

САХАР

8 2011

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR



BWS
Technologie GmbH

Сотовые камеры нагрева системы Buckau-Wolf



- ▶ Возможность встраивания в любые типы вакуумных аппаратов на действующих сахарных заводах без замены аппарата
- ▶ Отсутствие изменений для средств управления или перекачки по трубам
- ▶ До 25% увеличенная площадь поверхности нагрева
- ▶ Площадь для образования корки в верхней части камер нагрева на 75% меньше, чем для трубчатых камер
- ▶ Значительно более высокая производительность и экономия пара
- ▶ Готовы к монтажу в новых вакуум-аппаратах любой конструкции



Генеральное представительство БВС Технолоджи ГмбХ стран СНГ

в Федеративной Республике Германия:
Генеральный директор Пивоваров
Константин Владимирович
Тел.: +49-177-68384-80
Факс: +49-3212-68384-80
c.pivovarov@bws-technologie.de

в Украине:
Технический директор Боровой
Владимир Николаевич
Тел. моб.: +38-063-5306570; +38-067-5044669
Тел./Факс: +38-044-236144
borovoi58@mail.ru aleksandr.v.vasilenko@yandex.ru





20 лет...

синтезируем

Ваше процветание



МАКРОМЕР®

Тел./факс: (4922) 32-31-06 | E-mail: commers@macromer.ru | www.macromer.ru

Защита на всех языках
звучит по-разному.
Мы понимаем все

**Өсімдіктерді қорғау –
өнімділіктің кепілі**

(казах.) Защита растений – гарантированный урожай



С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

**8 2011**

SUGAR □ ZUCKER □ SUCRE □ AZUCAR

Научно-технический
и производственный журнал
Выходит 12 раз в год

Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России

**Основан в 1923 г., Москва****Руководитель проекта**

А.Б. БОДИН

Главный редактор

Г.М. БОЛЬШАКОВА

Редакционный совет

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

Редакция

О.В. МАТВЕЕВА,
А.В. МИРОНОВА

Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел./факс: (495) 690-15-68**Тел.: (495) 691-74-06****Моб.: 985-169-80-24**

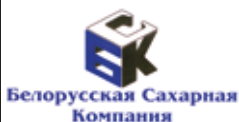
E-mail: saharmag@dol.ru
www.rossahar.ru (Раздел
«Журнал «Сахар»)

Подписано в печать 29.08.2011.
Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,86. 1 з-д 900. Заказ

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

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

© ООО «Сахар», «Сахар», 2011

В НОМЕРЕ**НОВОСТИ****4****РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ****Мировой рынок сахара в июле****12****ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ****Островская Т.Г.** Социальные проблемы и оплата труда**16****ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ****Нанаенко А.К.** Свёкла и сорняки**21****Праздник** сахарной свеклы в Молдове**24****САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО****Сапронов Н.М., Бердников А.С., Косулин Г.С.** Хранение
сахарной свеклы современных гибридов с применением
полифункциональных консервантов**26****Семёнов Е.В., Славянский А.А., Лебедева Н.Н.** Количественный
анализ кристаллизации сахарозы как вынужденной
коагуляции ее частиц**29****Петров С.М., Арапов Д.В., Курицын В.А.** Вероятностная
модель включения несахаров в растущие кристаллы сахара**34****КАЧЕСТВО САХАРА****Колеснов А.Ю., Мойсеяк М.Б., Талибова А.Г.** Масс-спектро-
метрические исследования состава стабильных изотопов
углерода ¹³C и ¹²C в сахарах различного происхождения**39****ВАШИ ПАРТНЕРЫ****Жуков Ю.О.** Новые реагенты для промывки выпарных станций
сахарных заводов**46****ВЫСТАВКИ • СЕМИНАРЫ • КОНФЕРЕНЦИИ****Азрилевич М.Р.** Ресурсосбережение и биотехнологии как основа
конкурентного развития свеклосахарного подкомплекса России**48****Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар»
для победителей конкурсов:****«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2010 года»****«Лучший сахарный завод России 2010 года»**Создаем будущее
с 1989 года

IN ISSUE

NEWS

4

SUGAR MARKET: STATE, PROGNOSISES

World sugar market in July

12

ECONOMICS • MANAGEMENT

Ostrovskaya T.G. Social problems and salary

16

TECHNOLOGY OF RICH HARVESTS

Nanaenko A.K. Beet and weeds

21

Festival of sugar beet in Moldova

24

SUGAR PRODUCTION

Sapronov N.M., Berdnikov A.S., Kosulin G.S. Storage of modern sugar beet hybrids with multifunctional conserving agents

26

Semenov E.V., Slavyanskiy A.A., Lebedeva N.N. Assaying of sucrose crystallization as forced coagulation of its' particles

29

Petrov S.M., Arapov D.V., Kuricyn V.A. Probabilistic model of non-sugars inclusion in grow sugar crystals

34

QUALITY OF SUGAR

Kolesnov A.Yu., Moyseyak M.B., Talibova A.G. Mass spectrometric research of structure of stable carbon 13 and carbon 12 in sugars of different origin

39

YOUR PARTNERS

Zhukov Yu.O. New reagents for stripping station ablation on sugar plants

46

EXHIBITIONS • SEMINARS • CONFERENCES

Azrilevich M.R. Resource-saving and biotechnology as basis of competitive development of sugar-beet subcomplex of Russia

48

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, Скотертный пер., д. 8/1, стр. 1,

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

Стоимость подписки на I полугодие с учетом НДС

и доставки по почте простой бандеролью

по России: 2580 руб.,

одного номера — 430 руб.;

для стран Ближнего и Дальнего зарубежья: 2820 руб.,

одного номера — 470 руб.

Реклама

БВС Технолоджи ГмбХ (1-я с. обложки),
ООО «НПП «Макромер» (2-я с. обложки)

ООО ИК «НТ-Пром» (3-я с. обложки)

Группа компаний
«Техинсервис» (4-я с. обложки)

ЗАО «Фирма Август» 1; 20–27

ООО «Агро Эксперт Групп» 7; 4–55

GEA Convenience - Food Technologies 11

ЗАО «ГДХемикс» 46–47

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



Размер 689 × 974 мм

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

Требования к макету

Формат страницы

обрезной – 210×290

дообрезной – 215×300

Программа верстки:

InDesign CS3

(разрешение 300 dpi, CMYK)

Corel Draw 11

Illustrator CS3

Photoshop CS3

(с приложением шрифтов
и всех иллюстраций)

Формат иллюстраций:

tiff (CMYK), EPS или CDR (CMYK)

(Шрифты переводить в кривые!!!)



ООО «Сахар» принимает заказы
на подготовку к печати и издание
книг, брошюр, рекламных проспектов
и др. печатной продукции.

Тел.: (495) 690-15-68

E-mail: sahar@mag.dol.ru

Таможенный союз

Таможенный союз увеличит экспорт сахара. 28 июля 2011 г. прошло расширенное заседание Ассоциации сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза с представителями сахарного бизнеса России, Республики Беларусь и Республики Казахстан.

На встрече исполнительный директор Ассоциации А.Б. Бодин проинформировал участников, что благодаря принятым мерам государственной поддержки в странах Таможенного союза площади посевов сахарной свеклы за 2 года увеличились на 52%.

Благоприятные погодные условия текущего года способствуют рекордному производству сахара из сахарной свеклы на территории ТС.

Участники встречи единогласно пришли к выводу, что переходящие товарные запасы в ТС на конец 2011 г. будут самыми высокими за всю историю производства сахара в трех странах и смогут обеспечить потребление сахара до июля следующего года. Благоприятное географическое расположение сахаропроизводящих регионов ТС, а также ожидаемый уровень внутренних цен будет способствовать увеличению экспорта сахара в IV квартале текущего года на территории Республики Молдова, Украины, а также в страны Центральной Азии.

Объем экспорта сахара в этот период может достигнуть 180 тыс. т, в основном на территорию Украины, где на сегодняшний день отмечается дефицит сахара, а уровень цен ожидается выше, чем в ТС.

Основными экспортёрами на территорию Украины будут Республики Беларусь и Казахстан (между РФ и Украиной сахар белый изъят из режима свободной торговли — *прим. Союзроссахара*). В 2010 г. из Республики Беларусь на территорию Украины было экспортировано 93 тыс. т сахара, а за первые 6 мес 2011 г. — около 26 тыс. т.

Как было отмечено участниками встречи, негативное влияние на увеличение экспорта в страны Центральной Азии может оказать текущая ситуация с отсутствием подвижного состава (крытых вагонов), которая сложилась в результате реорганизации ОАО «РЖД» и уже снизила темпы отгрузок сахара с сахарных заводов.

Так, на прошлой неделе президент Республики Башкортостан Рустэм Хамитов уже направил письмо Президенту ОАО «РЖД» В.И. Якунину с просьбой о выполнении договорных заявок Раевского сахарного завода по обеспечению железнодорожными вагонами, так как завод находится на грани остановки из-за отсутствия складских помещений для хранения сахара.

