар с его включениями не может быть использован при производстве ликероводочной продукции.

В сложившейся ситуации сахарные заводы пошли по пути исключения обработки кагатов известковым молоком, так как ионы кальция, связывая некоторые продукты метаболизма бактерий,

способствуют их интенсивному развитию; смешивания здоровой и пораженной слизистым бактериозом свеклы при подаче ее в производство; обработки ее в свекломойках и после них — раствором хлорной извести; увеличения расхода извести на сокоочистку; исключения горячей основной дефекации и возврата суспензии сока I сатурации на преддефекацию; частой промывки фильтров и снижения производительности. Однако это приводило к большим трудозатратам, удлинению сезона сахароварения, снижению качества и выхода сахара, повышению расхода известнякового камня и угля на его обжиг. Известно, что известь не реагирует с декстраном [1, 6], поэтому увеличение ее расхода на станцию дефекационной не улучшало существенно фильтрационной способности отсатурованных соков, но способствовало большему удалению его за счет увеличения удельной поверхности образующегося карбоната кальция, частицы которого обволакивались декстрановой слизью и удалялись с фильтрационным осадком.

Какие же существуют пути повышения эффективности работы сахарных заводов при переработке сахарной свеклы, пораженной слизистым бактериозом? Известно, что деструкцию декстрана можно вызвать следующими способами [1, 6]:

- действием окислителей (озон, перекись водорода, пероксиды металлов, хлорная известь);
- механическим воздействием;
- действием ферментов — декстраназ;
- ультразвуковой обработкой;

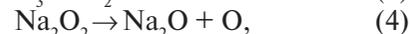
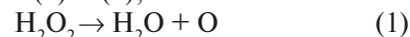
- радиационным облучением;
- кислотным гидролизом.

Использование последних четырех способов в технологии сахарного производства ограничено или вообще нецелесообразно по следующим причинам:

- кислотный гидролиз одновременно сопровождается гидролизом сахарозы и увеличением ее потерь;
- высокая стоимость ферментов;
- радиационное облучение и ультразвуковая обработка негативно воздействуют на здоровье людей.

Таким образом, в условиях сахарного производства наиболее предпочтительными являются первый и второй способы, поскольку обеспечивают практически полное разложение декстрана до глюкозы с последующим окислением ее до органических кислот. После такой обработки продукты деструкции взаимодействуют с известью с образованием нерастворимых и растворимых солей кальция.

Действие окислителей основано на образовании атомарного кислорода в соответствии с реакциями (1) — (4),



который обеспечивает реакции окисления высокомолекулярных соединений.

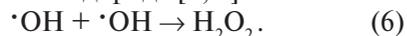
Однако применение окислителей имеет определенные недостатки, связанные с их получением, транспортировкой и хранением. Так, использование перекиси водорода в виде 30%-ного раствора (техническое название — пер-

гидроль) ограничено сроком ее хранения (не более 6 мес) и соблюдением требований техники безопасности. Хлорная известь при взаимодействии с аминами дает ядовитые диоксины. Растворение пероксидов металлов проходит с большим выделением тепла, что может привести к локальным перегревам и термическому разложению сахарозы. Для получения озона требуются специальные установки, а вдувание озono-воздушной смеси в обрабатываемые соки вызывает пенение.

Поэтому механическая обработка диффузионных соков обладает определенными преимуществами, поскольку окислители образуются в самих растворах из воды, сначала за счет гомолитического разрыва ее молекул на свободные радикалы:



а затем их рекомбинации до перекиси водорода [4, 5]:



Суммарное уравнение механохимической активации воды показывает, что одновременно образуются перекись водорода и озон:



Таким образом, за счет механического воздействия на диффузионные соки в них образуются сильные окислители, способные разрушать высокомолекулярные соединения, в том числе декстран. Для механической обработки используются различные устройства, например активаторы для жидкостей и суспензий ЗАО «НПО «Технопром».

На кафедре технологии сахаристых продуктов Кубанского технологического университета были проведены исследования влияния механохимической активации известкованных диффузионных соков на эффективность их очистки по следующей методике.

Диффузионный сок с массовой долей сухих веществ 13% объемом 5 дм<sup>3</sup> обрабатывали известковым молоком в количестве 0,25% СаО к массе свеклы в течение 20 мин

при температуре 45°С (холодная преддефекация). Затем добавляли известь (1,5% СаО к массе свеклы) и проводили холодную дефекацию при постоянном перемешивании в течение 20 мин при температуре 45°С (холодная дефекация). После этого сок делили на две части: первая часть — объемом 1 дм<sup>3</sup>, вторая часть — 4 дм<sup>3</sup>. Вторую часть подвергали механохимической активации в активаторе ЗАО «НПО «Технопром». Затем оба образца сока нагревали до температуры 85°С и выдерживали в термостате при перемешивании в течение 10 мин (горячая дефекация), после чего соки сатурировали до рН 11 (I сатурация). Отсатурированные соки фильтровали, фильтраты нагревали до температуры 90°С и проводили II сатурацию до рН 9,0. Отфильтрованные соки II сатурации анализировали.

Анализ полученных результатов показал, что при очистке диффузионных соков с механохимической активацией после холодной дефекации улучшаются, по сравнению с типовой схемой очистки, следующие показатели:

— чистота очищенных соков повышается на 1,2–1,7%;

— эффект очистки повышается на 8–12%;

— снижается цветность очищенных соков на 12–20%;

— повышается степень разложения редуцирующих веществ в 2 раза.

Теоретическое обоснование эффективности способа заключается в следующем [3, 5]. За счет механохимической активации в известкованных диффузионных соках происходят изменения как в дисперсных фазах, так и в дисперсионной среде:

— увеличивается степень диссоциации не только молекул воды, но и других органических и неорганических соединений, что приводит к ускорению химических реакций по ионному типу;

— происходит гомолитический распад воды на свободные ради-

калы с образованием перекиси водорода и озона, которые разлагаются с выделением чрезвычайно реакционно-способного атомарного кислорода, под воздействием которого проходят следующие реакции:

— окисление редуцирующих веществ до органических кислот;

— окисление гуминовых веществ, вплоть до углекислого газа и воды;

— окисление окрашенных комплексов фенолов с катионами железа до нерастворимых соединений;

— окисление меланоидинов с образованием нерастворимых соединений;

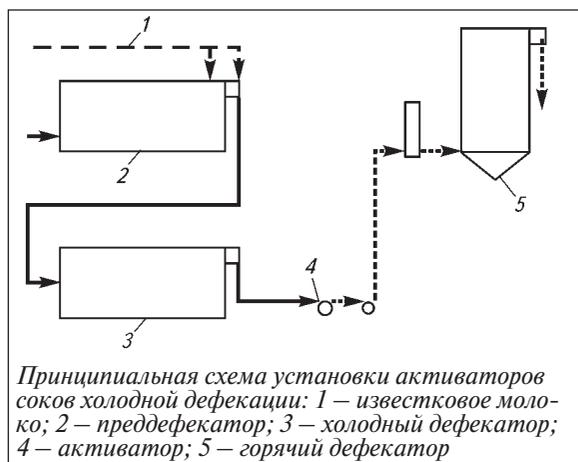
— дезаминирование аминокислот;

— деструкция ВМС и ВКД и окисление продуктов их деструкции до органических кислот;

— гомолитический распад органических веществ на свободные радикалы с последующей рекомбинацией и образованием соединений с меньшей длиной углеродных цепочек (фракционирование). При этом, в частности, образуются кислоты, кальциевые соли которых малорастворимы, что является причиной получения очищенных соков с меньшим содержанием солей кальция;

— измельчаются частицы извести, при этом повышается ее растворимость и реакционная способность на дефекации, а на сатурации, за счет высокой дисперсности, увеличиваются скорость ее растворения и нейтрализации, удельная поверхность образующегося карбоната кальция, сопровождающиеся повышением эффекта адсорбции несахаров и утилизации сатурационного газа;

— при механохимической активации происходит разрыв высокомолекулярных соединений (в том числе декстрана) до мономеров, что также способствует не только повышению эффективности очистки, но и проведению про-



цессов выпаривания, уваривания и центрифугирования utfелей.

Производственные испытания способа механохимической активации соков после холодной дефекации были проведены в 2003 г. на Каневском сахарном заводе, в ходе которых было установлено, что чистота очищенных соков повышалась на 1,8–1,9%, эффект очистки — на 14–16%. Принципиальная схема установки активаторов представлена на рисунке.

Проведенные исследования, их теоретическое обоснование и результаты производственных испытаний дают основание полагать, что использование активаторов ЗАО «НПО «Технопром» для механической обработки известкованных диффузионных соков после холодной дефекации позволит повысить эффективность удаления несахаров при переработке как кондиционной, так и пораженной слизистым бактериозом свеклы.

Подтверждением этого может служить также то, что в настоящее время активаторы внедрены

на 7 сахарных заводах России для обработки известкованных клеровок при переработке сахара-сырца, при этом отмечена высокая эффективность удаления высокомолекулярных соединений и улучшения фильтрационной способности очищенных клеровок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Влияние* полисахаридов на очистку диффузионного сока / К.П. Захаров, Р.Г. Жижина, В.З. Семенов, Н.И. Жаринов : обзорная информация. — М. : ЦНИИТЭИПищепром, 1983. — Вып. 18. — 24 с.
2. *Савостин А.В.* Вода в технологии очистки сахаросодержащих растворов / А.В. Савостин, А.Н. Литош // Сахар. — 2005. — №4. — С. 47–48.
3. *Савостин А.В.* Научно-практические основы механохимической активации дисперсных систем сахарного производства. — Краснодар : Издательский Дом — Юг, 2009. — 111 с.
4. *Савостин А.В.* Способ очистки сахаросодержащих растворов / А.В. Савостин, А.Н. Литош // Сахар. — 2004. — №2. — С. 40–42.
5. *Савостин А.В.* Эффективность очистки сахаросодержащих растворов / А.В. Савостин, А.Н. Литош // Сахар. — 2006. — № 8. — С. 33–35.
6. *Слизистый бактериоз сахарной свеклы* / В.А. Князев, М.Л. Пельц, И.Р. Сапожникова и др. — М. : ЦНИИТЭИПищепром, 1982. — 20 с.

**МОС пересмотрела прогноз мирового баланса по сахару на 2011/12 г.** (октябрь/сентябрь). Эксперты придерживаются первоначальной точки зрения: существенного перепроизводства сахара в 2011/12 маркетинговом году (МГ).

МОС прогнозирует, что в 2011/12 МГ ожидается увеличение производства сахара на 4,9%, до 173 млн т, при этом потребление останется на уровне 167,8 млн т, что на 2,3% больше чем в 2010/11 МГ. Таким образом, за последние 2 года на мировом рынке образуется профицит сахара. Объем мировых излишек сахара, по оценкам экспертов МОС, превысит 5-миллионную отметку.

Претерпевает изменения и импортный спрос. Динамика последних двух лет свидетельствует о существенном ее снижении. За последние два года импортный спрос снизился более чем на 11%, при этом ожидается, что экспортный потенциал основных сахаропроизводящих стран останется на уровне 2010/11 г.

По прогнозам, переходящие товарные запасы в 2011/12 МГ увеличатся примерно на 2%, до 56,9 млн т.

Как ранее сообщалось, аналитические агентства прогнозировали превышение потребления над производством на уровне 8,5–9,0 млн т сахара, которое скажется на мировых ценах на сахар в середине II квартала. В этот период Бразилия традиционно вынуждена отгружать сахар на мировой рынок из начинающегося в конце апреля сезона уборки сахарного тростника и производства сахара и сахара-сырца. С учетом существенного роста производства сахара в северном полушарии из сахарной свеклы традиционный летний спрос ожидается на минимальном уровне, что, по мнению экспертов Союзроссахара, приведет к резкому падению цен на сахар-сырец до 19–20 центов за фунт против сегодняшнего уровня в 25–26 центов за фунт.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 21.02.12

**Аннотация.** В статье представлены способы деструкции декстрана. Показано влияние механохимической активации известкованных диффузионных соков на эффективность их очистки.

**Ключевые слова:** слизистый бактериоз, декстран, окислители, перекись водорода, озон, механохимическая активация.

**Summary.** The article presents methods of destruction of dextran, shows the effect of mechanochemical activation of diffusion juices limed to the effectiveness of their treatment.

**Key words:** slime bacteriosis, dextran, oxidants, hydrogen peroxide, ozone, mechanochemical activation.

# Устройство для подогревания свекловичной стружки

**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

Известно, что с целью денатурации протоплазмы свекловичных клеток в настоящее время в диффузионных аппаратах используется нагревание. При этом установлено, что денатурация протоплазмы протекает достаточно быстро при температуре около 80°C, а рекомендуемой считается температура около 70°C.

Поскольку температурная диффузия является, главным образом, следствием теплового движения молекул, а его кинетическая энергия пропорциональна абсолютной температуре  $T$ , то коэффициент диффузии, непосредственно влияющий на продиффундировавшее из стружки количество сахара, зависит, в первую очередь, от температуры. При этом вязкость раствора  $\eta$  действует на диффузию тормозящим образом. В результате, для коэффициента диффузии  $D$  получается следующее соотношение Эйнштейна:

$$D = \frac{K \cdot T}{\eta},$$

где  $K$  — постоянная величина, не зависящая от температуры, но зависящая от размеров частиц растворенного вещества.

Повышение температуры влияет на коэффициент диффузии двояким образом: с ее ростом увеличивается числитель формулы и, в то же время, вследствие падения вязкости, уменьшается знаменатель, т.е. коэффициент диффузии, непосредственно влияющий на диффундирование, повышается не прямо пропорционально, а гораздо интенсивнее.