Всего на складах завода на сегодняшний день хранится около 15 тыс. т сахара, что может сделать невозможным переработку сахарной свеклы нового урожая, если сахар не будет отгружен.

www.rossahar.ru, 01.08.11

Комиссия ТС ввела мораторий на изменение ставок ввозных таможенных пошлин. Комиссия Таможенного союза приняла решение с 25 августа 2011 г. до 1 января 2012 г. ввести мораторий на изменение ставок ввозных таможенных пошлин. С полным текстом решения можно ознакомиться на сайте Союзроссахара в разделе «Нормативно-правовая информация».

www.rossahar.ru, 02.08.11

Страны Таможенного союза в 2011 г. увеличат производство свекловичного сахара на 1,9 млн т. По данным Ассоциации сахаропроизводителей государств — участников Таможенного союза, в 2011 г. на территории единого пространства трех стран будет произведено 5,1 млн т свекловичного сахара, что на 1,9 млн т больше уровня прошлого года.

Рост производства свекловичного сахара связан, прежде всего, с расширением посевных площадей под сахарную свеклу и повышением ее урожайности. За последние два года посевы сахарной свеклы в странах Таможенного союза увеличились на 52% и достигли 1,41 млн га. В 2011 г. в России свекла засеяна на 1,29 млн га, в Белоруссии — на 100 тыс. га, в Казахстане — на 21 тыс. га.

Согласно единому сахарному балансу трех стран, потребление сахара в этом году составит 6,3 млн т (5,5 млн т — в России, 350 тыс. т — в Белоруссии, 450 тыс. т — в Казахстане), экспорт сахара за пределы Таможенного союза ожидается на уровне более 300 тыс. т, импорт — 80 тыс. т. По оценке Ассоциации, с учетом складывающейся конъюнктуры цен на внутреннем рынке произведенный в трех странах Союза свекловичный сахар будет конкурировать с европейским и бразильским сахаром, и ожидается увеличение его экспорта на рынки стран Центральной Азии, Украины и Молдовы.

Переходящие запасы сахара в Таможенном союзе на 1 января 2012 г. составят 3,71 млн т против 2,20 млн т на 1 января 2011 г. С учетом объемов потребления сахара в странах Союза этого запаса хватит для обеспечения внутренних потребностей в сахаре до июля 2012 г. включительно.

www.rossahar.ru, 10.08.11

Российская Федерация

Первый заместитель Председателя Правительства РФ В.А. Зубков 10 августа провёл селекторное совещание по вопросу обеспеченности сельхозпроизводителей горюче-смазочными материалами по льготным ценам. По информации пресс-службы Правительства РФ, селекторное совещание прошло в режиме видеоконференции. На прямую связь с Домом Правительства Российской Федерации вышли руководители 35 регионов России, представивших заявки на дополнительные объёмы ГСМ по льготным ценам.



Открывая совещание, В.А.Зубков, в частности, сказал: «Вопрос обеспеченности сельхозтоваропроизводителей ГСМ по льготным ценам находится на постоянном контроле Правительства Российской Федерации. Напомню, общий объём льготных поставок ГСМ для села в текущем году составляет 2,7 млн т, в том числе более 2,5 млн т дизельного топлива и около 180 тыс. т бензина, что на четверть больше фактических поставок топлива в прошлом году.

Учитывая засуху прошлого года, практически всем регионам страны пришлось компенсировать в текущем году сокращение посевных площадей в ходе весенних полевых работ. Очевидно, что у селян возникли дополнительные потребности в топливе для проведения посевной кампании. С учётом этих обстоятельств органам исполнительной власти давались поручения обеспечить бесперебойную поставку сельхозпроизводителям горюче-смазочных материалов по льготной цене, в том числе за счёт перераспределения объёмов топлива, зарезервированных на осенний период.

На селекторном совещании присутствовали представители федеральных органов исполнительной власти, компаний — поставщиков топлива для нужд сельского хозяйства. Обсужден вопрос оперативности взаимодействия между всеми сторонами при перераспределении лимитов и поставках топлива сельхозпроизводителям. С марта текущего года большинством регионов установленные на этот период лимиты дизельного топлива выбраны практически полностью. По автобензину ситуация другая: менее 60% лимитов использовано на нужды сельского хозяйства.

В настоящее время полным ходом идёт уборка урожая. Кроме того, в сентябре—ноябре предстоят значительные полевые работы под урожай будущего года. С учётом выборки части перераспределённых лимитов осеннего периода некоторые субъекты Российской Федерации сообщили о дополнительной потребности в льготном дизельном топливе в объёме около 260 тыс. т».

Участники совещания обсудили ситуацию с обеспечением сельхозпроизводителей ГСМ, в том числе вопросы достаточности объёмов и доступности льготного топлива для конкретных хозяйств и дополнительные потребности в ГСМ.

По итогам совещания В.А. Зубков поручил Минсельхозу и Минэнерго России в недельный срок совместно с регионами уточнить дополнительно запрашиваемые объёмы ГСМ, а также совместно с компаниями-производителями подготовить и представить в Правительство Российской Федерации предложения об обеспечении упомянутых объёмов, в том числе за счёт возможного перераспределения лимитов дизельного топлива регионам с высоким уровнем выборки от регионов с ее низким уровнем

и уменьшения объёмов автобензина и увеличения объёмов дизельного топлива в рамках общего выделенного лимита.

www.rossahar.ru, 11.08.11

Министр сельского хозяйства РФ Елена Скрынник провела Всероссийское совещание по вопросам освоения средств господдержки субъектами РФ в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства. В нем приняли участие представители органов исполнительной власти субъектов РФ, в том числе руководители органов управления АПК.

Елена Скрынник сообщила, что на сегодняшний день ситуация с доведением средств государственной поддержки в целом стабильная. За 7 мес текущего года в бюджеты субъектов было направлено 74,6 млрд руб. федеральных субсидий (67% годовых назначений). Все заявки регионов на финансирование субсидий за третий квартал Министерством выполнены.

По состоянию на 28 июля, до конечных получателей средства федерального бюджета доведены в объёме 49,7 млрд руб. (67%). Из региональных бюджетов сельхозтоваропроизводителям перечислено 17,4 млрд руб., или 47% годовых объёмов.

Всего на реализацию мероприятий Госпрограммы в этом году выделено 125 млрд руб., из которых субсидии на поддержку сельского хозяйства составляют 111,8 млрд руб. (90%).

Согласно заключённым соглашениям между Министерством сельского хозяйства РФ и субъектами, общий бюджет на поддержку АПК в 2011 г. составляет 149,1 млрд руб., из них 75%, или 111,8 млрд руб., — средства федерального бюджета и 25%, или 37,3 млрд руб., — средства региональных бюджетов.

Министр подчеркнула, что от того, насколько эффективно будут использованы данные средства, во многом зависят темпы восстановления регионов, пострадавших в прошлом году от засухи, а также динамика развития агропромышленного комплекса в целом.

Е. Скрынник обратила внимание участников совещания на необходимость повышения эффективности работы по доведению средств господдержки до сельхозтоваропроизводителей. В связи с этим органам исполнительной власти субъектов было рекомендовано:

- обеспечить софинансирование мероприятий господдержки в необходимых объёмах за счёт средств региональных бюджетов не только в целом по году, но и ежеквартально;
- соблюдать согласованные с Министерством планы-графики использования субсидий;
- сократить сроки доведения до получателей средств федерального и региональных бюджетов, направленных на государственную поддержку сельского хозяйства;

— не допустить образования остатков средств федерального бюджета, направленных на предоставление государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей на конец 2011 г.

www.mcx.ru, 01.08.11

Под председательством министра сельского хозяйства РФ Елены Скрынник состоялось заседание Комиссии Министерства по отбору экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства субъектов РФ. Комиссией были отобраны три программы по развитию традиционных для субъекта РФ подотраслей сельского хозяйства.

Профильным департаментам Министерства поручено подготовить соглашения о порядке и об условиях предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на их поддержку.

Е. Скрынник напомнила, что в 2011 г., в соответствии с поручением председателя Правительства РФ В. Путина, на реализацию экономически значимых региональных программ, в том числе по развитию традиционных для субъектов РФ подотраслей сельского хозяйства, из федерального бюджета будет направлено 6 млрд руб. Эти средства также пойдут на финансирование программ по развитию мясного и молочного скотоводства, производства (сельскохозяйственного, перерабатывающего, снабженческо-сбытового), имеющего существенное значение для социально-экономического развития субъекта РФ, производства продукции растениеводства и садоводства в садоводческих некоммерческих объединениях граждан.