Известно, что разница концентраций сахарозы между стружкой и соком в диффузионном аппарате, влияющая на диффузию, определяется откачкой. Величина откачки, необходимой для достижения определенной степени высолживания сахара, зависит от

разных факторов: толщины стружки, температурного режима при сокодобывании, длительности диффундирования, т.е. фактически, количество употребленной на высолживание воды определяет скорость потока высолживающей жидкости. При этом более быстрый отвод сахара, перешедшего из стружки в сок, благоприятно отражается на эффекте высолживания.

Увеличение длительности диффундирования приводит к переходу большего количества сахара в сок, при этом выравнивание концентраций сахара между стружкой и соком делается более полным. Однако количество полученного при этом сахара не прямо пропорционально времени, так как с увеличением времени диффундирования снижается разность концентраций и, вследствие этого, уменьшается скорость диффундирования сахара. Именно поэтому с практической точки зрения нецелесообразно чрезмерно увеличивать время диффундирования.

При сокодобывании следует стремиться к возможно кратчайшей продолжительности диффундирования, так как быстрая работа имеет значительные преимущества. При этом достигается не только большая производительность аппаратуры, но и более высокая скорость сока, а также возникает возможность повышения температуры и лучшей переработки сока.

Что же мы наблюдаем в работе современных диффузионных аппаратов? Свекловичная стружка поступает в аппарат в охлажденном виде, что имеет явно от-

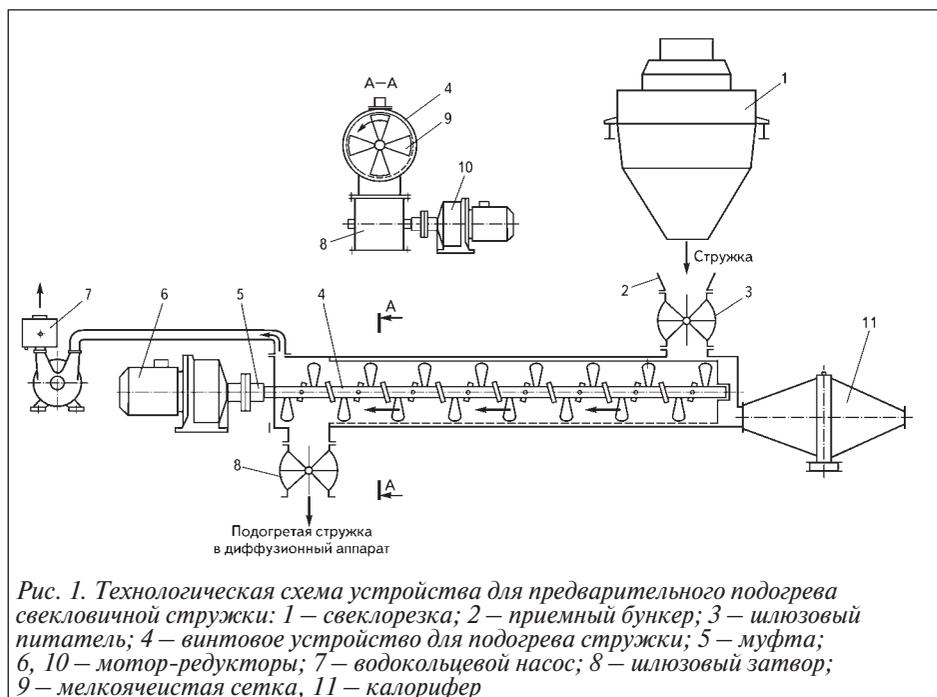


Рис. 1. Технологическая схема устройства для предварительного подогрева свекловичной стружки: 1 — свеклорезка; 2 — приемный бункер; 3 — шлюзовый питатель; 4 — винтовое устройство для подогрева стружки; 5 — муфта; 6, 10 — мотор-редукторы; 7 — водокольцевой насос; 8 — шлюзовый затвор; 9 — мелкаяячеистая сетка, 11 — калорифер

рицательные последствия: часть объема сокоотружечной смеси в диффузионном аппарате (до 1/3) имеет при этом пониженную температуру, что отрицательно сказывается на процессе диффундирования сахарозы; скорость диффундирования сахара, как было отмечено, при этом уменьшается, что приводит к неполному высолаживанию сахара из стружки при неизменных технологических параметрах функционирования аппарата.

Отмеченные отрицательные последствия особенно явно проявляются в холодный период времени переработки свеклы. В связи с этим возникает необходимость предварительного подогрева свекловичной стружки перед подачей ее в диффузионный аппарат.

При создании устройства для предварительного нагрева свекловичной стружки необходимо обеспечить его минимальные габариты, массу и установленную мощность электрооборудования.

Сотрудниками Российского НИИ сахарной промышленности такие требования реализованы в технологической схеме, представленной на рис. 1.

Свекловичная стружка из свеклорезки 1 поступает в приемный бункер 2, откуда захватывается лопастями ротора шлюзового питателя 3 и подается во внутреннюю полость винтового устройства 4 для подогрева стружки, имеющего двойные стенки корпуса. Лопастный винт устройства, обеспечивающий пересыпание и транспортировку стружки в технологическом направлении, приводится во вращение приводом, включающим муфту 5 и мотор-редуктор 6. В пространство между стенками корпуса водокольцевым насосом 7 засасывается подогретый калорифером 11 воздух. Благодаря наличию мелкочаеистой сетки 9 на секторе пересыпания свекловичной стружки подогретый воздух, фильтруясь сквозь слой стружки, обеспечивает ее нагрев. Выгрузка подогретой стружки из устройства обеспечивается лопастями шлюзового затвора 8. Шлюзовый питатель 3 и шлюзовый затвор 8 обеспечивают герметизацию внутренней полости устройства и исключают попадание холодного воздуха внутрь устройства. Далее стружка в подогретом состоянии подается непосредственно в диффузионный аппарат.

Температуру засасываемого для подогрева стружки воздуха можно регулировать благодаря возможности дросселирования потока подогретого воздуха от калорифера. Температура воздуха при этом не должна превышать 90°C, так как при более высокой температуре возможна карамелизация сахарозы свекловичной стружки.

Производительность винтового конвейера  $G$  (т/ч) зависит от его диаметра  $D$  (м), шага винта  $t$  (м), частоты вращения винта  $n$  (об./мин) и коэффициента заполнения поперечного сечения винта  $\psi$  [1]:

$$G = 60 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot t \cdot n \cdot \psi \cdot \rho,$$

где  $\rho$  – плотность свекловичной стружки, т/м<sup>3</sup>.

Для трудно перемещаемых грузов рекомендуется принимать шаг винта  $t = 0,8 \cdot D$ . С учетом подобного соотношения проектная формула для определения потребного диаметра винта при часовой производительности  $G$  выглядит следующим образом:

$$D = 0,298 \cdot \sqrt[3]{\frac{G}{n \cdot \psi \cdot \rho}}.$$

Поскольку наибольшую допускаемую частоту вращения винта обычно определяют по эмпирической формуле (Спиваковский А.О., Дьячков В.К. *Транспортирующие машины*. М.: Машиностроение, 1983. 487 с.):

$$n_{\max} = A / \sqrt{D},$$

где  $A$  – коэффициент, зависящий от физико-механических свойств свекловичной стружки;

$D$  – диаметр винта (м),

то для условий работы устройства при  $D = 1$  м получаем  $n_{\max} = 50$  об./мин. Однако в качестве эксплуатационной частоты следует принять  $n = 30$  об./мин, так как частота вращения винта устройства должна обеспечивать спокойное, без пересыпания через вал, продвижение стружки. ☺

**Аннотация.** Обоснована необходимость предварительного нагрева свекловичной стружки перед диффузионным аппаратом. Предложена технологическая схема устройства, предназначенного для предварительного нагрева стружки. В нем используется винтовое устройство лопастного типа, в котором при перемещении свекловичной стружки обеспечивается ее нагрев подогретым в калорифере воздухом. Получена проектная формула для определения потребного диаметра винта при заданной производительности сахарного завода. Результаты расчетов потребных диаметров винтового устройства для нагрева свекловичной стружки проиллюстрированы графической зависимостью. Предварительный нагрев стружки обеспечивает возможность уменьшения размеров диффузионного аппарата и величины откачки.

**Ключевые слова:** температурная диффузия, необходимость предварительного нагрева стружки, винтовое устройство лопастного типа, подогретый воздух, потребный диаметр винта, уменьшение размеров диффузионного аппарата и величины откачки.

**Summary.** There is proved the necessity of preliminary warming of beet slice before diffuser. There is offered a technological scheme of installation for preliminary warming of beet slice. In this installation there is used a screw device in which during moving of beet slice its warming by hot air in heater is provided. Project formula for determination of necessary diameter of screw with intended sugar plant efficiency is received. Results of calculation of necessary diameters of screw devices for warming of beet slice are illustrated by graphical dependence. Preliminary warming of beet slice provides the possibility of decrease of diffuser size and pumping volume.

**Key words:** temperature diffusion, necessity of preliminary warming of beet slice, screw device of vane type, hot air, necessary diameter of screw, decrease of diffuser size and pumping volume.

# Технологические процессы и потребление тепла и электроэнергии при переработке свеклы

А.Ф. КРАВЧУК, фирма «ТМА», +38 (044) 501-04-57

Разработаны удельные нормы расхода топлива и электроэнергии на переработку 1 т свеклы [14]. Эти нормы оценивают энергетический уровень производства и могут включать различные мероприятия по снижению энергопотребления в производстве.

Кроме того, часто используют такой показатель, как расход пара на технологические процессы, с учетом баланса тепловой и электрической энергии [1, 12].

Уровень потребления тепла и электроэнергии на технологических участках ни инструкцией [2], ни правилами [15] не регламентируется несмотря на то, что составляющие себестоимости сахара по теплу и электроэнергии значительные.

По нашему мнению, необходимо разработать сначала типовые

технологические схемы отдельных участков завода, которые исключают неэффективную технологию и определяют современный технологический уровень производства. Затем необходимо разработать комплексный критерий оценки технологических процессов и реконструкций технологических участков, включающих изменение (повышение или понижение) потерь и качества сахара, расхода топлива и электроэнергии, изменение удельной металлоемкости оборудования, эксплуатационных затрат, затрат на строительные материалы, на автоматизацию и изменение экологических показателей. В зависимости от цели производства в качестве обобщающего критерия оценки технологии может быть

принят минимум себестоимости сахара при нормативных показателях его качества.

Сегодня мы пока не имеем заказов на разработку технико-экономических критериев оценки действующего или проектируемого предприятия.

Эти мероприятия в настоящее время чаще всего базируются на разработках концепций или аудиторского анализа отдельных проблем сахарного производства.

С другой стороны, должен быть оперативный учет и оценка основных факторов, которые влияют на эффективность производства. Поэтому автоматизированный учет потребляемой электроэнергии и топлива становится необходимостью для проектируемого или действующего сахарного завода.

➤ Результаты расчетов потребных диаметров винтового устройства для нагрева свекловичной стружки для сахарных заводов различной производительности

представлены на рис. 2.

В расчетах были приняты следующие значения параметров: коэффициент заполнения поперечного сечения винта  $\psi = 0,32$ ; плотность свекловичной стружки  $\rho = 0,6 \text{ т/м}^3$ , частота вращения винта  $n = 30 \text{ об./мин}$ .

Применение предложенного устройства для нагрева свекловичной стружки имеет ряд преимуществ:

- как видно из приведенной зависимости, размеры предложенного устройства, а соответственно, — и его масса, сравнительно невелики;

- благодаря наличию мелкоячеистой сетки на секторе пересыпания высушиваемой свекловичной стружки нагретый воздух, фильтруясь непосредственно сквозь слой стружки, обеспечивают его нагрев и интенсивное перемешивание, что снижает общие энергетические затраты на подогрев;

- наличие калорифера обеспечивает возможность регулировки температуры нагрева свекловичной стружки, что особенно важно в холодный период сезона сахароварения;

- применение устройства для предварительного нагрева стружки позволит уменьшить размеры диффузионного аппарата, сократить продолжительность диффузирования и величину откочки.

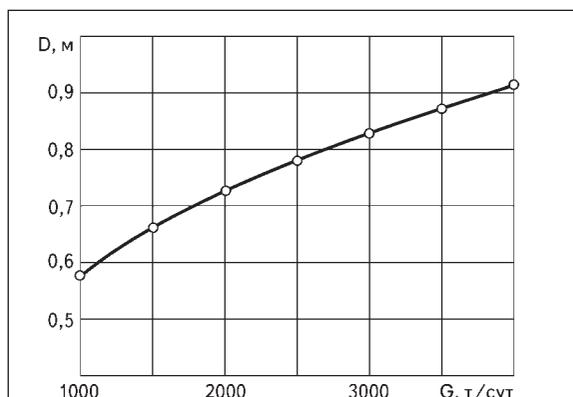


Рис. 2. Зависимость потребного диаметра винтового устройства для нагрева свекловичной стружки от производительности сахарного завода

Стремление использовать пар высокого потенциала только для производства электроэнергии, а отработанный пар — для технологических процессов, является реальным. Для этого, по крайней мере, необходимо ввести стандарт предприятия, который является одним из важнейших элементов оценки существующего теплотехнологического комплекса завода.

Предварительная оценка потребления тепла и электроэнергии на технологических участках завода при переработке 6 тыс. т свеклы в сутки по установленной мощности электроприводов оценивается таким состоянием.

**Транспортирование свеклы со склада на завод, очистка и мойка свеклы.** Для транспортирования свеклы на завод мы используем 6–8-кратный расход воды, который необходим для работы свеклонасоса. Этот расход достигает 1750 м<sup>3</sup>/ч. При этом установленная мощность электропривода свеклонасоса может быть 250–315 кВт в зависимости от высоты нагнетания. Кроме того, мы имеем насос откачки транспортерно-моечной воды на вертикальный отстойник с электродвигателем мощностью 200–250 кВт и насос подачи осветленной воды в гидротранспортеры с электродвигателем мощностью 200–250 кВт. Не учитывая вспомогательные насосы, мы должны иметь трансформаторную подстанцию мощностью 1000–1200 кВА.