Отобранные на заседании Комиссии программы:

- Долгосрочная целевая программа «Развитие молочного козоводства в Республике Татарстан на 2011–2020 годы». Основные цели и задачи: увеличение объема производства козьего молока с 5,9 тыс. в 2011 г. до 21,2 тыс. т в 2020 г., поголовья коз — до 50,5 тыс. к 2020 г., в том числе козematок — до 15 тыс. голов, создание селекционного генетического центра на 1200 голов козematок зааненской породы, организация детского питания, создание дополнительных 250 рабочих мест и 12 высокотехнологичных молочных козоводческих ферм, 5 из них в Республике уже функционируют. Ожидаемый результат — обеспечение потребления козьего молока на душу населения РТ до 6 кг (в 2010 г. — 1 кг).

- Программа «Развитие орошаемого земледелия для производства плодовоовощной продукции и кормопроизводства Волгоградской области». Реализация программы позволит увеличить валовое производство овощей в 2012 г. до 1000,0 тыс. т, грубых и сочных кормов — до 590 тыс. т. Будет создано дополнительно около 200 постоянных рабочих мест и 1578 сезонных рабочих мест.

- Долгосрочная целевая программа «Развитие ово-

щеводства, бахчеводства, картофелеводства и овощеперерабатывающей промышленности в Астраханской области на 2010–2012 годы». Цели и задачи: создание условий для развития материально-технической базы овощехранилищ и машинно-тракторного парка, расширение энергосберегающих способов орошения. Предусмотрено создание дополнительных 250 рабочих мест, увеличение объема производства овощебахчевой продукции до 1,1 тыс. т, посевной площади сельхозкультур — до 40,1 тыс. га.

www.mcx.ru, 05.08.11

Таможенная статистика сахарного рынка России. По данным таможенной статистики, импорт сахара-сырца на территорию России за январь — июнь 2011 г. составил 2257 тыс. т (1657 млн долл. США), импорт сахара белого из третьих стран — 28011 т (25528,22 тыс. долл. США). Экспорт сахара белого за 6 мес 2011 г. составил 402,93 т (575,07 тыс. долл. США), а экспорт сахара-сырца — 1,40 т (2,88 тыс. долл. США).

Экспорт побочной продукции сахарного производства существенно превосходил экспорт сахара. Так, с января по июнь было экспортировано 8561,57 т (1324,40 тыс. долл. США) мелассы и 69894,69 т (□13,5 млн долл. США) свекловичного жома.

www.rossahar.ru, 12.08.11

Производство и спрос свекловичного жома и мелассы. В 2011 г. в России прогнозируется большой урожай сахарной свеклы и, как результат, — увеличение производства свекловичного жома и мелассы.

В прошлом году, благодаря наличию свекловичного жома и мелассы, животноводам страны удалось благополучно справиться с последствиями засухи.

На сегодня цены на отжатый жом находятся на уровне 300 руб./т. Сушеный гранулированный жом:

- спрос — 3800 руб./т;
 - предложение — 4500 — 5000 руб./т.
- Свекловичная меласса:
- спрос — 1000 руб./т;
 - предложение — 1300 руб./т.

www.rossahar.ru, 10.08.11

По данным Союзроссахара на 22 августа текущего года сахарную свеклу перерабатывают 33 сахарных завода: 15 — Краснодарского и 1 — Ставропольского краев, 7 — Воронежской области, 2 — Пензенской, 3 — Тамбовской, 4 — Липецкой, и 1 — Белгородской области.

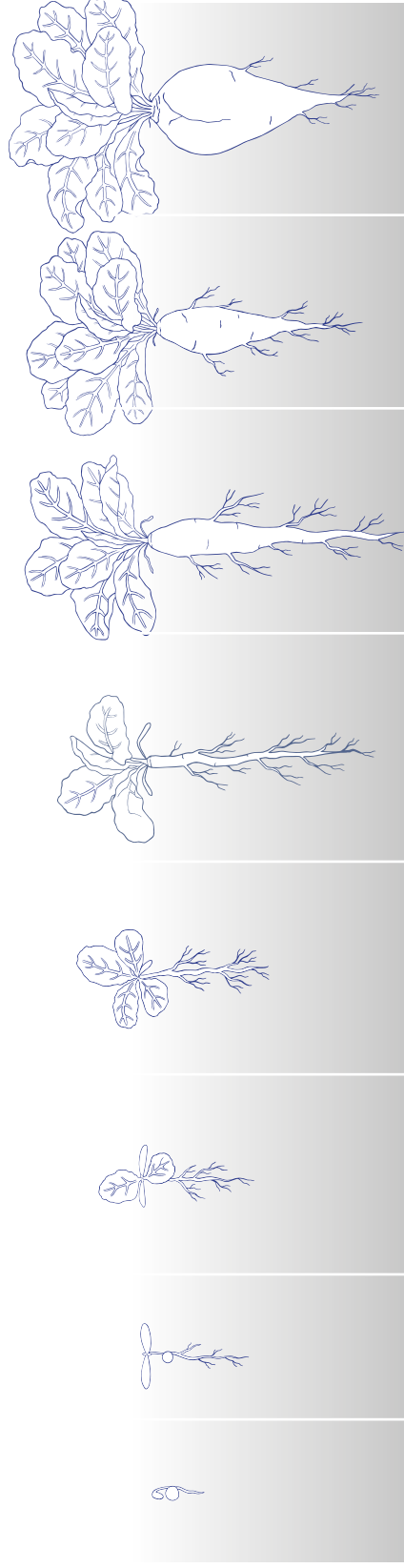
Суточное производства сахара из сахарной свеклы составляет 14 тыс. т., что на 3,7 тыс. т меньше его потребления.

www.rossahar.ru, 22.08.11

Недостаток вагонов дестабилизирует рынок сахара. На прошлой неделе прекратил производство сахара из-за отсутствия крытых железнодорожных вагонов, ОАО «Нижегородсахар» (Сергачский сахарный завод) Нижегородской области, который в 2011 г. закупил



Комплексная программа защиты сахарной свеклы препаратами компании “Агро Эксперт Групп”



Фазы развития (код ВВСН)	09	10	12	14	16	18	35	49
Вредный объект	Всходы	Семядоли	2 настоящих листа	4 настоящих листа	6 настоящих листьев	8 настоящих листьев	50% смыкания рядков	Начало уборки
До посева								
Все двудольные и злаковые сорняки	Тотал 2,0 - 5,0 л/га							
Однолетние двудольные и некоторые однолетние злаковые сорняки				Бифор	Прогресс 1,0 - 3,0 л/га			
Однолетние двудольные сорняки				Бифор	2,0 - 4,0 л/га			
Виды осота, ромашки, горца, бодяка				Кари-Макс 0,03 кг/га + Бит 90 0,2 л/га				
Однолетние злаковые сорняки				Агрон 0,3 - 0,5 л/га	Агрон Гранд 0,12 кг/га			
Многолетние злаковые сорняки				Агрон Гранд 0,04 + 0,08 кг/га (двукратная обработка)				
Комплекс вредителей				Легион 0,2 - 0,4 л/га + Хелпер 0,6 - 1,2 л/га	Таргет Гипер 0,2 - 0,4 л/га	Таргет Супер 1,0 - 2,0 л/га		
Церкоспороз, мучнистая роса, фомоз				Легион 0,7 - 1,0 л/га + Хелпер 2,1 - 3,0 л/га	Таргет Гипер 0,4 - 0,6 л/га	Таргет Супер 2,0 - 3,0 л/га		
				Ципеллин 0,1 л/га	Ротор-С 0,5 - 0,9 л/га			
				Феразим 0,6 - 0,8 л/га			Страж 0,25 л/га	

65,0 тыс. т сахара-сырца для производства и обеспечения сахаром населения области и других сахаропотребляющих регионов в летний период.

Остановка завода серьезно сказывается на финансовом положении предприятия. Из-за переполнения складов и невозможности отгрузки сахара осталось переработанным 12,0 тыс. т сахара-сырца.

Ситуацию осложняет скорое начало переработки сахарной свеклы, объем которой будет более чем в 2 раза больше прошлогоднего.

По информации Союзроссахара, аналогичная ситуация с дефицитом крытых вагонов, складывается на большинстве сахарных заводов.

По мнению Союзроссахара, в ожидании значительного роста производства свекловичного сахара в стране проблемы его отгрузки с сахарных заводов могут существенно подорвать репутацию отрасли, привести к остановке заводов и нарушениям договорных обязательств.

www.rossahar.ru, 11.08.11

Белгородские аграрии планируют собрать 4 млн т сахарной свёклы. Об этом сообщили на областном совещании по вопросам организации уборки и переработки сахарной свёклы, прошедшем в Волоконовском районе.

Последний раз такие показатели регистрировались ещё во времена Советского Союза, но тогда площадь посевов сахарной свёклы занимала около 150 тыс. га. Сегодня этот объём сырья планируется получить со 100 тыс. га.