Если мы имеем еще четыре электроприводных буртоукладочных машины в работе, то необходимо добавить еще 380 кВт мощности установленных на них электродвигателей. Поэтому трансформаторная подстанция будет иметь мощность 1600 кВА.

На производство электроэнергии только для транспортирования свеклы до оборудования очистки и мойки, при наличии турбогенератора мощностью 6 МВт, необходимо производить 17,6 т пара в час при температуре 440°C и расходовать 6,4 кВт·ч на 1 т свеклы.

Сегодня такое потребление электроэнергии нельзя считать рациональным.

На основе зарубежного опыта при рациональном изменении технологии и проекта этого технологического отделения, потребление тепла и электроэнергии может быть снижено на 30–40%. Для этого необходима реконструкция отделения, изменение технологии транспортировки свеклы на завод, используя технологию сухой и водной очистки свеклы, и транспортировки свеклы «сухим» способом на переработку.

Современное отделение очистки и мойки свеклы потребляет 1,6 кВт·ч на 1 т свеклы. Суммарно подача свеклы, очистка от примесей, отмывание и очистка транспортерно-моечной воды по существующей технологии требует 8,0 кВт·ч на 1 т свеклы.

При реконструкции этого технологического участка фирма «ТМА» добивается снижения потребления электроэнергии на 20–25% за счет использования современных технических решений и применения частотно-регулируемых электроприводов.

Кроме этого, существующая технология транспортировки свеклы на переработку не обеспечивает ритмичную работу завода. Ритмичность работы завода характеризуется колебаниями потока свеклы за принятый интервал времени: час, смену, сутки [5, 10].

Между уровнем ритмичности и технико-экономическими показателями существует количественная зависимость.

Фирма «ТМА» рекомендует такую оценку ритмичности работы завода. В качестве показателя, характеризующего уровень ритмичности потока свеклы на переработку, мы приняли коэффициент аритмичности, который определяется по формуле:

$$K = \left[ \sqrt{\sum (q_i - q_c)^2 / n} \right] / q_c \cdot m \cdot 100, \quad (1)$$

где  $K$  — коэффициент аритмичности, %;

$q_i$  — заданная производительность по свекле, т/ч (смену, сут);

$q_c$  — средняя производительность по свекле, т/ч (смену, сут);

$n$  — число оценочных интервалов в периоде, ч (смена, сут);

$m$  — корректирующий коэффициент,  $m = 2 \cdot n_{nc} / n$ ;

$n_{nc}$  — число интервалов, в которых подача свеклы была ниже средней за период.

С повышением уровня ритмичности, которому соответствует минимизация коэффициента аритмичности, возрастают, например, такие показатели, как коэффициент использования мощности завода, коэффициент завода. При этом снижаются такие показатели, как расход топлива, трудозатраты на переработку 100 т свеклы.

В зависимости от существующего уровня ритмичности, основных технико-экономических показателей завода, его производительности и технологического оснащения, влияние снижения аритмичности на 1% оценивается следующим образом:

— коэффициент использования мощности завода повышается на 1,1–1,8%;

— коэффициент завода повышается на 0,15–0,48%;

— расход уловного топлива снижается на 0,02–0,15%;

— трудозатраты на переработку 100 т свеклы снижаются на 0,28–0,4%.

Эта задача решается в автоматическом режиме в программном обеспечении управления материальным потоком свеклы на переработку при реконструкции этого технологического участка.

Коэффициент аритмичности работы завода является непривычным параметром. Приведем пример.

На время анализа состояния работы сахарного завода мы можем иметь показатель коэффициента использования мощности завода менее, равный или более 80%.

Анализ работы сахарных заводов показывает, что коэффициент использования мощности на

большинстве заводов находится в зоне 80%. При этом коэффициент аритмичности равен 15%.

Если мы снизили коэффициент аритмичности до 12%, то каждый процент его снижения повысит коэффициент мощности на 1,3%.

При достижении коэффициента аритмичности 12%, коэффициент использования мощности увеличится на 3,9%.

Снижение установленной часовой производительности завода суммируется при простаивании завода в сутки. Однако простаивание завода, например на одни сутки, также имеет свою цену. Составляющие цены суточного простоя завода следующие:

- непроизводственные затраты при простое завода равны 45% стоимости технической переработки 1 т свеклы;

- убытки от снижения переработки свеклы за сутки приводят к увеличению производственного сезона;

- убытки от снижения выхода сахара;

- снижение убытков за счет увеличения выхода мелассы при увеличении производственного сезона.

Непроизводственные затраты за сутки с учетом стоимости технической переработки 1 т свеклы, мы определяем по формуле (по данным одного из заводов РФ):

$$P_{\text{т}} = [(Q \cdot k_m \cdot C_x \cdot C_{\text{т}}) / 100] \cdot 0,45 = [(6000 \cdot 0,9 \cdot 12,75 \cdot 645,0) / 100] \times 0,45 = 199\,837,0 \text{ руб.}, \quad (2)$$

где  $Q$  – производительность завода, т свеклы в сутки;

$k_m$  – коэффициент использования мощности;

$C_x$  – выход сахара за декаду при наличии простоя, %;

$C_{\text{т}}$  – стоимость технической переработки 1 т свеклы, средняя за декаду, руб.

**Убытки от снижения переработки свеклы за сутки.** Показатели работы завода от начала сезона на день простоя следующие:

- производительность завода – 6 тыс. т переработки свеклы в сутки;

- коэффициент использования мощности – 90%;

- фактическая мощность завода – 5400,0 т переработки свеклы в сутки;

- выход сахара – 12,75% к массе свеклы;

- выход мелассы – 2,1% к массе свеклы.

Показатели завода при переработке свеклы, которая осталась в связи с простоем завода (перерабатывается в конце сезона):

- мощность завода – 6 тыс. т в сут;

- коэффициент использования мощности – 85%;

- фактическая мощность завода – 5100 т свеклы в сутки;

- выход сахара – 12,5% к массе свеклы;

- выход мелассы – 2,2% к массе свеклы.

В конце сезона необходимо  $5400 / 5100 = 1,06$  сут.

Дополнительные затраты составят  $199837,0 \cdot 0,06 = 11990,0$  руб.

Убытки от снижения выхода сахара, в том числе и в мелассе, с учетом декады от начала производства  $5400 (12,75 - 12,5) / 100 = 13,5$  т.

Размер убытков тем меньше, чем ближе простой к завершению сезона.

При оптовой цене сахара 34000,0 руб. за 1 т убытки составят:  $13,5 \times 34000,0 = 459000,0$  руб.

Увеличение времени переработки свеклы приводит к увеличению выхода мелассы.

Прибыль от реализации мелассы составит  $[5100 (2,2 - 2,1) / 100] \times 700,0 = 3570,0$  руб., где 700,0 – стоимость 1 т мелассы, руб.

Общие убытки завода за 1 сут в предпоследней декаде сезона составят:

$$199837,0 + 11990,0 + 459000,0 - 3570,0 = 667\,257,0 \text{ руб.}$$

Мы привели эти известные факторы влияния на производство потому, что сегодня недостаточно уделяется внимания изменениям технологии хранения, очистки, мойки и транспортирования свеклы на переработку. Кроме того, мы имеем значительное влияние этого технологического участка

как на ритмичность и на простой завода, так и на потребление электроэнергии.

Среднестатистическое снижение потребления электроэнергии при кратковременном простое завода (отсутствие подачи свеклы) составляет 15–25% от текущего значения.

**Сокодобывание.** По состоянию уровня технологии сокодобывания на отечественных сахарных заводах первоочередной задачей является снижение откачки сока до 110% к массе свеклы. Снижение откачки сока на 10% от регламентного значения при использовании, например, насоса типа СКМ-300-45 позволяет снизить потребление электроэнергии на 3 кВт·ч.

Технология получения сока с температурой до 30°C позволяет более эффективно прессовать жом до 24–30% СВ и использовать для питания аппаратов жомопрессовую воду и низкопотенциальный конденсат при потерях сахара в жоме до 0,25–0,35% к массе свеклы. Кроме того, мы имеем возможность использовать utfельный пар для нагревания сока, повысить производительность завода и снизить потребление электроэнергии на 30–35 кВт·ч, расходуемой на перекачку барометрической воды из водоема на завод.

Известно, что снижение температуры сока позволяет снизить расход пара на нагрев циркуляционного сока колонных диффузионных аппаратов на 3,0 кг/т сока. При этом для регламентных значений расхода циркуляционного сока количество отработанного пара после турбогенератора уменьшится в эквиваленте электроэнергии на 100–130 кВт·ч.

Мы не можем не учитывать также и влияние длины стружки на экстракцию сахарозы и величину откачки сока. При увеличении длины стружки на 1 м, например, от реальной длины 9,0 м, откачка сока снижается на 6–8% к массе свеклы при нормативных потерях сахара в жоме. Снижение откачки сока на 6–8% приводит к сниже-

нию потребления электроэнергии на 125–165 кВт в сутки.

Для сахарного завода производительностью 6 тыс. т свеклы в сутки потребление электроэнергии электроприводами двух аппаратов типа ДС-12 составляет в среднем 350 кВт·ч. На выработку этой электроэнергии необходимо 3,85 т пара в 1 ч температурой 440°C.

Если мы имеем два колонных диффузионных аппарата, то фактическое потребление электроэнергии достигает 480,0 кВт·ч на два аппарата. Для выработки этой электроэнергии необходимо 5,3 т пара в 1 ч температурой 440°C. Как в первом, так и во втором случаях потребление высокопотенциального тепла остается значительным.

Практический выход из этой ситуации – установка одного колонного диффузионного аппарата производительностью 6 тыс. т свеклы в сутки.

Расход тепла на сокодобывание зависит от количества сока, который откачивается, его температуры и содержания сухих веществ, а также от типа диффузионного аппарата.

Известно также, что использование жомпрессовой и барометрической воды при прессовании жома до 16% СВ позволяет снизить потери сахара в жоме до 30,8% к массе жома, а при прессовании жома до 24% СВ возможно снижение потерь сахара в жоме до 48,3% к массе жома [7].

Практическая реализация задачи использования жомпрессовой и барометрической воды раскрывает технологические проблемы и затраты на дополнительное оборудование [4].

Перспективным для экстракции сахарозы является использование конденсата и жомпрессовой воды. Технология получения и очистки жомпрессовой воды, а также теплоэнергетические показатели детально изложены в статье [3].

Учитывая зарубежный и собственный опыт решения этих проблем, мы приходим к следующим выводам:

– существующие конструкции наклонных и колонных диффузионных аппаратов при использовании жомпрессовой воды и конденсата требуют модернизации;

– принципы модернизации аппаратов колонного типа, которые наиболее адаптированы к использованию жомпрессовой воды, достаточно четко определены фирмой ВМА (Германия) [6];

– модернизация наклонных диффузионных аппаратов для условий прессования жома до 24–30% содержания сухих веществ и использования жомпрессовой воды на наших заводах проходит вариантное апробирование.

Для сахарного завода производительностью 6 тыс. т переработки свеклы в сутки для отжатия жома до 30% СВ необходимо дополнительно 400,0 кВт·ч электроэнергии, на производство которой необходимо 4,4 т пара температурой 440°C.

С учетом опыта фирмы «ТМА», реализация технологии 100%-ной сушки и гранулирования жома требует установки дополнительной трансформаторной подстанции мощностью до 2000,0 кВА. Мы имеем также опыт создания такого резерва за счет снижения потребления электроэнергии на других технологических участках. На ряде заводов такой резерв мощности имеется.

В любом случае возникают дополнительные финансовые затраты на модернизацию технологии и теплового комплекса завода. Эти затраты компенсируются отсутствием затрат на природоохранные мероприятия по жомовой воде третьей категории, а также мы получаем возможность увеличить производительность свеклоперерабатывающего отделения, которая в наибольшей степени влияет на эффективность производства.

Актуальность этой проблемы зависит от мощности завода и количества перерабатываемой свеклы.

Снижение потребления электроэнергии на этом технологическом участке на 25–30% от номи-

нальной мощности мы достигаем за счет использования частотно-регулируемых электроприводов. Так, на заводе «ОВАС-цукор» на колонном диффузионном аппарате тиристорный электропривод заменен на частотно-регулируемый. При этом коэффициент мощности электропривода повысился до 0,93–0,96. Значительно повысилась надежность электроприводов и снизились эксплуатационные затраты. Кроме того, частотно-регулируемые электроприводы установлены на жомовых прессах и насосах отделения. Частотно-регулируемый электропривод – это современное техническое средство для снижения потребления электроэнергии и достижения ритмичности переработки свеклы.

Опыт фирмы «ТМА» по применению современных частотно-регулируемых электроприводов в сахарной промышленности составляет 13 лет. Фирма «ТМА» первая разработала и внедрила асинхронный групповой электропривод колонных диффузионных аппаратов (Карламанский сахарный завод, Россия, «ОВАС-цукор», Украина и др.) и частотный электропривод наклонных диффузионных аппаратов типа ДС-12 (завод «НИКА», Россия, и Глобинский сахарный завод, Украина).

**Очистка диффузионного сока.** На этом технологическом участке потребление пара необходимо для нагрева сока и выработки электроэнергии.

Учитывая то, что сахарные заводы имеют как типовую универсальную схему очистки сока, так и много других схем, проведем предварительную сравнительную оценку потребления пара и электроэнергии типовой технологической схемы и технологической схемы с двухкорпусной I сатурацией и прямой фильтрацией сока I сатурации (сахарный завод им. Цюрупы, Украина);

Для сахарного завода с переработкой 6 тыс. т свеклы в сутки с типовой технологической схемой

очистки сока потребление электроэнергии с учетом подачи сатурационного газа и известкового молока составляет 1450 кВт·ч. При этом расход пара на турбогенератор составит 16,0 т/ч. В пересчете на топливо, мы должны расходовать 1,5% к массе свеклы или 3,9 т условного топлива за 1 ч для обеспечения электроэнергией типовой технологической схемы очистки сока.

Для технологической схемы с прямой фильтрацией сока I сатурации потребление электроэнергии составляет 1250 кВт·ч. Расход пара на турбогенератор составит 13,75 т/ч, или 1,34% к массе свеклы, или 3,35 т условного топлива за 1 ч.

Что касается расхода пара на нагрев сока при использовании современного оборудования в данных технологических схемах, то он отличается только расходом пара на нагрев сока I сатурации перед фильтрами или отстойниками.

Однако мы должны обратить внимание на следующие технологические источники повышения расхода тепла и электроэнергии:

- увеличение откачки сока;
- добавка промывной воды с участка фильтрации сока и суспензии;
- увеличение расхода известкового молока регламентной плотности;
- увеличение расхода и влажности сатурационного газа;
- снижение содержания СВ сока в результате удаления части несхаров из сока;
- увеличение количества рециркуляций сока;
- снижение температуры сока в технологическом процессе.

По зарубежному опыту, увеличение откачки сока на 10% к массе свеклы приводит к увеличению потребления тепла на участке очистки сока на 7%.

Добавка к соку промывной воды с участка фильтрации сока и суспензии приводит к увеличению потребления тепла при очистке сока на 1–1,5% к массе сока.

**Увеличение расхода известкового молока.** При регламентной плотности молока (1190 кг/м<sup>3</sup>) и расходе 3% СаО к массе свеклы, на 10% повышается откачка сока, расход пара увеличивается на 2,8% к массе свеклы. Кроме того, содержание СВ в очищенном соке снижается на 1,15%.

**Увеличение расхода и влажности сатурационного газа.** При охлаждении водой сатурационного газа от 180 до 30°С его объем уменьшается в 1,5 раза.

В охлаждающей воде мы теряем до 4% СО<sub>2</sub> в сатурационном газе.

Снижение содержания СО<sub>2</sub> в сатурационном газе на 4%, например от среднего значения 32% СО<sub>2</sub>, приводит к увеличению количества газа на I сатуратор на 1700 нм<sup>3</sup>/ч.

Для перекачки сатурационного газа до сатураторов по установленной мощности электродвигателей мы расходует в среднем 0,056 кВт·ч/нм<sup>3</sup> сатурационного газа при использовании отечественных компрессоров. Поэтому увеличение потребления электроэнергии для перекачки 1700 нм<sup>3</sup>/ч составит 95,0 кВт·ч.

При использовании сатурационного газа при сатурации сока с эффектом 75%, при расходе СаО 2,75% к массе свеклы и содержания СО<sub>2</sub> в сатурационном газе, мы теряем 198,0 кВт·ч на перекачку неиспользуемого газа потому, что производительность газовых компрессоров регулируется сбросом газа в атмосферу.

Пока технического решения этой проблемы нет, а размеры штрафов экологической службы уже установлены [13].

За сутки мы теряем порядка 59,0 т пара температурой 440°С, или 5376,0 кВт·ч/сут.

К полезному мы относим повышение содержания СВ сока за счет выведения в атмосферу с отработанным сатурационным газом водяного пара из сока. 1 кг отработанного газа выделяет в атмосферу из сока 0,46 кг воды. Общее количество выведенной в атмосферу воды может достигать 3,5% к мас-

се свеклы, а содержание СВ сока может увеличиться на 0,4–0,5%. Однако этот эффект может нивелироваться за счет увеличения влажности сатурационного газа до 85–90% при охлаждении.

По расчетам, при эффекте очистки сока 30%, за счет удаления несхаров содержание СВ сока снизится на 1,19%.

**Увеличение количества рециркуляций сока.** Не учитывая изменения качества сока после дефекосатурации и фильтрации, которое связано с величиной рециркуляции сока и суспензий, расход тепла на повторный нагрев возвратов пропорционален количеству рециркуляционного сока и суспензий и их температуре. Положительная тенденция в проведении дефекосатурации сока – использование только суспензий сока I и II сатураций, лишь при определенных ситуациях используется малое количество нефильтрованного сока I сатурации. Это приводит также к снижению расхода известнякового камня.

Дополнительное потребление электроэнергии на перекачку возвращаемых сока и суспензий может быть упрощенно рассчитано по усредненному удельному потреблению электроэнергии на перекачку сока и суспензий, равному 0,22 кВт·ч на каждый кубический метр сока или суспензии при номинальной нагрузке насоса и напоре 40 м. При нагрузке насоса 70% от номинальной потребление электроэнергии увеличивается до 0,29 кВт/м<sup>3</sup>. Мощность, потребляемую электроприводом насоса, можно точнее определить по формуле:

$$P = Q N \rho g / 3600 \eta, \quad (3)$$

где  $P$  – мощность электродвигателя, кВт;

$Q$  – количество перекачиваемого продукта, м<sup>3</sup>/ч;

$N$  – напор, м;

$\rho$  – удельный вес перекачиваемой среды, кг/дм<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение силы тяжести, 9,81 м/с<sup>2</sup>;

$\eta$  – КПД насоса.

Снижение температуры сока в технологическом процессе очистки сока связано с потерями тепла во внешнюю среду через изоляцию. Эти потери достигают 0,7% к массе свеклы. Технологический процесс в отстойниках и вакуум-фильтрах способствует наибольшему снижению температуры сока. Сюда же мы относим демпферные сборники и дозреватели. Необходимость оценивать технологические схемы по снижению температуры сока в технологическом процессе также назрела.

**Выпаривание сока.** Выпарная установка как паропреобразователь с точки зрения технологии производства сахара должна иметь минимальное время пребывания в ней сока при выпаривании воды; обеспечивать минимальное термическое разложение сахарозы, сгущение сока до 70–75% СВ в сиропе, паропреобразование с минимальными потерями тепла.

Минимальное время пребывания сока при испарении воды обеспечивают пленочные выпарные аппараты, приближенные к ним — аппараты с тонкослойным потоком сока в трубах.

Для использования пленочных выпарных аппаратов необходима технология деминерализации сока, которая на наших заводах пока отсутствует.

Касаясь потребления электроэнергии на выпаривание сока в аппаратах с тонкослойным потоком сока в трубах, мы должны учитывать, что кроме насосов подачи сока на выпарную установку (ВУ) и откачки сиропа, эти аппараты оснащаются еще и циркуляционными насосами, потребляющими 225–250 кВт·ч электроэнергии. При этом тепловая нагрузка на паровые котлы увеличивается на 2,5–2,7 т пара в 1 ч.

Независимо от конструкции аппаратов, факторы, влияющие на выпаривание сока, можно разделить на 3 группы:

– неравномерность потребления пара из корпусов ВУ. Наибольшим возбудителем неравно-

мерности отбора пара являются вакуум-аппараты периодического действия;

– количество воды, поступающей на выпарную установку после процессов экстракции сахарозы и очистки сока;

– величина содержания СВ в сиропе после выпарной установки. При снижении содержания СВ в сиропе, дополнительно воду приходится испарять в кристаллизационном отделении, а это ведет к повышению потерь тепла и увеличению возмущений, относящихся к первой группе факторов.

Взаимное влияние трех факторов требует одновременного регулирования процесса испарения воды для стабилизации содержания СВ в сиропе.

К сожалению, сегодня мы не имеем автоматизированных систем управления с оптимизацией выпаривания сока. С учетом использования вакуум-аппаратов с циркуляторами, позволяющими уваривать сироп повышенной плотности и необходимости использования греющего пара III и IV корпусов выпарной установки для уваривания утфелей, мы приводим один из вариантов стабилизации выпаривания сока в аппаратах с естественной циркуляцией и рациональным использованием тепла (рисунок).

Для регулирования количества пара из выпарной установки используется конденсат (кроме конденсата ретурного пара). Тепловую энергию конденсата накапливают в известной конструкции двойного конденсатного сборника — аккумулятора тепла. В зависимости от потребности пара данного потенциала, его заменяют паром конденсата, который может направляться на следующую ступень испарения. Таким образом, мы создаем резерв пара для выравнивания влияния факторов первой группы. Конденсат непрерывно поступает из камеры 1 в камеру 2 сборника. Регулированию способствуют соответствующие трубопроводы от сдвоенного сборника

до выпарных аппаратов. Уровень конденсата в сборнике задается автоматически в зависимости от потребления пара.

Подключенные к I, II, IV корпусам ВУ теплообменники обеспечиваются паром по расчетам. Изменяемую тепловую нагрузку имеют теплообменники, которые подключены к III корпусу ВУ.

Температура сока, который направляется в I корпус ВУ, регулируется соковым паром III корпуса ВУ. Возмущения от факторов первой группы ликвидируются регулятором в зависимости от расхода конденсата воздействием на клапан между 1 и 2 камерами сборника.

Сигналы о максимальном и минимальном уровнях в сборнике передаются регуляторам РОУ.

Для компенсации действий факторов второй и третьей групп используется клапан перепуска пара со II в III корпус ВУ. Общее количество сокового пара III корпуса ВУ остается стабильным. Для определения количества выпаренной воды и реализации алгоритма управления измеряют расход сока, плотность сока и сиропа. Фактический расход конденсата сравнивают с расчетным расходом и воздействуют на перепускной клапан пара из II корпуса на III корпус. Коррекцию регулирования перепуска пара осуществляют по отклонению плотности сиропа от заданного значения. Границы регулирования определяются количеством конденсата в сборнике — аккумуляторе. Его объем должен составлять не менее 60 м<sup>3</sup>.

Кроме того, выпарные аппараты желательно модернизировать. Практика использования выпарных аппаратов с одинаковой высотой труб греющей камеры приводит к потере 4–5°C на температурной депрессии.

Известны также несколько способов повышения коэффициента теплопередачи в выпарных аппаратах. Одним из них является способ, по которому поверхность III корпуса увеличивается за счет

вынесенного теплообменника (см. рис.), через который насосом прокачивается сироп, отбираемый из циркуляционной трубы выпарного аппарата, и подается под греющую камеру III корпуса. Для нагрева сиропа используется конденсат II корпуса ВУ, который прокачивается насосом через теплообменник.

Этот способ не является кардинальным, однако паропроизводительность III корпуса ВУ можно увеличить таким способом в 1,5 раза.

Для решения задачи перевода грева вакуум-аппаратов соковым паром III корпуса ВУ увеличение поверхности нагрева осуществляют также за счет установки дополнительного выпарного аппарата с расчетной поверхностью нагрева и параллельным потоком сока.

Опыт фирмы «ТМА» и ООО «Теплоком» по снижению потребления топлива при использовании выпарных аппаратов с естественной циркуляцией и вакуум-аппаратов с циркуляторами реализован на Червонском сахарном заводе (Украина). Расход газа для ТЭЦ доведен до 30–32 м<sup>3</sup>/т свеклы.

Задача снижения потребления пара на технологические процессы до уровня, когда турбогенератор переводится на режим работы по электрической нагрузке, решена фирмой «Энерготехнология» на Радеховском сахарном заводе (Украина) по принципу работы МВУ, приведенному в статье [9].

**Кристаллизация сахара.** Из большого количества технологических схем реализации процессов кристаллизации сахара выберем современные трехступенчатую и двухступенчатую схемы.

Расход тепла вторичного пара на процессы кристаллизации сахара в основном зависит от содержания СВ в сиропе с клеровками.

Известно, что при работе по двухступенчатой технологической схеме потребление тепла на 30% ниже, чем на трехступенчатой. Однако задача получения качественного сахара и максимального

его выхода решается при трехступенчатой схеме с кристаллизацией охлаждением в вертикальных кристаллизаторах.

К основным источникам увеличения расхода пара на кристаллизацию сахара относятся:

- снижение содержания СВ в сиропе с клеровкой;
- использование воды или сока для расчистки кристаллов;
- перерасход воды на пробелку сахара в центрифугах;
- нагрев оттеков с использованием барботеров;
- пониженный уровень вакуума в аппаратах;
- низкие эффекты кристаллизации сахара в аппаратах;
- низкое качество сиропа из выпарной установки;
- неравномерность кристаллов в utfеле;
- несовершенная технология кристаллизации сахара;
- несовершенная конструкция вакуум-аппаратов;
- охлаждение продуктов на центрифугах;
- неэффективные системы автоматизации вакуум-аппаратов.

Современная технология достигла уровня, при котором регламентным значениям содержания СВ в сиропе с клеровками отве-

чают величины 70–75%. Поэтому содержание СВ менее этих значений относится к заниженному.

Воду или сок для очистки кристаллов при кристаллизации сахара в основном приходится использовать из-за несовершенства конструкции вакуум-аппаратов:

- не оптимален объем начального набора аппарата;
- не оптимальна длина труб греющей камеры;
- в аппарате установлен не специальный насос-циркулятор, а мешалка, создающая турбулентный поток сиропа в аппарате.