Сейчас главная задача аграриев — организовать уборку и переработку корнеплодов так, чтобы свести к минимуму непроизводительные потери, сообщает пресс-служба департамента АПК.

www.bel.ru, 16.08.11

Республика Беларусь

Беларусь запускает программу развития села. По сообщению пресс-службы президента Беларуси, Александр Лукашенко 1 августа подписал указ №342 «О Государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 годы».

Цель программы — обеспечение устойчивости социально-экономического развития села и улучшение его демографической ситуации на основе повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса, развития предпринимательской инициативы, обеспечения сбалансированности внутреннего продовольственного рынка, наращивания экспортного потенциала, повышения доходов сельского населения, уровня социально-бытового и инженерного обустройства сельских населенных пунктов, сохранения и оздоровления экологии в них, привлечения и рационального использования инвестиций.

Программа включает 19 целевых программ, которые направлены на реализацию конкретных мероприятий в различных отраслях АПК (мелиорация земель, техническое обеспечение, молочная отрасль, птицеводство, свиноводство, картофелеводство, овощеводство и плодоводство, производство и переработка льна, племенное дело, селекция и семеноводство и др.).

В соответствии с программой, в 2011–2015 гг. планируется рост производства продукции в хозяйствах всех категорий 139–145%, рентабельность продаж в 2015 г. в сельском хозяйстве ожидается на уровне 10–11%, а темп роста производительности труда составит 167%.

В 2015 г. планируется производство зерна в объеме 12 млн т, сахарной свеклы — 5,5 млн т, льноволокна — 60 тыс. т, маслосемян рапса — 1,06 млн т, картофеля — 7,75 млн т и других овощей — 2,16 млн т, молока — 10,7 млн т, мяса скота и птицы (в живом весе) — 2 млн т.

Экспортные поставки сельскохозяйственной продукции и продовольствия в 2015 г. составят в сумме 7,2 млрд долл. США, сальдо — плюс 4 млрд долл. США.

В социальной сфере села предусматриваются дальнейшее развитие инфраструктуры агрогородков в целях выполнения стандартов социально-бытовых услуг на селе и создание благоприятного режима для развития малого бизнеса, индивидуального предпринимательства, личных подсобных хозяйств граждан.

Среднемесячная заработная плата сельчан будет приближена к средней зарплате по Республике.

На реализацию программы планируется выделить 29,7 трлн белорусских рублей бюджетных средств, в том числе на развитие производственной сферы — 27 трлн белорусских рублей, или 91%, и социальной — 2,7 трлн белорусских рублей, или 9%.

Кроме того, на выполнение мероприятий целевых программ будет дополнительно направлено 15,3 трлн белорусских рублей бюджетных средств, в том числе на развитие АПК — 12,4 трлн белорусских рублей, социальной и инженерно-транспортной инфраструктуры — 2,9 трлн белорусских рублей, а также 67,8 трлн белорусских рублей кредитных средств. На строительство жилья на селе предусматривается выделить 6,2 трлн белорусских рублей.

www.belta.by, 03.08.11

В Белоруссии увеличены закупочные цены на все виды сельхозпродукции урожая 2011 г. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь увеличило предельные минимальные цены на сельхозпродукцию урожая 2011 г., закупаемую для государственных нужд, на 30–100%, в зависимости от культуры.

Так, согласно постановлению Минсельхозпрода №46, в 2 раза увеличены предельные минимальные

цены на маслосемена рапса, поставляемые для пищевых (до 2 млн белорусских рублей за 1 т) и технических целей (до 1,86 млн белорусских рублей за 1 т), передает Интерфакс-Запад.

Кроме того, в среднем на 68% увеличены закупочные цены на пивоваренный ячмень (920 тыс. белорусских рублей за 1 т), гречиху (от 2,4 млн до 2,9 млн белорусских рублей за 1 т, в зависимости от класса), сахарную свеклу (от 187 тыс. до 234 тыс. белорусских рублей за 1 т, в зависимости от ее технологических качеств).

Также, согласно документу, в среднем на 30% увеличены закупочные цены на зерновые и крупяные культуры. Так, закупочные цены за 1 т ячменя, в зависимости от класса, составляют от 415 тыс. до 640 тыс. белорусских рублей, ржи — от 345 тыс. до 425 тыс. белорусских рублей, тритикале — от 405 тыс. до 470 тыс. белорусских рублей, пшеницы — от 470 тыс. до 770 тыс. белорусских рублей, овса — от 290 тыс. до 630 тыс. белорусских рублей, проса — от 730 тыс. до 865 тыс. белорусских рублей, гороха — от 815 тыс. до 1,4 млн белорусских рублей. Закупочные цены за 1 т зерна кукурузы для производства крахмала и крахмалопродуктов составляют, в зависимости от класса, от 780 тыс. до 1 млн белорусских рублей, зерна кукурузы для производства крупы — от 830 тыс. до 920 тыс. белорусских рублей, кукурузы на кормовые цели и для выработки комбикормов — 760 тыс. белорусских рублей.

Согласно постановлению, также на 30% увеличены закупочные цены на кормовые культуры. Так, цена за 1 т кормового люпина составляет 1,16 млн белорусских рублей, яровой вики — 915 тыс. белорусских рублей.

www.agronews.ru, 08.08.11

Прогноз производства свеклы и сахара в 2011 г. В Республике Беларусь сахарная свекла посеяна на площади 100 тыс. га. Благодаря благоприятным погодным условиям в текущем году урожайность сахарной свеклы ожидается на уровне 42,0 т/га, валовой сбор свеклы — 4200 тыс. т и производство свекловичного сахара — более 500 тыс. т.

www.rossahar.ru, 12.08.11

Украина

Обязательства Украины перед ВТО — проблема сахарного рынка. Как сообщает консалтинговое агентство АСБ-Агроконсалтинг, на территории стран СНГ, производящих сахарную свеклу, в этом году складываются благоприятные условия для получения высокого урожая. Впервые за последние 4 года Украина сможет произвести достаточно сахара для обеспечения внутреннего потребления.

Как в прошедшие годы, так и в этом году, существующий дефицит сахара на Украине покрывается за счет

импорта 260 тыс. т сахара-сырца по льготной ставке импортных пошлин в рамках принятых страной обязательств при вступлении в ВТО и до 100 тыс. т белорусского сахара.

По мнению агентства, в Украине в следующем году будет отсутствовать экспортный потенциал, так как объем производства сахара урожая 2011 г. будет равен объему потребления. При этом украинские сахаропроизводители могут столкнуться с ситуацией, когда они будут вынуждены продавать произведенный сахар ниже себестоимости вследствие присутствия на внутреннем рынке сахара из сахара-сырца и сахара из стран Таможенного союза, где при складывающихся объемах производства сахарной свеклы, себестоимость сахара будет ниже украинского.

Участники сахарного рынка опасаются, что как и в этом году правительство Украины распределит квоту на льготный импорт сахара среди торговых компаний, которые не заинтересованы в инвестициях в производство сахара из сахарной свеклы.

Несмотря на имеющийся регулярный дефицит сахара на внутреннем рынке, чиновники Минагрополитики Украины постоянно обсуждают вопрос об экспорте несуществующего сахара в приграничные страны. Так, в августе 2010 г. Минагрополитики декларировало наличие экспортного потенциала в 300 тыс. т и настаивало на выделении странами ТС беспошлинной квоты на ввоз украинского сахара. В итоге, в 2011 г. Украина импортировала более 200 тыс. т сахара-сырца и продолжает импортировать белорусский сахар.

www.rossahar.ru, 11.08.11

В Украине ожидается рост производства сахара. Текущий сезон станет первым после сахарного кризиса, когда в Украине будет произведено сахара существенно больше необходимого. Урожай сахарной свеклы прогнозируется в текущем году в объеме 18 млн т (против 13,7 млн т сахарной свеклы в 2010 г.). Основным фактором роста производства сахара станет существенное увеличение производства сахарной свеклы. Площади под сахарной свеклой в текущем году расширены до 540 тыс. га с 480 тыс. в 2010 г., и большая часть посевов находится в хорошем состоянии. Производство сахара в 2011 г. увеличится на треть по сравнению с прошлым годом — до 2,0–2,2 млн т.

Прогнозируемого объема производства сахара с лихвой хватит для покрытия внутренних потребностей рынка. Однако в условиях замкнутого рынка излишек продукции, который аналитики оценивают на уровне 200 тыс. т, окажет негативное влияние на цены и доходы сельхозпроизводителей. С учетом необходимости импортировать сахар-сырец в рамках обязательств перед ВТО переработчикам опять может грозить обвал цен и затоваривание.

www.delo.ua, 15.08.11



В мире

Цены на продовольствие в мире выросли по сравнению с июлем прошлого года на 33%, передает Reuters со ссылкой на отчет Всемирного банка об индексе цен на продовольственные товары. Согласно отчету, цены близки к пиковым показателям 2008 г., особенно заметно подорожали кукуруза (на 84%) и сахар (на 62%).

Как заявил президент Всемирного банка Роберт Зеллик, устойчиво высокие цены на продовольствие, а также недостаточные запасы продовольственных товаров указывают на то, что мы до сих пор в зоне опасности, где под удар попадают наиболее уязвимые группы населения.

Высокие цены на энергоносители и продовольствие поставили под угрозу инфляции весь мир, однако больше всего пострадали развивающиеся страны.

Несмотря на то что поставки продовольствия постепенно приходят в норму, начиная с апреля этого года во многом благодаря хорошему урожаю проса в США и Европе и кукурузы в Аргентине и Бразилии, запасы продовольствия в мире все еще малы. Запасы кукурузы, например, составляют всего 13% от нормы, что сравнимо лишь с уровнем 1970 г.

Хуже всего ситуация складывается в странах Африканского Рога. По мнению экспертов, Сомали, Кения, Эфиопия и Джибути в этом году столкнулись с самым тяжелым продовольственным кризисом за последние 50 лет. Сейчас на грани смерти в регионе находятся свыше 3,6 млн человек.

ru.reuters.com, 16.08.11

Азиатские страны могут опередить Россию по импорту сахара. Китай, Индонезия и Малайзия нацелены на то, чтобы сместить Россию с позиции мирового лидера по импорту сахара-сырца в сезон 2011–2012 гг., заявили в компании C. Czarnikow Sugar Futures Ltd.

Россия являлась крупнейшим импортером в сезоне 2010–2011 гг., согласно данным брокеров. Рост населения, уровень урбанизации и более высокие доходы в Азии приведут к тому, что такие страны, как Китай, Индонезия и Малайзия будут импортировать сахара-сырца больше России в предстоящем сезоне.

Азиатский спрос на сахар растет быстрее, чем региональное производство, что приводит к структурному дефициту, заявили в компании.

Предполагается, что Китай будет импортировать больше, чем предварительно запланированные на сезон 2010–2011 гг. 2 млн т. Китай импортировал 600 тыс. т в сезоне 2007–2008 гг. Компания Czarnikow не предоставила данных по российскому импорту.

Поставки сахара в Китай в III квартале почти в два раза больше поставок за аналогичный период прошлого года. Производство в самой населенной стране мира «отстает в связи с переходом с возделывания сахарного тростника на возделывание более экономически выгодных культур».

Спрос в Азии и на Ближнем Востоке может оказать давление на Бразилию, мирового лидера производства сахара, в то время как объем урожая в стране уменьшается, сообщает брокер.

Урожай сахарного тростника на юге Бразилии, где находится главный регион по производству сахара, уменьшится впервые за 10 лет до 533,5 млн т.

Азия и Ближний Восток экспортировали в этом сезоне 60% бразильского сахара. «Уже более 1 млн т было отправлено в Китай из Бразилии в этом сезоне», — заявили в компании Czarnikow. «Мы предполагаем, что спрос усилит давление на бразильские возможности», — сообщил Коэн.

Отметим, что сахар-сырец дорожает на мировых рынках уже третий месяц подряд. Биржевые спекулянты ожидают сокращение объемов производства сахара-сырца в Бразилии, мировом лидере по производству и экспорту данного продукта, из-за неблагоприятных погодных условий.

Так, фьючерсы на сахар-сырец для октябрьской поставки на Товарной Бирже в Нью-Йорке ICE Futures U.S. в конце недели подорожали на 0,19 цента (0,6%), до отметки 31,13 цента за фунт. За прошлый год стоимость данного продукта на мировых рынках выросла на 69%.

Сокращение урожаев сырьевых материалов в сезонах 2008–2009 и 2009–2010 гг. привели к дефициту данного продукта в размере 15 млн т. В сезоне, который начался в октябре, производство превысит потребление сахара на 779 тыс. т. В 2011–2012 гг. согласно прогнозам МСО, излишки сахара в объеме более 3 млн т могут сократиться из-за уменьшения объемов производства сахара в Бразилии.

www.kazakh-zerno.kz, 15.08.11

Европейская Комиссия разрабатывает план по ограничению предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной продукции. План предполагает постепенное сокращение предоставления субсидий фермерским хозяйствам, годовой доход которых будет превышать 150 тыс. евро, а также полную отмену помощи фермерам, которые будут зарабатывать 300 тыс. евро и более. Эти меры должны вступить в силу с 2014 г., передает РБК.

Издание отмечает, что этот план, который должен быть завершен в следующем месяце, скорее всего, столкнется с оппозицией со стороны национальных правительств, таких как, например, Франция, которая сопротивляется шагам по изменению общей сельскохозяйственной политики Европейского Союза. Цель этого плана состоит в том, чтобы опровергнуть представление о том, что аграрная политика ЕС направлена на поддержку крупных агропромышленных компаний и богатых землевладельцев.

www.rbc.ru, 16.08.11





Кубики сахара на линии Эльба - УСПЕХ В КУБЕ

Экономия всех производственных затрат – доходы ещё выше! Новое поколение линий включает запатентованную технологию микроволновой сушки!

Хотите узнать больше о новом поколении оборудования? Позвоните нам!

117 405 Москва, Варшавское ш, 141, стр. 80
Тел. +7 495 775 8290, факс +7 495 775 77 19
www.cfsaquarius.com, www.gea-conveniencefoodtechnologies.com

GEA
Convenience-Food Technologies

Концерн CFS вошел в группу компаний GEA. А.П. Ратушный, генеральный директор GEA Convenience-Food Technologies/Россия, сообщил, что процесс приобретения CFS группой компаний GEA завершился 24 марта 2011 г.

Для такой инновационной, ориентированной на высокое качество продукции компании, как CFS, группа GEA с ее опытом и значительными достижениями в пищевых промышленных технологиях – идеальное корпоративное окружение для дальнейшего роста и развития российского сегмента бизнеса.

CFS в составе группы GEA будет действовать как независимый сегмент под названием GEA Convenience-Food Technologies, т.е. интеграция с GEA не изменит организационную структуру компании, ассортимент продуктов или маркетинговую стратегию. Все наши партнеры и клиенты будут, как и прежде, окружены заботой и вниманием наших специалистов.

Вместе с GEA мы сможем существенно усилить поддержку наших клиентов, и вот почему:

- GEA – один из наиболее крупных мировых поставщиков производственных технологий и различных компонентов для пищевой промышленности, располагающий богатым ассортиментом продуктов таких уважаемых брендов, как Niro, Tuchenhausen, Westfalia, Grasso, а значит, GEA отлично понимает возможности и преимущества уникальных продуктов CFS;

- GEA – гарантия высокого качества и самые современные технологии. При частном инвестировании

CFS запустила в производство несколько инновационных машин (например, CookStar, GigaSlicer), а при поддержке GEA мы нацелены на достижение еще более выдающихся результатов в пищевой индустрии;

- GEA – международная технологическая группа, предоставляющая как единичные, так и комплексные решения для реализации сложнейших производственных задач, обеспечивая при этом непревзойденную гигиену, надежность и высокопрофессиональную техническую поддержку;

- Будучи в десять раз больше чем CFS, GEA располагает глобальным присутствием своих производственных, инженерных и торговых предприятий во всем мире. Эта прочная глобальная сеть поможет нам получить доступ к новым рынкам и предоставит новые возможности для более мобильного ведения бизнеса в любых точках мира на самом высоком и конкурентоспособном уровне;

- GEA – финансово значимая немецкая группа компаний, устойчивая и постоянно растущая, управляемая в солидной и консервативной манере;

- GEA заинтересована в долгосрочном и высокотехнологичном присутствии на пищевом рынке и заявляет о приоритетности пищевого оборудования в ассортименте компании.

Как GEA Convenience-Food Technologies мы продолжим оказывать своим партнерам многоплановую и качественную поддержку для дальнейшего успешного развития производства.



Мировой рынок сахара в июле

Цены мирового рынка в июле продолжали нарастать, в связи с высокими показателями урожая тростника 2011/12 г. в Центральном-Южном регионе Бразилии. Цена спот на сахар-сырец в начале месяца находилась на уровне 26,43 цента за фунт и 22 июля достигла месячного пика в 29,78 цента за фунт — самой высокой котировки дня с февраля. Среднемесячный показатель составил 28,22 цента за фунт, т.е. на 12% выше, чем в июне.

Цены спот на белый сахар росли с большей скоростью: с 735,65 долл. США за 1 т (33,37 цента за фунт) 1 июля до наивысшей отметки за пять месяцев в 833,30 долл. США за 1 т (37,80 цента за фунт) 13 июля. Вторая половина месяца охарактеризовалась заметным непостоянством цен. Среднемесячная цена достигла 769,50 долл. США за 1 т (34,90 цента за фунт), что также на 12% выше, чем средняя цена за июнь.