Другой причиной использования воды является несовершенство технологии и алгоритмов управления процессом уваривания utfелей при содержании СВ в сиропе или клеровке более 70%. Даже при использовании в технологии уваривания utfелей маточного utfеля, приходится на начальной стадии процесса использовать подкачку воды, так как появляются вторичные кристаллы. Поэтому технология получения маточного utfеля необходимого качества должна быть адаптирована к качеству кристаллизующего продукта. Например, при переходе на уваривание utfеля из клеровки сахара-сырца с содержанием СВ

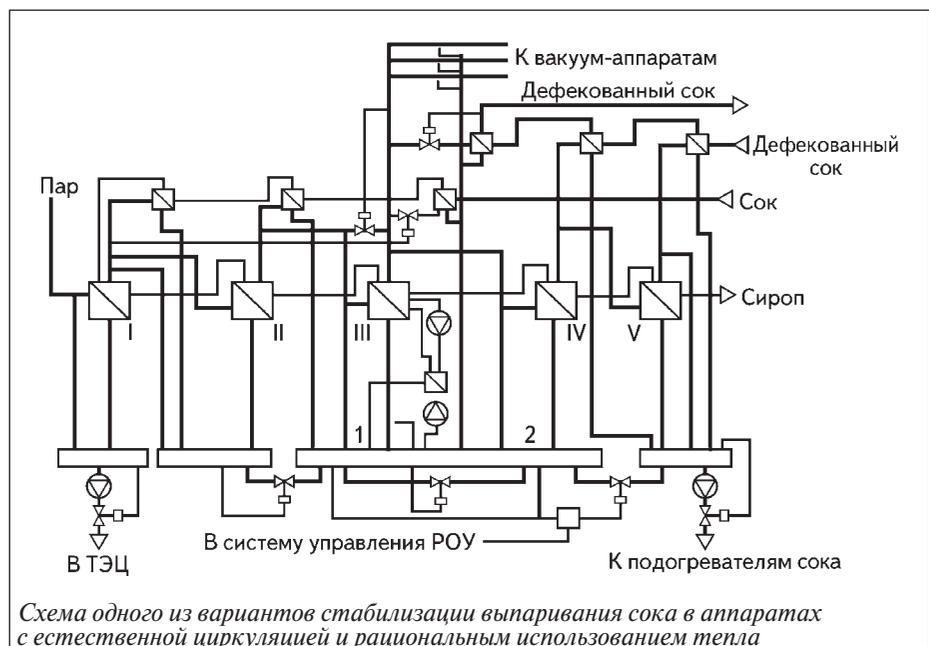


Схема одного из вариантов стабилизации выпаривания сока в аппаратах с естественной циркуляцией и рациональным использованием тепла

70%, необходимо изменять технологию получения маточного утфеля, алгоритм уваривания утфеля и режим работы циркулятора. Регулирование температурного режима уваривания такого утфеля является также обязательным.

Перерасход воды на пробелку сахара в центрифугах отмечается в тех случаях, когда отсутствует система автоматической пробелки сахара в центрифугах. Кроме того, при наличии в готовом утфеле кристаллов размером менее 0,25 мм в количестве более чем 2% к массе кристаллов, перерасход воды и пара неизбежен.

Нагрев оттеков центрифуг с использованием барботеров приводит к увеличению расхода тепла на 0,17–0,20% к массе продукта. Кроме того, такой нагрев негативно влияет на качество оттеков.

Пониженный уровень вакуума в аппаратах не позволяет регулировать температурный режим уваривания утфеля. Конденсаторные установки должны обеспечивать разрежение на всех ступенях кристаллизации сахара, при котором достигается температура минимальной вязкости утфелей.

Низкий эффект кристаллизации сахара в аппаратах является следствием отсутствия оптимизации уваривания утфелей и реализации программ уваривания по данным «модельных» варок.

Кроме того, на эффект кристаллизации сахара влияют конструктивные элементы вакуум-аппаратов. Как упоминалось выше, если аппарат оснастить не циркулятором, а мешалкой, служащей для ликвидации «застойных» зон в аппарате, то мы получим «генератор» вторичных кристаллов, которые затем необходимо расплавлять водой.

Конструкцию вакуум-аппарата можно считать совершенной, если мы имеем оптимальный объем начального набора аппарата сиропом (25–30%), минимальную гидростатическую температурную депрессию (уровень утфеля над греющей камерой 1 м), оптимальную ско-

рость циркуляции (достигается применением программно-регулируемого циркулятора), эффективные циркулятор (минимально турбулизирующий утфель), греющую камеру (толщина труб не более 3 мм) и сепаратор вторичного пара.

Под эффективностью мы понимаем возможность реализации технологических регламентов при оптимальных условиях выпаривания воды.

Низкое качество сиропа из выпарной установки – это отклонение показателей качества сиропа до уровня, когда невозможно получить стандартный сахар.

Неравномерность кристаллов сахара в утфеле регламентируется за рубежом методикой, которая позволяет оценивать кристаллоструктуру сахара [8]. Мы также можем пользоваться этой методикой, однако она должна быть введена в регламентный контроль.

Технологический путь снижения неравномерности кристаллов – использование магмы при уваривании утфелей. Однако для этого необходимо реконструировать отделения кристаллизации сахара. При существующих отделениях кристаллизации сахара снижение неравномерности кристаллов в утфеле (до 1% кристаллов размером менее 0,25 мм) достигается применением пасты и разработкой программ уваривания утфелей для каждого кристаллизуемого раствора (свекловичного сиропа с клеровкой, сырцовых клеровок).

При этом полезным может быть использование технологии уваривания утфелей, приведенной в работе [17].

Несовершенство технологии кристаллизации сахара с нашей точки зрения состоит в том, что мы не имеем современной теории оптимизации как процессов, так и технологических схем их реализации. Имеющиеся теоретические разработки по моделированию и оптимизации процессов кристаллизации требуют корректировки с учетом технологического разделения стадий процесса и значи-

тельного изменения параметров кристаллизуемых растворов. Прежде всего для уваривания утфелей должен применяться сироп с клеровкой и второй оттек утфеля I кристаллизации (100% или часть) со стабильным содержанием СВ (70–75%). При этом такие стадии процесса, как сгущение раствора, кристаллообразование и закрепление кристаллов, которые ранее осуществлялись в вакуум-аппарате, теперь выполняются по новой технологии отдельно и с новым оборудованием для приготовления магмы (название утфеля кристаллизатом, получаемого охлаждением сгущенного сиропа и ростом кристаллов от размеров в Slurry до 120–150 мкм, не обособлено, так как это маточный утфель, который ранее использовался в качестве затравки при наборе в продуктовые аппараты, набранные сиропом. Теперь маточным утфелем заполняется не продуктовый вакуум-аппарат, а аппарат для производства магмы, т.е. утфеля с размерами кристаллов 200–300 мкм, что при обычной технологии отвечает стадии закрепления кристаллов).

Качество кристаллизуемого продукта на I кристаллизации определяет технологию II и III кристаллизаций сахара. Эта технология кристаллизации сахара принята на сахарных заводах Европы [6].

Однако, мы обращаем внимание технологов сахарных заводов на процесс кристаллизации сахара путем охлаждения утфеля последней ступени кристаллизации.

Европейские фирмы реализуют кристаллизацию сахара охлаждением не с целью максимального истощения межкристалльного раствора, а только до уровня показателей «нормальной мелассы». При этом охлаждение ведется до температуры 40°C. Эта температура соответствует температуре насыщения мелассы.

Фирма «ТМА» разработала технологию и систему автоматизации этого процесса, позволяющие достигать уровень истощения

межкристалльного раствора ниже показателей для нормальной мелассы. При этом режим охлаждения осуществляется программно-ступенчато до температуры 30°C, если ставится задача максимальной извлечения сахара.

Достигается эффект снижения доброкачественности межкристалльного раствора 7–8%. Может реализовываться также задача получения мелассы с параметрами, соответствующими стандарту на мелассу.

Охлаждение продуктов на центрифугах отмечается в связи с принципом разделения кристаллов и межкристалльного раствора. Наиболее охлажденным является оттек центрифуг последней ступени кристаллизации сахара. Уменьшение количества утфеля последней ступени кристаллизации — путь к снижению потребления энергоресурсов.

Предлагаемые системы автоматизации вакуум-аппаратов подразумевают использование устаревших методов контроля процесса и отсутствие у фирм эффективных алгоритмов уваривания утфелей из сиропов с содержанием СВ более 70%. Ранее используемые алгоритмы не эффективны для новой технологии. Некоторые фирмы Украины, среди них и фирма «ТМА», начали разработку новых программ. Некоторые сахарные заводы приобрели эту технологию и системы управления за рубежом. Однако технология и системы управления требуют адаптации к качеству кристаллизующихся продуктов.

**Центрифугирование утфелей.** Зарубежные фирмы создали энерго-сберегающие центрифуги циклического и непрерывного действия. На рынке России были представлены центрифуги фирмы ZUKA-1750 (Франция) с удельным потреблением электроэнергии по установленной мощности электродвигателя 132 кВт — 3,28 кВт·ч/т утфеля. В коммерческой поставке мы имеем электродвигатель конструктивного исполнения НРМ

мощностью 280,0 кВт, чему отвечает удельное часовое потребление электроэнергии 6,95 кВт·ч/т утфеля по установленной мощности электродвигателя. Однако в Европе известны центрифуги со значительно меньшим удельным потреблением электроэнергии. На отечественном рынке такие центрифуги пока не представлены.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Василенко С.М.* Теплотехнологические аспекты эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в сахарной промышленности / С.М. Василенко, К.О. Штангеев // Сахар. — 2008. — №9. — С. 50–53.
2. *Инструкция* по ведению технологического процесса свеклосахарного производства. — М.: ВНИИСП, 1985. — 372 с.
3. *Осадчий Л.М.* Прессование жома и использование жомпрессовой воды / Л.М. Осадчий, Н.В. Кульковец // Сахар. — 2011. — №3. — С. 22–35.
4. *Опыт* использования жомпрессовой воды после глубокого прессования жома для диффузионных аппаратов ДС–12 / Л.М. Осадчий, И.П. Чепак, И.В. Кравчук, В.И. Мулько, Н.В. Кульковец // Цукор України. — 2006. — №6. — С. 9–11.
5. *Оценка* качества управления АСУТП участков сахарного завода / В.Д. Витвицкий, Ю.М. Скаковский, С.Л. Затула, С.В. Ярмолук // Цукор України. — 2002. — №6. — С. 19–21.
6. *Рекламный проспект* фирмы ВМА, 38022. — Брауншвейг, 2009.
7. *Силин П.М.* Возврат жомпрессовой воды в диффузионный аппарат

непрерывного действия // Сахарная промышленность. — 1966. — №9. — С. 22–24.

8. *Сборник* методик анализов ICUMSA. — Берлин: Бартенс.

9. *Смейкал К.* Снижение расхода энергии в свеклосахарном производстве за счет инженерного проектирования — сравнение различных вариантов процесса / К. Смейкал, А. Багерзаде, Р. Шик // Сахар и свекла. — 2009. — №1. — С. 25–36.

10. *Филоненко В.Н.* Неритмичность работы свеклосахарного завода и удельные расходы энергоресурсов / В.Н. Филоненко, А.Н. Загоруйко // Сахарная промышленность. — 1986. — №6. — С. 37–40.

11. *Тужилкин В.И.* Интенсификация технологии промышленной кристаллизации сахара: автореф. дисс. д-ра техн. наук. — М., 1987. — 50 с.

12. *Филоненко В.Н.* Теплоэнергетика сахарного производства: технико-экономический аспект / В.Н. Филоненко, О.В. Никитин // Сахар. — 2006. — №5. — С. 26–30.

13. *Гусятинська Н.А.* Аналіз стану екологічної безпеки та сучасні положення екологічного оподаткування підприємств бурякоцукрової галузі / Н.А. Гусятинська, М.В. Гусятинський // Цукор України. — 2011. — №3. — С. 17–22.

14. *Методики* по визначенню нормативних показників питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів в цукровій промисловості. — Киев: Цукор України, 2004. — 114 с.

15. *Технологічний процес* виробництва цукру з цукрових буряків. Правила усталеної практики. 15.83-37-106: 2007. — Киев, 2007. — 420 с.

**Аннотация.** Для сахарного завода производительностью 6 тыс. т переработки свеклы в сутки приведено влияние технологических процессов и схем на потребление тепла и электроэнергии по технологическим участкам. Потребление электроэнергии оценивается по установленной мощности электроприводов. Изложены основные факторы, влияющие на потребление тепла и электроэнергии при производстве сахара.

**Ключевые слова:** стандарт предприятия, коэффициент аритмичности, цена простоя завода, влажность сатурационного газа, факторы влияния на выпаривание сока, сборник-аккумулятор тепла, частотно-регулируемый электропривод, маточный утфель, магна, циркулятор, баланс тепловой и электрической энергий.

**Summary.** Impact of technological processes and schemes on heat and electric power consumption per technological sectors for sugar-works with a daily capacity of 6000 tonnes of beet is presented. Electric power consumption is estimated based on installed capacity of electric drives. Main factors influencing heat and electric power consumption of sugaring are described.

**Key words:** enterprise standard, irregularity factor, sugar-works downtime cost, kiln gas humidity, factors influencing juice concentration, heat accumulator, frequency-controlled electric drive, mother fillmass, magma, circulator, heat and electric power balance.

# Энергетический потенциал многокорпусных выпарных установок сахарных заводов

**В.А. КОЛЕСНИКОВ**, канд. техн. наук, ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки с/х продукции, (861) 277-91-79  
**А.Ю. АНИКЕЕВ**, канд. техн. наук, Горский государственный аграрный университет, (8672) 77-86-76

Анализ энергетического потенциала различных типов многоступенчатых выпарных станций, внедряемых в настоящее время в отечественную сахарную промышленность, позволяет считать, что достижение европейского уровня энергозатрат — 2,1–2,2% условного топлива к массе свеклы на выработку тепловой энергии — и европейского стандарта производственной мощности сахарного завода — 10–13 тыс. т перерабатываемой свеклы в сутки — возможно лишь при использовании энергоэкономичных многоступенчатых высокотемпературных тепловых схем с высокой кратностью испарения — более 4 кг воды / 1 кг греющего пара — вместо фактически достигнутого среднего значения при 4-ступенчатом типовом сгущении 2,1–2,2 кг/кг, числе ступеней сгущения не менее 6, полномасштабном использовании тепла вторичных энергоресурсов (ВЭР) и только при энергоэкономичном высокотемпературном режиме их эксплуатации [1, 5]. Причем установлено, что этот режим по мере снижения удельных энергозатрат в отрасли будет ужесточаться за счет повышения потенциала греющего и вторичных паров по ступеням выпарной станции, которые должны компенсироваться аппаратами с пониженным потребным полезным температурным перепадом (пленочными или пластинчатыми с  $\Delta t_{\text{п}} = 5\text{--}6^\circ\text{C}$  вместо  $\Delta t_{\text{п}} = 8\text{--}12^\circ\text{C}$  и выше для трубчатых аппаратов с многократной естественной циркуляцией).