В результате того что цены как на сахар-сырец, так и на белый сахар продемонстрировали одинаковый рост в процентном отношении, произошло дальнейшее повышение номинальной премии на белый сахар (разницы между индексом МОС цены белого сахара и ценой дня МСС). В июле премия на белый сахар составляла в среднем 147 долл. США за 1 т — самый высокий показатель с июля прошлого года, когда премия достигла почти 160 долл. США за 1 т.

Высокие котировки в течение июля почти исключительно объясняются повсеместным снижением оценок урожая тростника в 2011/12 г. в **Бразилии**. С начала урожая в апреле до 16 июля Центральном-Южный регион Бразилии смог убрать только

217 млн т тростника, т.е. на 15% меньше, чем 255 млн т, убранные за аналогичный период прошлого года. Средний выход сахарозы из 1 т тростника (ATR) пока что снизился до 125,71 с 129,88 кг на 1 т в прошлом году. Несмотря на то что доля тростника, направляемого на производство сахара, поднялась с 44,38 до 45,82%, производство сахара и этанола сократилось на 14,87 и 20,06% соответственно по сравнению с соответствующим периодом минувшего года. В то время как свыше 14 млн т сахара было получено в регионе до середины июля в прошлом году, в этом году за тот же период производство сахара не достигло 12 млн т.

Производство этанола к середине июля тоже снизилось до 8,7 млрд по сравнению с 10,9 млрд л за тот же период прошлого года. Еще большее беспокойство вызывает то, что производственные показатели за первую половину июля указывают на резкое падение ATR с 146,64 кг на 1 т в прошлом году до 136,02 кг на 1 т в текущем году. По данным UNICA, выход сахарозы снизился из-за сложных погодных условий, включая затяжную засуху в период роста, цветения тростника, а также недавних заморозков во многих районах его выращивания. Низкие результаты заставили UNICA снизить прогноз производства тростника в регионе в 2011/12 г. с 568,5 млн до 533,5 млн т, в то время как прогноз производства сахара тоже был пересмотрен с 34,58 млн т согласно мартовской оценке до 32,280 млн т, а этанола — с 25,507 млрд до 22,545 млрд л. Datagro, крупнейшее консалтинговое агентство по сахару и тростнику в Бразилии, также снизило свой прогноз производства сахара в регионе с 33,7 млн т, ожидавшихся в июне, до 32,8 млн т.

Следует отметить, что Бразилия является страной происхождения 70% глобального экспорта сахара-сырца в это время года. В течение июля страна экспортировала 3,06 млн т сахара, *tel quel*, по сравнению с 2,48 млн т экспорта в июне, а также 2,9 млн т, отгруженных в июле 2010 г. Как и в прошлом году, рынок в июле продолжал опираться на активный импортный спрос в Азии, а цены на физические поставки в ближайшее время демонстрировали крупную премию размером до 300 пунктов (3 цента за фунт) по сравнению с позициями на предстоящий месяц во фьючерсном контракте на сахар-сырец на Нью-Йоркской бирже.

Погодные потрясения обрушились также на сахарную промышленность **Аргентины**, второго по значению южноамериканского производителя сахара и растущего экспортера сахара (вошедшего в число десяти ведущих мировых экспортеров сахара в 2009 г.). По информации в местной прессе, производители аргентинской провинции Тукуман сообщают о крупных потерях в производстве тростника в результате заморозков в начале месяца. Президент Независимого союза производителей сахарного тростника провинции Тукуман (UCIT) заявил, что потери будут вдвое больше, чем в 2009 и 2010 гг. (около 400 тыс. т).

Что касается спроса, то в июле в центре внимания рынка также были будущие размеры импорта в **Китае**. Цены в Китае достигли в июле новых рекордных высот почти в 1200 долл. США за 1 т (франко-завод, Гуанси). Правительство осуществило в этом месяце продажу шестого транша правительственных резервов общим объемом 250 тыс. т в дополнение к 1,03 млн т, проданным на других

пяти аукционах с октября. Следующий аукцион на 200 тыс. т ожидался 5 августа. Импорт Китая стабильно увеличивается также в результате трех сельскохозяйственных сезонов, во время которых предложение заметно отставало от спроса, и в этом году вновь ожидается дефицит. Есть предположение, что импорт в Китае достигнет рекорда в 3 млн т в 2011/12 г. Даже в условиях повышения внутренних цен маржа при импорте внеквотного сахара (любой импорт сверх 1,9 млн т) по-прежнему остается отрицательной, а это значит, что сохраняется потенциал дальнейшей эскалации внутренних цен в предстоящие месяцы.

В июле наблюдались признаки того, что некоторые производители свеклы в Европе могут собрать рекордный урожай в 2011/12 г., что оказало понижающее воздействие на цены. По данным ITB (Institut Technique de la Betterave), выход сахара во **Франции** может в этом году достичь рекорда благодаря раннему севу и теплой погоде в апреле, что способствовало росту растений. Как сообщает ITB, выход сахара может в среднем составить 15,4 т/га по сравнению с 13,1 т/га в прошлом году и предыдущим рекордом 2009 г. в 14,5 т/га. В **Германии** промышленная ассоциация WVZ заявила, что предстоящий урожай вселяет большие надежды: площади выращивания свеклы возросли в этом году на 5–8% по сравнению с 344 тыс. га в прошлом сезоне, при этом засуха весной этого года, как представляется, не нанесла серьезного ущерба свекле. Согласно источникам в торговле, в **Нидерландах** выход сахара составит около 14,9 т с 1 га в 2011/12 г. против 12,6 т с 1 га в 2010/11 г. (и среднего показателя за 5 лет в 12,2 т с 1 га). В **Италии**, исходя из предварительных оценок Организации сельскохозяйственных производителей свеклы (ANB), напротив, ожидается спад

в производстве сахара до 9%, примерно до 400 тыс. т, как следствие сокращения посевных площадей приблизительно на 20%.

В **Индии**, втором по значению мировом производителе, благоприятный до сих пор сезон муссонных дождей в сочетании с недавним повышением внутренних цен в конце июня должны способствовать росту производства сахара в будущем сезоне, начинающемся в ноябре. В последние месяцы переработчики выражали свою обеспокоенность необходимостью платить высокие цены за тростник, не имея возможности получить выгоду от недавнего скачка в ценах мирового рынка на сахар. Правительство в 2010/11 г. разрешило совокупный экспорт в размере 2,2 млн т, включая 1,0 млн т неограниченного экспорта по OGL (Открытой общей лицензии), несмотря на просьбы промышленности выделить дополнительные квоты в июле. Производство в 2011/12 г., как повсеместно ожидается, поднимется выше 26 млн т по сравнению с 24,6 млн т в 2010/11 г. По состоянию на 15 июля площади выращивания тростника составляли 5,14 млн га против 4,9 млн га годом ранее, согласно информации Министерства фермерского хозяйства. При том что потребление едва ли превысит 23 млн т, предварительные оценки торговли говорят о том, что индийский экспорт составит 3 млн т в 2011/12 г. — самый высокий показатель с 2007/08 г. и третий по величине в мире прогнозируемый объем экспорта после Бразилии и Таиланда.

Рыночные цены на сахар также подверглись в последнее время сильному воздействию макроэкономических факторов, как и цены на другие сельскохозяйственные товары. Так, на валютном рынке курс доллара США продолжал снижаться, в результате чего рост курса австралийского доллара за

последние 12 мес составил почти 20%, а бразильского реала — 12%. Это отчасти смягчило рост цен на сахар в эквиваленте доллара США за последние несколько месяцев. Среди сельскохозяйственных товаров цены на кукурузу и соевые бобы поднялись почти до самого высокого показателя за много лет, так как продолжающийся рост температуры воздуха на Среднем Западе США породил опасения потери урожайности. Имеется также мнение, что цены на сельскохозяйственные товары, включая сахар, останутся высокими в результате растущего уровня сельскохозяйственных затрат, таких как стоимость земли и рабочей силы.

УСЛОВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Как сообщает компания по исследованию движения денежных средств EPFR, инвесторы начали переправлять деньги в сырьевые товары в этом месяце, положив конец оттоку средств во II квартале. Эта тенденция, вероятно, сохранится до тех пор, пока на финансовых рынках царит озабоченность в связи с инфляцией и долговым кризисом. В глобальных масштабах фонды сектора сырьевых товаров, инвестирующие в физические товары, фьючерсы и акции сырьевых компаний, например горнодобывающих, аккумулировали в совокупности 1,465 млрд долл. США поступлений за первые две недели июля. «Сырьевые товары можно в некоторых отношениях рассматривать как наименее плохой вариант, учитывая что творится на других рынках», — заявила EPFR.

В 2011/12 г., как ожидают комментаторы рынка, мировой рынок сахара будет иметь излишек благодаря сильному росту производства в Азии и Европе. Масquarie Bank сообщил в начале июля, что цены мирового рынка на сахар снизятся после истечения июльского кон-

тракта в Нью-Йорке, несмотря на то что банк пересмотрел в сторону понижения до 7 млн т свой прогноз мирового излишка в 2011/2012 г. Базирующаяся в Швейцарии брокерская компания Kingsman также недавно снизила свою оценку мирового излишка сахара на 2 млн т, до 8 млн т в связи с более низкими урожаями в Аргентине и Бразилии (таблица).

МОС опубликует свою первую полную оценку баланса на 2011/12 г. (октябрь/сентябрь) в конце августа. Предварительные признаки подтверждают имевшиеся ранее ожидания скромного мирового излишка, который, однако, не обеспечит восстановления за-

пасов, потраченных за последние два сезона.

ОБЗОР ПО СТРАНАМ

Бразилия. К середине июля очередь судов под погрузкой или ждущих погрузки сахара в бразильских портах сократилась за неделю на пятую часть, до 68 судов, согласно информации экспедиторского агентства SA Commodities/Unimar. Ситуация в портах гораздо лучше по сравнению с 2010 г., когда в это время очередь в портах ведущего мирового производителя и экспортера сахара составляла 108 судов.

Евросоюз выдал импортные лицензии на 86,192 тыс. т странам —

участницам соглашений об экономическом партнерстве и бенефициариям инициативы «Все, кроме оружия» в течение двух недель до 24 июня, в результате чего совокупный объем импортных лицензий, выделенных пока что за 2010/11 г. этим странам, составил 1,293 млн т, согласно данным Европейской Комиссии. Заявки за год на сегодняшний день примерно на 180 тыс. т больше, чем за соответствующий период прошлого года. Общий объем импорта в зоне 2010/11 г.

(октябрь/сентябрь) достигнет, согласно прогнозу лондонской сахарной группы АСР, 1,949 млн т, увеличившись с 1,47 млн т в 2009/10 г.

Индонезия. Производство белого сахара в стране в этом году достигнет 2,58 млн т, т.е. будет ниже планируемого объема в 2,7 млн т, в результате неустойчивой погоды, как сообщает Индонезийский сахарный совет (DGI). По прогнозу, производство увеличится по сравнению с 2,3 млн т в прошлом году. Падение оценки урожая связано с неудовлетворительным уходом за ним и недостатком удобрений.

Куба вдвое повысила цену на сахарный тростник, списала задолженность сельскохозяйственных производителей и приняла ряд других мер, направленных на повышение урожая в краткосрочной перспективе, по сообщению в местной прессе. Страна стремится удвоить производство сахара до 2,5 млн т к 2015 г.

Мексика. Производство в стране составило 5,18 млн т сахара за сезон 2010/11 г., завершившийся 2 июля, — это скачок на 7,42% после пострадавшего от плохой погоды прошлого года урожая, согласно сообщению национального профсоюза работников сектора по переработке тростника. Также сообщается, что урожай сахара в будущем году будет ниже в результате засухи и составит примерно 4,8–4,9 млн т. Сельскохозяйственный цикл 2011/12 г. начинается в ноябре.

Танзания. Урожай тростника в Танзании в этом году должен достичь 3,28 млн т, а производство сахара составит 317 тыс. т, согласно данным Министерства сельского хозяйства.

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Компания ADECOAGRO получила необходимое экологическое разрешение на начало строитель-

Оценки мирового производства и потребления сахара, млн т в пересчете на сахар-сырец

Аналитическая компания	Дата	Производство	Потребление	Излишек/дефицит
2011/2012 г.				
C.Czarnikow (c)	1.VI	182,17	171,41*	+ 10,26
2010/2011 г.				
C.Czarnikow (c)	3.VI	174,27	171,82*	+2,45
ABARE (b)	22.VI	173,80	170,00	+3,80
ISO (b)	25.VIII	170,37	167,15	+3,22
C.Czarnikow (c)	31.VIII	172,17	171,71*	+0,46
ABARE (b)	21.IX	172,30	168,10	+4,20
ISO (b)	17.XI	168,96	167,67	+1,29
F.O.Licht (b)	18.XI	168,60	165,55**	+1,73
C.Czarnikow (c)	26.XI	168,43	171,27*	–2,84
USDA	1.XII	161,90	158,92***	+0,31
ABARE (b)	15.XII	169,40	167,30	+2,10
ISO (b)	22.II	168,05	167,85	+0,20
C.Czarnikow (c)	1.III	165,57	169,22*	–3,65
ABARE (b)	1.III	167,90	167,70	+0,20
F.O.Licht (b)	18.III	166,88	164,10**	+1,30
ISO (b)	16.V	166,96	166,18	+0,78
C.Czarnikow (c)	1.VI	168,00	168,02*	–0,52

b — баланс, c — сумма оценок по национальным сезонам
 * Включая поправку на незафиксированное уменьшение на 0,5 млн т
 ** Исключая незафиксированное потребление
 *** Исключая 2,665 млн т поправки на незафиксированную торговлю



ства и оснащения своего завода в Ивинхема в **Бразилии**, согласно источникам в прессе. Проект будет осуществляться в штате Мату-Гросу-ду-Сул, примерно в 45 км от первого нового предприятия компании, завода в Анжелике. Он работает на полную мощность и перерабатывает около 4 млн т тростника.

Индийская компания Razia Agro Industry планирует создание сахарного завода в зоне Восточная Воллега, региональный штат Оромия, **Эфиопия**, и приобрела 4 тыс. га земли под завод и плантацию тростника. Строительство завода, который будет производить 1,2 тыс. т сахара в день, начнется в будущем году.

Четыре новых сахарных завода будет построено на Восточной Яве, **Индонезия**, в Бойонегоро, Тубан, Ламонган и Мадуре, каждый из которых имеет потенциал для развития плантаций тростника, по сообщению правительственных источников. Индонезия выделила около 9 трлн индонезийских рупий (1,05 млрд долл. США) на модернизацию своих стареющих сахарных заводов.

МЕЛАССА

В ЕС импорт мелассы в апреле 2011 г. достиг 138 тыс. т, увеличившись по сравнению с 79 тыс. т в апреле 2010 г. В результате совокупный объем импорта за январь/апрель 2011 г. составил 606 тыс. т по сравнению с 399 тыс. т за аналогичный период 2010 г. Общий импорт за 2010 календарный год (январь/декабрь) равнялся 1,305 млн т.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДСЛАСТИТЕЛИ

Филиал, полностью принадлежащий GLG Life Tech Corp, получил в Китае патент на извлечение стевии. По информации компании, заявка на патент была подана в 2008 г. компанией Qingdao

Runde Biotechnology Company Ltd. в Государственное бюро интеллектуальной собственности Китая. В соответствии с изданным бюро приказом, методу компании по извлечению стевииозида (STV) высокой очистки теперь предоставлена полная патентная защита в Китае.

Компания утверждает, что ее уникальный метод извлечения является новаторской технологией, которая может применяться для крупномасштабного производства и позволяет компании производить крупные объемы STV чистой выше 80%.

Более того, с 2010 г. компания ведет переговоры с Сахарным резервом Китая (CSR) в целях оказания помощи Китаю в преодолении нынешнего спада внутреннего производства сахара за счет внедрения смеси сахара со стевией.

Утверждение патента является ключевым шагом, позволяющим GLG производить большие объемы STV высокой очистки, которые требуются для обеспечения высоких технических характеристик продукта и объемов, необходимых для низкокалорийной смеси с сахаром для CSR.

В других странах производитель стевии Pure Circle заключил многолетнее глобальное дистрибьюторское соглашение с компанией Firmenich по ускорению коммерциализации новой натуральной вкусовой смеси компании NSF-02. NSF-02 имеет статус FEMA GRAS в США и является частью нового ассортимента вкусовых добавок PureCircle Flavor, куда также входит NSF-01. Добавки были специально разработаны для улучшения аромата, сладости и вкуса в сочетании с подсластителями на базе стевии, Reb A и SG-95, а также сахаром или сиропом с высоким содержанием фруктозы.

По условиям нового соглашения, Firmenich получит эксклю-

зивные права на коммерциализацию NSF-02 как самостоятельного ингредиента, а также компонента вкусовых добавок, производимых компаниями.

Соглашение также предусматривает дальнейшее сотрудничество между компаниями в целях скорейшего внедрения новой вкусовой добавки за пределами США.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТОРГОВЫЕ СОГЛАШЕНИЯ

ЕС-Южная Корея. Соглашение о свободной торговле ЕС с Южной Кореей официально вступило в силу 1 июля, став первым соглашением блока 27 членов с азиатской страной; оно также является крупнейшим торговым пактом, заключенным Брюсселем. Соглашение, подписанное в октябре прошлого года, как ожидается, будет иметь крупные последствия для торговли обеих стран.

ЕС-МЕРКОСУР

Шестой раунд переговоров между ЕС и Южноамериканским общим рынком МЕРКОСУР, состоявшийся с 4 по 8 июля, привел к ограниченному прогрессу на пути к достижению соглашения о свободной торговле и кооперации, и обе стороны подтвердили готовность продолжать переговоры.