В настоящее время на большинстве отечественных сахарных заводов эксплуатируется типовая 4-ступенчатая низкотемпературная выпарная станция с короткотрубными аппаратами естественной циркуляции, с повышенным до 8–12°C полезным температурным перепадом.

Данный тип выпарной ступени (табл. 1) — типовая при нормативной суммарной поверхности нагрева  $f = 285 \text{ м}^2/100 \text{ т}$  свеклы — не обеспечивает европейский уровень энергозатрат: фактически достигаемый расход условного топлива (с учетом известняково-обжигательной печи и выработки электроэнергии) — 4,8–5,2%, что подтверждается практикой работы большинства отечественных сахарных заводов, имеющих подобную систему при небольшой величине коэффициента кратности испарения — до 2,1–2,2 кг/кг; сравнительно невысоком уровне использования тепла ВЭР ~ 60% (тепло конденсатов и уфельных паров). На обогрев вакуум-аппаратов первого продукта, даже

при наличии у них механических циркуляторов, поступает пар не ниже 2 ступени, а на второй продукт (неповсеместно) — вторичный пар 3 ступени. Выпарка характеризуется длительным временем пребывания в ней сока-сиропа — до 45 мин — и значительным приростом цветности сока при сгущении. Вследствие высокого потребного полезного температурного перепада при использовании трубчатых аппаратов с естественной циркуляцией практически исключается переход на более энергоэкономичную 5-ступенчатую выпарную станцию [3].

Отечественная 5-ступенчатая высокотемпературная выпарная станция с трубчатыми аппаратами многократной естественной циркуляции, повышенным полезным температурным перепадом, устанавливаемая на реконструируемых и строящихся заводах, с суммарной удельной поверхностью нагрева  $f = 369 \text{ м}^2/100 \text{ т}$  свеклы (см. табл. 1) также не обеспечивает европейский уровень энергозатрат в отрасли, расходуя условного топлива, с учетом печи и выработки электроэнергии, 4,2–4,4% к массе свеклы при коэффициенте кратности испарения до 2,5 кг/кг; при этом несколько увеличена в сравнении с типовой — до 80% — степень использования тепла ВЭР. Однако, эта выпарная станция не позволяет перейти на более экономичную 6-ступенчатую: исчерпаны возможности повышения температуры греющего 1 ступень пара (136°C) и кипения сока в ней (129–130°C). Между тем, в сравнении с типовой, 5-ступенчатая высокотемпературная выпарная установка позволяет обогревать вакуум-аппараты первого продукта с механической циркуляцией вторичным паром 3 ступени, а аппараты последующих продуктов — парами 4 ступени. Особо следует отметить, что 5-ступенчатая система требует для сгущения высокотермоустойчивый сатурационный сок с остаточным (после дефеко-сатурационной обработки диффузионного сока) содержанием редуцирующих веществ не более 0,020–0,025% к массе сока. Этот вопрос решается при использовании комбинированной холодно-горячей дефекации с выдержкой соответствующего соотношения между температурой и длительностью процесса в зависимости от редуцирующих веществ в диффузионном соке. Суммарная удельная поверхность нагрева данного типа выпарной станции  $f$ , равная  $369 \text{ м}^2/100 \text{ т}$  свеклы определяет общую длительность пребывания сока на установке до 1 ч с соответствующим значительным

Таблица 1. Энергетический потенциал трубчатых выпарных установок с повышенным  $\Delta t_n$  перепадом и многократной естественной циркуляцией

Показатель	Установка	
	4-ступенчатая, низкотемпературная, типовая, с трубчатой поверхностью нагрева, с повышенным $\Delta t_n$ -перепадом, с естественной циркуляцией	5-ступенчатая, высокотемпературная, с трубчатой поверхностью нагрева, с повышенным $\Delta t_n$ -перепадом, с естественной циркуляцией
Суммарная удельная поверхность нагрева, м <sup>2</sup> /100 т свеклы	285	369
Фактически достигнутый расход условного топлива, % к массе свеклы (с учетом газовой печи и выработки электроэнергии)	4,8–5,2	4,2–4,4
Коэффициент кратности испарения, 1 кг воды / 1 кг греющего пара	2,1–2,2	2,4–2,5
Требуемый полезный температурный перепад по ступеням с учетом накипеобразования, °С	8–11 и более	8–11 и более
Уровень использования тепла вторичных энергетических ресурсов (тепла конденсатов и уфельных паров), %	60	80
Вторичный пар на обогрев вакуум-аппаратов первого продукта	2 ступень	3 ступень
Вторичный пар на обогрев вакуум-аппаратов последующих продуктов	3 ступень	4 ступень
Общая суммарная длительность пребывания сока-сиропа на выпарной установке, мин	40–45	53–56
Прирост цветности при сгущении сока типовой схемы очистки, %	100–120	150–180
Температура греющего 1 ступень пара, °С	132	136
Температура вторичного пара последней активной ступени, °С	85 (4 ступень)	86,5 (5 ступень)
Температура кипения сока 1 ступени, °С	126	129–130
Очищенный сатурационный сок	Термоустойчивый	Высокотермоустойчивый
При данном типе выпарной станции невозможно перейти на ... (чтобы обеспечить европейский уровень энергозатрат)	5-ступенчатую	6-ступенчатую

приростом цветности, даже сока с высокой термической устойчивостью [2].

Таким образом, типовая схема с 4- и 5-ступенчатой выпарной установкой, с трубчатыми аппаратами многократной естественной циркуляции, повышенным значением полезного температурного перепада  $\Delta t_n$  по ступеням сгущения не позволяет эффективно увеличивать число ступеней, иметь максимально возможную загрузку по испаряемой воде на хвостовых поверхностях нагрева, увеличивая коэффициент кратности испарения до 3 кг воды и более на 1 кг греющего пара, обеспечивая полномасштабное 100%-ное использование тепла ВЭР, что в итоге устанавливает расход условного топлива на выработку тепловой энергии на уровне 2,1–2,2% к массе свеклы.

Выход из создавшегося положения для отечественной сахарной промышленности – во внедрении в

производство пленочных трубчатых выпарных аппаратов с принудительной циркуляцией и малым полезным температурным перепадом с таким расчетом, чтобы все ступени установки были пленочными: от головных до хвостовых поверхностей. Использование таких аппаратов позволяет, при удельной суммарной поверхности нагрева  $f = 290 \text{ м}^2/100 \text{ т свеклы}$  и пониженном  $\Delta t_n$  для чистой поверхности нагрева, равном 3–4 вместо соответственно 6–8°С и более для типового сгущения, иметь в 1,3–1,4 раза больший коэффициент теплопередачи и в несколько раз более короткое время пребывания продукта в условиях повышенного температурного воздействия с соответствующим минимальным нарастанием цветности и химических потерь сахарозы.

В табл. 2 представлены результаты сравнительного сопоставления пленочных выпарных аппаратов

**Таблица 2.** Сравнительная характеристика пленочных выпарных аппаратов

Показатель	Пленочные выпарные аппараты	
	польского производства	ТСП (украинского)
Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	6000	4870
Высота греющей камеры, м	10	12
Масса аппарата, т	65	86
Монтажная высота, м	21,5	25,5
Потребный полезный температурный перепад для чистой поверхности нагрева / в условиях накипеобразования, °С	3–4 / 5–6	3–4 / 5–6
Работа в системе 6-ступенчатой выпарной станции в качестве	головных и хвостовых поверхностей нагрева	только хвостовых (на густых продуктах)
Система рециркуляции продукта – основа пленочного сгущения	совершенная, с высокопроизводительными насосами	недоработанная, допускающая периодическое переупаривание до 42–44% СВ, возможна карамелизация продукта

польского и украинского производства в составе 6-ступенчатой выпарной установки.

По данным табл. 2, польские пленочные выпарные аппараты, имея практически такие же показатели потребного полезного перепада, как и украинские, более технологичны и конструктивно предпочтительнее: меньше высота греющей камеры, металлоемкость в целом, пониженная монтажная высота аппарата и самое главное – они в состоянии работать в системе выпарной станции не только в качестве хвостовых, как украинские аппараты, но и в системе головных аппаратов. Они отличаются и более совершенной системой рециркуляции сока – одним из важнейших показателей пленочного выпаривания, который обеспечивается высокопроизводительными насосами. К примеру, только такими пленочными аппаратами польского производства с малым значением потребного температурного перепада, усиленной рециркуляцией продукта, создаваемой финским насосом высокой производительности, укомплектована в Белоруссии 6-ступенчатая выпарная станция Городейского сахарного комбината; основные показатели ее эксплуатации представлены в табл. 3.

Из данных табл. 3 видно, что тепловая схема, укомплектованная только пленочными польскими вы-

**Таблица 3.** Энергетический потенциал 6-ступенчатой, высокотемпературной, пленочной, с принудительной циркуляцией, с понижением  $\Delta t_n$ -перепадом выпарной установки

Суммарная удельная поверхность нагрева, м <sup>2</sup> /100 т сахарной свеклы	290
Фактически достигнутый расход условного топлива на выработку тепловой энергии, % к массе свеклы	2,0–2,1
Коэффициент кратности испарения, 1 кг воды / 1 кг греющего пара	3,9–4,1
Уровень использования тепла вторичных энергетических ресурсов (конденсата, уфельных паров), %	100
Вторичный пар на обогрев вакуум-аппаратов первого продукта (с механической циркуляцией)	4 ступени (рассечка)
Вторичный пар на обогрев вакуум-аппаратов второго, третьего продуктов (с механической циркуляцией)	5 ступени
Суммарная длительность пребывания сока-сиропа на выпарной установке, мин	12–15
Прирост цветности при сгущении сока, %	15–20
Вид подогревателей тепловой схемы	Пластинчатые
Концентрация сиропа с выпарки, %	70–74
Автоматизация системы сгущения сока	Полная, с компьютерным обеспечением
Вид очищенного сока	Термоустойчивый, комбинированной холодной горячей дефекации
Очистка поверхности нагрева	Только по завершении сезона переработки сахарной свеклы (после 120 сут непрерывной работы). Антинакипин используется постоянно
Распределение пленочной поверхности нагрева по ступеням сгущения, м <sup>2</sup> (при мощности завода 8 тыс. т переработки свеклы в сут)	1 – 3000; 2 – 5000; 3А – 4000; 3Б – 4000; 4 – 3000; 5А – 1200; 5Б – 1800; 6 – 1200

парными аппаратами с финской рециркуляцией, имеет удельную суммарную поверхность нагрева  $f = 290 \text{ м}^2 / 100 \text{ т}$  свеклы (как и типовая трубчатая с естественной циркуляцией) с расходом условного топлива на выработку тепловой энергии 2,0–2,1% к массе

свеклы (на европейском уровне энергозатрат) при коэффициенте кратности испарения более 4,0 кг/кг при типовом сгущении 2,1–2,2 кг/кг, полномасштабном использовании тепла ВЭР (100%); тепловая схема позволяет обогревать вакуум-аппараты первого продукта с механической циркуляцией вторичным паром 4 ступени (рассечка в 4 ступень) температурой 106–107°C, а остальные продукты – паром 5 ступени (100–102°C); пары активной 6 ступени (85–87°C) используются для подогрева (промежуточного) дефекованного сока. При использовании тепловой схемы с пленочными аппаратами время пребывания в ней сока-сиропа (суммарного) – до 15 мин при приросте цветности – 15–20% и СВ сиропа – 70–74%.

Пленочная 6-ступенчатая выпарная станция полностью автоматизирована, имеет компьютерное обеспечение, отработанную систему рециркуляции насосами высокой производительности, обеспечена подогревателями только пластинчатого типа. Успешная эксплуатация пленочной выпарной станции обеспечивается технологическим нормативом по откачке диффузионного сока  $\alpha = 115\%$  к массе свеклы; практическим отсутствием разжижения сатурационного сока в сравнении с диффузионным (удаление сухого осадка); возвратом на диффузию смеси аммиачного конденсата (не подкисленного) и всей жомпрессовой воды глубокой степени прессования жома: из процесса исключается жесткая барометрическая вода, что предопределяет нормативное содержание в очищенном соке кальциевых солей (основное условие эффективной работы пленочных выпарных аппаратов и отлаженной системы рециркуляции).

Получение термически устойчивого сока обеспечивается комбинированной холодно-горячей дефекацией, а использование антинакипина позволяет исключить дорогостоящую промежуточную выварку выпарки: проводится одна выварка и только по окончании сезона переработки свеклы (в среднем после 120 сут непрерывной работы завода).

Однако, энергоэкономичная тепловая схема сахарного завода, оборудованная 6-ступенчатой пленочной выпарной установкой, оказывается эффективной лишь при высокотемпературном режиме ее эксплуатации, причем он по мере снижения удельных энергозатрат в отрасли будет ужесточаться.

В связи с этим, практический интерес представляет знание фактора температурного воздействия (ФТВ) – величины, позволяющей количественно оценить степень воздействия температуры на очищенный сатурационный сок, °C в процессе его сгущения до сиропа в условиях многоступенчатой выпарной установки с различным энергетическим потенциалом. ФТВ определяется как сумма произведений поверхностей нагрева ступеней выпаривания – трубчатых, пленочных, пластинчатых – и температуры продукта –

сока-сиропа в ней, отнесенная к сумме поверхностей нагрева, °C:

$$\text{ФТВ} = \frac{F_1 \cdot t_1^{\text{кип}} + F_{II} \cdot t_{II}^{\text{кип}} + F_{III} \cdot t_{III}^{\text{кип}} + \dots + F_n \cdot t_n^{\text{кип}}}{F_1 + F_{II} + F_{III} + \dots + F_n} = \frac{\sum_{1-n} F_n \cdot t_n^{\text{кип}}}{\sum_{1-n} F_n},$$

где  $F_n$  – поверхность нагрева ступени выпарной станции, м<sup>2</sup>;

$t_n^{\text{кип}}$  – температура кипения сока-сиропа в ступени, °C.

В табл. 4 представлены сравнительные значения ФТВ на сок в процессе сгущения его на 4-ступенчатой типовой выпарной станции с трубчатой поверхностью нагрева, высоким  $\Delta t$ -полезным перепадом, низкотемпературной, с естественной циркуляцией (вариант I); 5-ступенчатой с трубчатой поверхностью нагрева, высоким  $\Delta t$ -полезным перепадом, высокотемпературной, с естественной циркуляцией (вариант II); 6-ступенчатой пленочной с трубчатой поверхностью нагрева, пониженным  $\Delta t$ -полезным перепадом, высокотемпературной, с принудительной циркуляцией (вариант III).

Расчет выполнен на общую площадь поверхности нагрева многоступенчатой выпарной станции и в ориентировке только на первые 3 ступени, с максимальной температурой кипения сока-сиропа.

Таблица 4. Воздействие ФТВ на сок в процессе сгущения на выпарных ступенях разных типов

Фактор температурного воздействия (ФТВ)	Вариант выпарной станции		
	I	II	III
В целом для многоступенчатой выпарной станции, °C	111,3	114,1	114,3
Для первых 3 ступеней выпарки, °C	116	120,6	120,5

Из данных табл. 4 видно, в какой степени по интенсивности температурного воздействия на сок-сироп варианты II и III отличаются от варианта I (типовой режим сгущения) как по общему суммарному температурному воздействию, так и на первых 3 ступенях с максимальной температурой пара и продукта. По показателям ФТВ варианты II и III идентичны и превосходят типовой режим – вариант I – соответственно на 3 и 4°C [4].

В заключение хотелось бы констатировать, что в условиях отечественного свеклосахарного производства, имеющего значительное отставание от показателей производства Евросоюза по расходу топлива и

УДК 664.162.031.3(045)

# Оценка эффективности избирательной кристаллизации глюкозно-фруктозных сиропов

Ю.В. ДАНИЛЬЧУК, канд. техн. наук, докторант

Московский государственный университет пищевых производств (E-mail: d.u.v\_76@mail.ru)

Избирательная кристаллизация глюкозно-фруктозных сиропов (ГФС) так же, как и экстракция, является одним из методов их разделения с целью получения высокофруктозных сиропов (ВФС), содержащих более 50% фруктозы к массе сухих веществ (СВ) [1, 2]. Если для эффективной экстракции используют инвертный сироп с постоянным относительным содержанием фруктозы 50%, то кристаллизацию проводят из ГФС с меньшим ее содержанием в широком диапазоне 10–45% к массе СВ [1]. Для сравнения эффективности процесса (степень разделения глюкозы и фруктозы по двум фазам) в разных реальных или модельных опытах в первом случае достаточно использовать выход ГФС-55 [3]:

$$Y_{55} = 20(f_1 - 0,5)d_1, \quad (1)$$

где  $Y_{55}$  – отношение массы сухого вещества получаемого ГФС-55 к массе экстрагируемого инвертного сахара;

$f_1$  – относительное содержание фруктозы к массе СВ в верхнем слое;

$d_1$  – доля углеводов, перешедшая в верхний слой, обогащенный экстрагентом (ацетон, изопропанол).

В этой работе все применяемые параметры, используемые в формулах, приводятся в долях единицы.

Чтобы сравнивать степень разделения глюкозы и фруктозы при избирательной кристаллизации, необходимо определить и вычислить характерные технологические критерии.

Выведем формулу, аналогичную (1), т.е. найдем выход ГФС-100F ( $Y_{100F}$ ) из ГФС-100 $f_0$ , где  $F$  – доля фруктозы к массе СВ целевого продукта,  $f_0$  – доля фруктозы к массе СВ исходного сиропа. Пусть  $M_{исх}$  – масса СВ исходного сиропа,  $M_y$  – масса углеводов, оставшейся в жидкой фазе после кристаллизации с содержанием фруктозы  $f_1$ . Очевидно,  $d_1 = M_y/M_{исх}$  и  $M_y = M_\phi + M_\Gamma$ , где  $M_\phi$  – масса фруктозы,  $M_\Gamma$  – масса глюкозы, оставшейся в жидкой фазе (межкристалльной жидкости), т.е.  $f_1 = M_\phi/M_y$ .

единичной мощности предприятий, сложнейшими специфическими вопросами рационализации тепловой схемы часто занимаются мастера известняково-обжигательных печей, не имеющие теплотехнического образования, а должность теплотехника в штатном расписании вообще отсутствует. С сожалением приходится отмечать, что специалисты-теплотехники для сахарных заводов не готовятся, курсы повышения теплотехнической квалификации в отрасли не организуются, тематические семинары по теплоиспользованию не проводятся регулярно. А между тем Евросоюз не стоит на месте: есть сообщения, что за рубежом уже разработаны и внедряются 7–8-ступенчатые выпарные установки с расходом условного топлива на выработку тепловой энергии в размере 1,6–1,8% к массе свеклы [5]. На ряде отечественных свеклосахарных заводов отсутствуют даже аудиторские планы-рекомендации поэтапной реконструкции на перспективу. Эффективные собственники – частные владельцы стратегических объектов – отечественных сахарных заводов – не всегда осознают необходи-

мость неукоснительного исполнения плана, тем более в период вступления РФ в ВТО.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников В.А. Как достичь европейского уровня энергозатрат в свеклосахарном производстве // В.А. Колесников, Р.С. Решетова, А.Ю. Аникеев // Сахар. – 2008. – №8. – С. 56–60.
2. Колесников В.А. Модернизация тепловых схем сахарных заводов // В.А. Колесников, А.Ю. Аникеев // Сахар. – 2008. – №5. – С. 72–76.
3. Колесников В.А. Тепловое хозяйство сахарных заводов. – 3-е изд., доп. и перераб. – Краснодар : СКНИИССиС, 2008. – 367 с.
4. Колесников В.А. Экономия топливно-энергетических ресурсов на сахарных заводах Краснодарского края // Сахар. – 2009. – №9. – С. 48–53.
5. Филоненко В.Н. Теплоэнергетика сахарного производства: технико-экономический аспект // В.Н. Филоненко, О.В. Никитин // Сахар. – 2006. – №6. – С. 24–26.

Процесс получения ГФС-100F из ГФС-100f<sub>0</sub> (F > f<sub>0</sub>) состоит из двух технологических стадий: первая – кристаллизация, при которой межкристалльная жидкость обогащается фруктозой до ее содержания f<sub>1</sub> > F, вторая – доведение содержания фруктозы до конечного значения F путем разбавления отделенной и отфильтрованной межкристалльной жидкости исходным ГФС-100f<sub>0</sub>.

Вычислим количество сухих веществ m, содержащихся в исходном сиропе ГФС-100f<sub>0</sub>, которое необходимо добавить для разбавления полученного ГФС-100f<sub>1</sub>, чтобы получить целевой ГФС-100F. Из материального баланса следует

$$\begin{aligned} m_{\phi} &= f_1 M_y + f_0 m, \\ m_r &= (1 - f_1) M_y + (1 - f_0) m, \end{aligned}$$

где m<sub>φ</sub> и m<sub>r</sub> – соответственно массы фруктозы и глюкозы в растворе после разбавления.

Так как m<sub>φ</sub>/m<sub>r</sub> = F/(1 - F), то (1 - F) m<sub>φ</sub> = Fm<sub>r</sub>, т.е.

$$(1 - F)(f_1 M_y + f_0 m) = F[(1 - f_1) M_y + (1 - f_0) m].$$

После приведения подобных членов найдем искомое m:

$$m = (f_1 - F) M_y / (F - f_0). \quad (2)$$

Очевидно, общая масса углеводов M после разбавления до нужного содержания фруктозы F равна

$$\begin{aligned} M &= m + M_y = M_y [(f_1 - F) / (F - f_0) + 1] = \\ &= (f_1 - f_0) M_y / (F - f_0). \end{aligned} \quad (3)$$

По определению Y<sub>100F</sub> = M/M<sub>исх</sub>, поэтому из (3) получим искомое выражение:

$$Y_{100F} = \frac{(f_1 - f_0) d_1}{F - f_0}. \quad (4)$$

Уравнение (1) является частным случаем уравнения (4) при f<sub>0</sub> = 0,5 и F = 0,55. Максимально возможный выход достигается, когда выпавшие кристаллы не содержат фруктозы, а межкристалльная жидкость не содержит глюкозы, т.е. происходит полное разделение углеводов по фазам. Очевидно при этом f<sub>1</sub> = 1 и d<sub>1</sub> = f<sub>0</sub>, тогда из уравнения (4) следует

$$\max Y_{100F} = \frac{(1 - f_0) f_0}{F - f_0}. \quad (5)$$

Уравнения (4) и (5) имеют смысл при f<sub>1</sub> ≥ F, так как в противном случае в уравнении (2) получим m < 0. Критерии Y<sub>100F</sub> и max Y<sub>100F</sub> могут принимать значения больше единицы. Их следует использовать для сравнения результатов кристаллизации при получении конкретного целевого продукта, например, ГФС-55 (F = 0,55). Более универсальным критерием, характеризующим эффективность процесса, не зависящим от целевого продукта, является относительная эф-

фективность кристаллизации E, которую определим как отношение критериев (4) и (5):

$$E = (Y_{100F}) / (\max Y_{100F}) = \frac{(f_1 - f_0) d_1}{f_0 (1 - f_0)} = \frac{d_f - d_1}{1 - f_0}, \quad (6)$$

где d<sub>f</sub> = f<sub>1</sub> d<sub>1</sub> / f<sub>0</sub> = f<sub>1</sub> M<sub>y</sub> / (f<sub>0</sub> M<sub>исх</sub>) – доля фруктозы, оставшейся в межкристалльной жидкости, по отношению к ее общему содержанию в исходном сиропе, использованном на первой стадии процесса.

Из (6) видно, что E = d<sub>f</sub> если f<sub>1</sub> = 1.

Критерий E физически определен при f<sub>1</sub> ≥ f<sub>0</sub> и не связан с целевым параметром F. При необходимости из величины E можно вычислить выход ГФС-100F для любого F по формуле Y<sub>100F</sub> = E(max Y<sub>100F</sub>).

Еще одним критерием, имеющим важное технологическое значение, может являться удельный выход ГФС-100F (Y<sub>f</sub>), который определим как отношение массы СВ продукта M к массе фруктозы m<sub>f</sub> = f<sub>0</sub>(M<sub>исх</sub> + m), содержащейся в сырье, использованном на обеих технологических стадиях.

$$Y_f = M/m_f = \frac{(f_1 - f_0) d_1}{f_0 [F - f_0 + (f_1 - F) d_1]} = \frac{d_f - d_1}{F - f_0 + (f_1 - F) d_1}. \quad (7)$$

Когда f<sub>1</sub> = 1 и d<sub>1</sub> = f<sub>0</sub>, критерий Y<sub>f</sub> принимает максимальное значение

$$\max Y_f = 1/F. \quad (8)$$

Из определения Y<sub>f</sub> (7) видно, что доля фруктозы D<sub>f</sub> = FM/m<sub>f</sub> перешедшая из всего переработанного сырья (на обеих стадиях) в конечный продукт, равна

$$\begin{aligned} D_f &= Y_f / \max Y_f = F Y_f = \frac{F(f_1 - f_0) d_1}{f_0 [F - f_0 + (f_1 - F) d_1]} = \\ &= \frac{F(d_f - d_1)}{F - f_0 + (f_1 - F) d_1}. \end{aligned} \quad (9)$$

Вычисление D<sub>f</sub> так же, как и Y<sub>f</sub> не имеет смысла при F > f<sub>1</sub> (тогда в уравнении (2) m < 0), а при F = f<sub>1</sub> выполняется равенство D<sub>f</sub> = d<sub>f</sub>, так как по определению при m = 0 d<sub>f</sub> и D<sub>f</sub> совпадают.

При полном разделении глюкозы и фруктозы (f<sub>1</sub> = 1 и d<sub>1</sub> = f<sub>0</sub>) относительные критерии E и D<sub>f</sub> принимают максимальные значения, равные единице, что говорит о максимальной эффективности процесса разделения. Однако D<sub>f</sub> в отличие от E, принимает значение D<sub>f</sub> = 1 всегда, когда d<sub>f</sub> = 1, даже при d<sub>1</sub> > f<sub>0</sub>, т.е. когда межкристалльная жидкость содержит, помимо фруктозы, глюкозу (при этом выпавшие кристаллы должны состоять из чистой глюкозы, т.е. f<sub>2</sub> = 0).

Отметим более простой физический смысл критерия D<sub>f</sub> по сравнению с критерием E. По определению D<sub>f</sub> – показатель степени извлечения ценного компо-

нента – фруктозы из сырья в конечный продукт, а  $E$  – показатель эффективности кристаллизации – первой стадии процесса.

Также наглядным параметром является коэффициент обогащения фруктозой  $k$  ( $1 < k < \infty$ ):

$$k = f_1/f_2, \quad (10)$$

где  $f_2$  – массовая доля фруктозы в выпавшей кристаллической фазе.

При математическом моделировании процессов избирательной кристаллизации и экстракции с расчетом указанных выше критериев в соответствующих формулах параметр  $f_1$  удобно заменить на коэффициент  $k$ :

$$f_1 = \frac{kf_0}{1 + (k-1)d_1}. \quad (11)$$

Уравнение (11) вытекает из определения  $k$  (10) и материального баланса относительно фруктозы (12):

$$f_0 = f_1d_1 + f_2d_2 = f_1d_1 + f_2(1 - d_1), \quad (12)$$

где  $d_2$  – доля углеводов, выпавших в виде кристаллов.

Так, если в уравнения (6), (9) подставить значение  $f_1$  из (11), получим

$$E = \frac{(k-1)d_1(1-d_1)}{[(k-1)d_1+1](1-f_0)}, \quad (13)$$

$$D_f = \frac{(k-1)d_1F}{[(k-1)d_1+1]F-f_0}. \quad (14)$$

Полученные уравнения (13), (14) применяются для расчетов эффективности как избирательной кристаллизации, так и избирательной экстракции при математическом моделировании процессов.

Последнее из приведенных уравнений (14) можно значительно упростить, если использовать исходное уравнение (9), определяющее  $D_f$  и подставить в него уравнения (15) и (16), которые вытекают из материального баланса фруктозы (12):

$$(f_1 - f_0)d_1 = (f_0 - f_2)d_2, \quad (15)$$

$$F - f_0 + (f_1 - F)d_1 = (F - f_2)d_2. \quad (16)$$

В результате получим простую формулу

$$D_f = (1 - f_2/f_0)/(1 - f_2/F), \quad (17)$$

в которую в явном виде не входят параметры  $f_1$ ,  $d_1$  и  $d_2$ , т.е. для расчета  $D_f$  достаточно экспериментально определить состав кристаллов –  $f_2$ .

Из уравнения (17) вытекает, что степень переработки сырья ( $\text{ГФС-}100f_0$ ) в конечный продукт ( $\text{ГФС-}100F$ ) выражается простейшей формулой

$$D_F = M/(M_{\text{исх}} + m) = (f_0 - f_2)/(F - f_2). \quad (18)$$

Рассмотрим пример использования приведенных критериев при сравнении двух реальных экспериментов по избирательной кристаллизации  $\text{ГФС-}25$  ( $f_0 = 1/4 = 0,25$ ) и  $\text{ГФС-}33$  ( $f_0 = 1/3 = 0,333...$ ) в при-

Сравнительные характеристики избирательной кристаллизации  $\text{ГФС-}25$  и  $\text{ГФС-}33$

Жидкая фаза		Кристаллическая фаза		$f_0$	$k$	$d_1$	$f_1$	$Y_{55}$	$E$	$D_f$	$f_2$
$M_{\text{ф}}, \text{г}$	$M_{\text{г}}, \text{г}$	$M_{\text{ф}}, \text{г}$	$M_{\text{г}}, \text{г}$								
1,48	1,18	0,52	4,82	1/4	5,714	0,3325	0,5564	0,3396	0,5433	0,7418	0,0974
17,4	5,2	12,6	54,8	1/3	4,118	0,2511	0,7699	0,5060	0,4933	0,6653	0,1869

сутствии изопропанола с целью получения  $\text{ГФС-}55$  ( $F = 0,55$ ) (таблица), в которых отношение объемов изопропанола и воды одинаково и равно 4, а содержание СВ в исходном сиропе – 44,4 и 60,0% соответственно.

Из таблицы видно, что, несмотря на более высокий выход  $\text{ГФС-}55$  ( $Y_{55}$ ), эффективность процесса в целом, согласно критериям  $E$  и  $D_f$ , во втором опыте ниже, чем в первом. Более высокий выход  $Y_{55}$  определяется не столько эффективностью процесса, сколько значительно более высокой концентрацией фруктозы  $f_0 = 1/3$  в исходном сырье. Характерно, что соответствующие отношения критериев  $E$  и  $D_f$  для первого и второго опыта близки: 1,101 и 1,115, т.е. эффективность кристаллизации и извлечения фруктозы примерно на 10% в первом опыте выше, чем во втором.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Способ получения фруктозосодержащего сиропа : пат. РФ № 2347818 / В.П. Данильчук, Ю.В. Данильчук, Н.Д. Лукин. – Оpubл. 27.02.2009.

2. Способ разделения глюкозно-фруктозного сиропа : пат. РФ № 2297457 / В.П. Данильчук, Ю.В. Данильчук, Ю.И. Сидоренко. – Оpubл. 20.04.2007.

3. Данильчук Ю.В. Принципиальная схема получения высокофруктозных сиропов из сахарной свеклы / Ю.В. Данильчук, Ю.И. Сидоренко, В.П. Данильчук // Сб. научных трудов VI ежегодной международной научно-практической конференции «Сахар 2006. Повышение эффективности работы сахарной промышленности». – М. : МГУПП, 2006. – С. 199–205.

**Аннотация.** Разработаны математические критерии оценки эффективности экстракции и кристаллизации глюкозно-фруктозных сиропов при разделении компонентов. Приведены примеры использования критериев характеристики обогащения глюкозно-фруктозных сиропов фруктозой методом кристаллизации в присутствии изопропанола.

**Ключевые слова:** критерии эффективности кристаллизации, глюкоза, фруктоза, глюкозно-фруктозные сиропы, инвертный сироп.

**Summary.** Mathematical criteria of estimation of extraction efficiency and crystallization glucose-fructose syrups in the course of division of components are developed. Examples of use of criteria of the characteristic of fructose enrichment glucose-fructose syrups a method of crystallization in the presence of isopropanol are resulted.

**Key words:** criteria of crystallization efficiency, glucose, fructose, glucose-fructose syrups, invert syrup.



## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГИИ

ООО КСМУ «Теплогазпроект» принимает активное участие в реализации проектов в теплоэнергетике на перерабатывающих предприятиях. Кроме экономии энергоресурсов — природного газа, воды и электричества — в период остановки основного производства на сахарных заводах, строительство автономных котельных и мини-ТЭС позволяет обеспечить тепловой и электрической энергией с минимально возможными затратами рабочие поселки сахарных заводов и прилегающую инфраструктуру ЖКХ. Таким образом решаются как социальные, так и производственные задачи при значительной экономии энергоресурсов.

По заказу ОАО «Динксахар» в 2007–2008 гг. была спроектирована и построена автономная котельная с потреблением энергии 3 МВт/ч (2,6 Гкал/ч) по новейшим технологиям при финансировании Администрации Динского района и ОАО «Динксахар». Это

позволило обеспечить теплом значимые административные и производственные объекты сахарного завода, школу, детский сад и других потребителей. Расход газа при этом сократился в 8 раз: с 500–700 тыс. до 70–85 тыс. м<sup>3</sup>, по сравнению с использованием в период остановки завода энергетического оборудования, применяемого для переработки сырья. Экономия составляет до 1 млн руб. в месяц. Расход электроэнергии сократился в 30 раз: ранее он составлял 360 тыс., сейчас — 11 тыс. кВт в месяц. Затраты на строительство автономных котельных и мини-ТЭС окупаются за 1–1,5 отопительных сезона.

В 2009 г. по заказу ОАО «Гиркубс» нами спроектирован и запущен проект «Техническое перевооружение энергокомплекса с установкой мини-ТЭС». В период ремонта технологического оборудования с декабря по апрель для обеспечения теплом и электроэнергией использовался техноло-

гический котел ТС-20 и турбогенератор Р-35(6 МВт) с суточным расходом газа 35–38 тыс. м<sup>3</sup>. Фактическое потребление в период ремонта тепловой энергии составило 1500 кВт и электроэнергии — 350–380 кВт. В мини-ТЭС применены газопоршневый генератор ETW (Германия) мощностью 400 кВт (элект.), 600 кВт (тепл.); водогрейный котел ТТ100 (Россия) мощностью 1500 кВт (тепл.). Общий суточный расход газа уменьшился в 10 раз, до 3600 м<sup>3</sup>, что позволило сэкономить газ за 5 мес на сумму более 18 млн руб. Окупаемость новой мини-ТЭС — 1 год.

**Наш адрес: 350049, Россия,  
Краснодарский край,  
г. Краснодар,  
ул. Севастопольская 2/2  
Тел./факс : 8-861-216-84-15  
8-918-255-6-222  
E-mail: energotech60@mail.ru  
Директор  
Павел Георгиевич Карпенко**

### Сахарная отрасль Кубани показала хороший результат.

В Краснодаре состоялось совещание по итогам работы свеклосахарного комплекса Кубани в 2011 г. В работе совещания приняли участие заместитель губернатора края Евгений Громыко, председатель Правления «Союзроссахар» Андрей Бодин и заместитель руководителя Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края Сергей Орленко, а также аграрии Кубани.

Также собрание посетили делегации из Ростовской области и Ставропольского края.

В 2011 г. 5 из 16 сахарных заводов края находились в сложной экономической обстановке. Однако заводам была оказана поддержка, и аграриям Кубани удалось сохранить высокие показатели производительности.

«Этот год показал, что сахарная промышленность может выполнять поставленные задачи, но для этого необходимы подготовка материально-технической базы и четкое планирование работы предприятий», — отметил Евгений Громыко.

На совещании были отмечены и негативные факторы. Так, в 2011 г. некоторые предприятия оказались в убытке из-за того, что долго искали более выгодные условия по закупке сырья у поставщиков. Остались небранными почти 4,5 тыс. га сахарной свеклы.

Среди других цифр было озвучено, что в 2011 г. объем урожая был на 40% выше по среднестатистическому показателю за последние 10 лет.

Андрей Бодин отметил, что в России за 2011 г. произведено 5 млн т сахара из сахарной свеклы и российский рынок надежно защищен от импорта сахара по демпинговым ценам.

В 2011/12 г. в Краснодарском крае переработку сахарной свеклы вели 16 сахарных заводов, которые выработали 1249,1 тыс. т сахара (в 2010 — 948,1 тыс. т), что составляет около 25% от общего объема произведенного сахара в России. Площадь посева под сахарную свеклу в 2011 г. составила 211,9 тыс. га. В 2012 г. планируется засеять 200,0 тыс. га сахарной свеклы.

*www.rossahar.ru, 20.02.12*



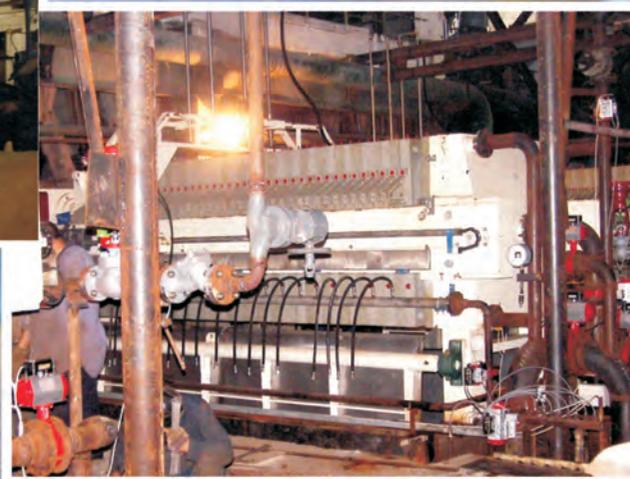
## **КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ**

- **генеральный подряд**
- **автоматизация производства**
- **реконструкция:**
  - теплообменного оборудования
  - продуктового отделения
  - жомосушильного отделения
  - известково-газового отделения
- **модернизация станций фильтрации:**
  - гидроциклонные фильтры
  - фильтры-сгустители

## **- КАМЕРНЫЕ ФИЛЬТР-ПРЕССЫ**



- до 1200 тонн сахара за сезон дополнительно
- полная автоматизация
- высокая эффективность
- низкая цена



**ОКУПАЕМОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ  
ОДНОГО СЕЗОНА**

**УЖЕ РАБОТАЮТ НА ДЕСЯТИ  
САХАРНЫХ ЗАВОДАХ СНГ!**

**Выпущено более 67 аппаратов ТВА**  
 (Техинсервис вакуум-аппарат  
 с механическим циркулятором)



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМ-АППАРАТОВ МАРКИ ТВА

тип	диаметр внутренний, мм	диаметр циркуляционной трубы нагрева, мм	площадь поверхности, м <sup>2</sup>	полезный объем аппарата, м <sup>3</sup>	оптимальная масса сваренного utfеля, т
ТВА 15	2500	900	120	12	15
ТВА 30	3000	1200	160	21	30
ТВА 40	4000	1500	330	27,6	40
ТВА 60	4500	1800	380	41,4	60
ТВА 75	5000	2000	470	52	75
ТВА 90	5500	2200	610	62	90
ТВА 110	6000	2200	775	76	110

Весь ряд вакуум-аппаратов ТВА гарантирует работу на III корпусе ВС (+0,38 бар) и цикл варки utfеля I-го продукта в течении 2-2,5 часов, что достигается за счет большей поверхности нагрева. Работа в полностью автоматическом режиме.



### СПИСОК ПРЕДПРИЯТИЙ, ВНЕДРИВШИХ АППАРАТЫ ТВА

- Россия**
1. Перелешинский сах. завод — 3 ТВА 60
  2. Успенский сах. завод — 10 ТВА 60
  3. Елань-Коленовский сах. завод — 3 ТВА 75
  4. Изобильненский сах. завод — 4 ТВА 60
  5. Новокубанский сах. завод — 5 ТВА 60
  6. Балашовский сах. завод — 6 ТВА 40
  7. Грибановский сах. завод — 7 ТВА 60
  8. Чеченский сах. завод — 6 ТВА 60

- Латвия**
1. Лиепайский сах. завод — 6 ТВА 40
- Украина**
1. Владимир-Волынский сах. завод — 4 ТВА 75
  2. Томашпольский сах. завод — 3 ТВА 60
- Чехия**
1. Сахарный завод Врды — 2 ТВА 60
- Казахстан**
1. ОАО "Кант" — 4 ТВА 60
- Белоруссия**
1. Скидельский сах. завод — 4 ТВА 75

**Всегда в наличии на складе**

**Внимание!** Установка механических циркуляторов на существующие вакуум-аппараты не позволяет изменить потенциал греющего пара (перевести на ступень ниже) и одновременно сохранить время варки. Для этого необходимо увеличить поверхность нагрева.