Причиной недовольства стал тупик, возникший в вопросах сельскохозяйственных товаров, в первую очередь, сельскохозяйственных субсидий ЕС и отсутствия доступа на рынок ЕС для менее дорогостоящей продукции МЕРКОСУР. Правила ЕС по генетически модифицированным (ГМ) организмам тоже служат предметом раздора в переговорах по сельскому хозяйству, поскольку Аргентина и Бразилия являются мировыми лидерами в производстве ГМ культур.

*International Sugar Organization,
MECAS (11)13*

Социальные проблемы и оплата труда

Т.Г. ОСТРОВСКАЯ, независимый эксперт

Организация заработной платы является «солнечным сплетением» социально-трудовых отношений и социальной политики государства.

Прежняя модель централизованного государственного управления, регламентировавшая все аспекты нормирования труда и заработной платы, уступила место иной, в которой доля государства сводится лишь к установлению минимального размера оплаты труда (МРОТ).

Мнение некоторых экономистов о том, что нормирование как идеология создания и практического использования механизма измерения и оценки трудовой деятельности в условиях рыночной экономики утратило силу, на наш взгляд, является глубоко ошибочным. Независимо от условий хозяйствования нормирование труда, по существу, — единственный инструмент, с помощью которого не только обоснованно определяется требуемая численность работников и количество рабочих мест, но и планируется использование рабочего времени, оценивается уровень производительности труда, обеспечивается оплата труда в соответствии с объемом выполненных работ — другими словами, без расчета нормативной численности сокращение работников проводить нельзя. Это условие должно стать одной из норм, ограничивающих вседозволенность работодателей в сфере социально-трудовых отношений.

Затраты на рабочую силу в условиях рыночной экономики — одна из наиболее важных экономических категорий и ключевой пока-

затель, характеризующий расходы на воспроизводство рабочей силы. Главные их составляющие (заработная плата, пенсии, расходы на медицинскую помощь) имеют объективную основу, так как они отражают стоимость продуктов, услуг и жилья, необходимых работнику и его семье.

При формировании фонда заработной платы важнейшим параметром является отношение выпущенной продукции к величине издержек (затраты труда, стоимость сырья и другие расходы). При начислении заработной платы учитываются выработка, качество продукции, экономия затрат труда, сырья и другие производственные факторы (степень использования оборудования, сокращение издержек производства, применение ручного труда).

При формировании системы доплат на промышленном предприятии необходимо устанавливать показатели, с помощью которых можно изменить результативность труда: степень повышения нормируемого объема работ, успешное выполнение наиболее сложных заданий, высокое качество продукции, систематическое досрочное выполнение работы, инициативность и т.д.

Вся экономия по фонду заработной платы (ФЗП) в результате уменьшения численности работников при прежнем или увеличиваемся объеме производства может быть направлена на повышение заработной платы оставшимся работникам.

Структурно-логическая модель факторной системы формирования ФЗП, предлагаемая для ОАО

ПО «Алтайский шинный комбинат», представлена на рис. 1.

В нынешнем своем виде МЗП не выполняет регулирующей функции. В результате, до 40% работающего населения получают заработную плату в размере ниже совокупного прожиточного минимума (ПМ) семьи. Не выполняется и воспроизводственная функция, до 45% работающих при существующем уровне заработной платы за 35–40 лет страхового стажа заработают себе пенсию в размере ниже ПМ пенсионера.

Из создавшейся ситуации возможны два выхода. Первый — установить несколько уровней МЗП: для одного работающего; имеющего одного ребенка; имеющего двух детей и т.д. Тогда МЗП будет гибкой, а ее величина — составлять от 1 до 3 ПМ. Второй — сохранить единый МЗП, при этом работающим, имеющим детей, доплачивать до ПМ семьи из бюджета (муниципального, регионального, федерального).

В качестве неотложных мер в сфере регулирования доходов населения необходимо предусмотреть поэтапное повышение МРОТ к 2012–2014 гг. до уровня не ниже 35–40% от средней заработной платы по стране.

Заместитель директора Института труда и социального страхования В. Роик предлагает устанавливать МЗП исходя не только из ПМ работающего, но и с учетом расходов на содержание детей (1,2 ПМ); страховые взносы работника в систему пенсионного, медицинского страхования и страхования по безработице и уплате подоходного налога в совокуп-

ности — не менее 24% от базовой величины ПМ.

Минимальная заработная плата работников основывается на величине оплаты неквалифицированного труда и выступает точкой отсчета при определении стоимости квалифицированного труда. Размер МЗП формирует уровень страховых и базовых частей пенсии. Поэтому установление МЗП, по сути, ядро социального контракта бизнеса и наемных рабочих.

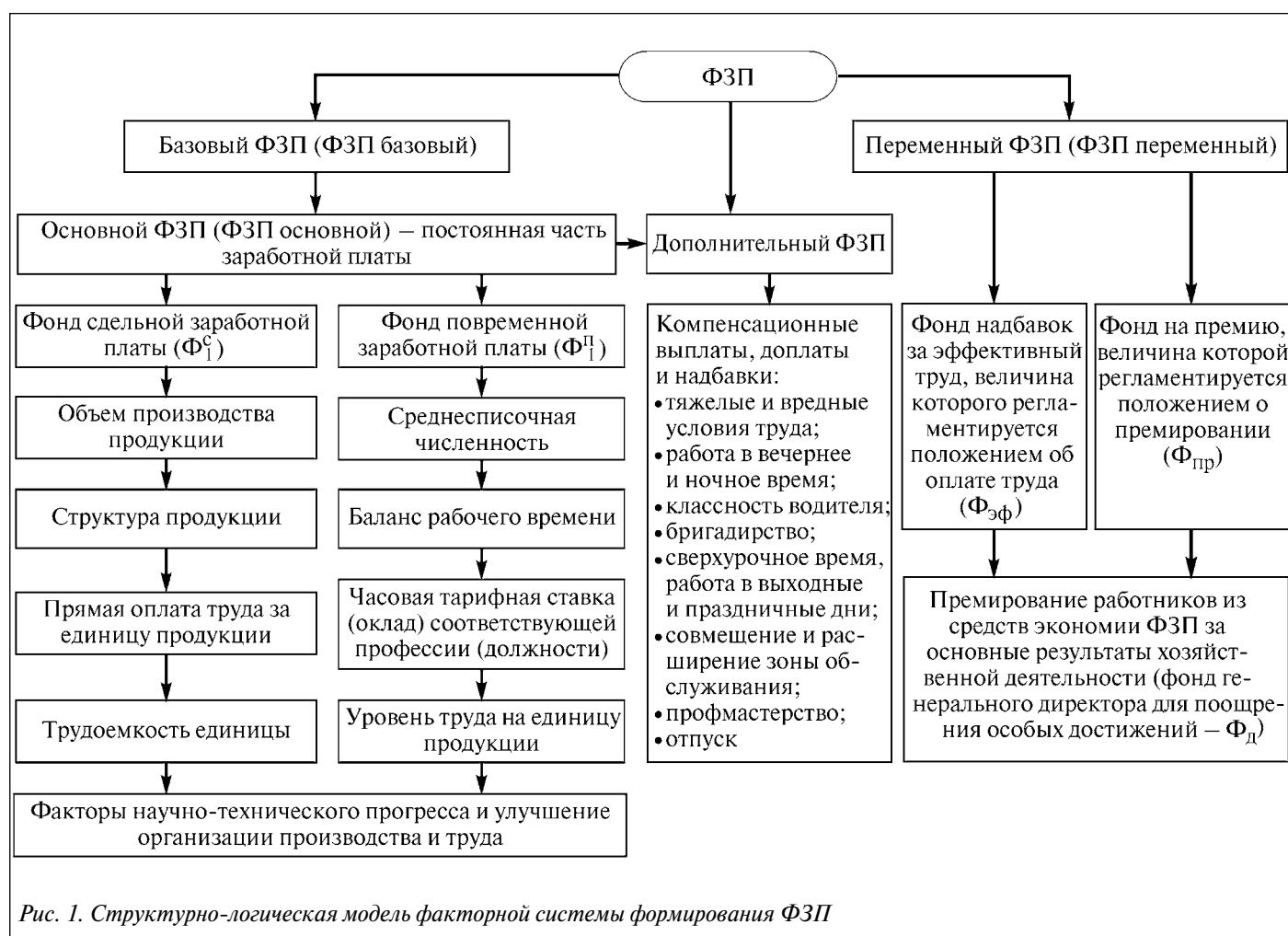
В мировой практике применяются два подхода к определению МЗП: нормативный и оценочный.

В первом случае в качестве нормативной базы выступает ПМ работника и его семьи, позволяющий судить о степени удовлетворения жизненно важных потребностей

в продуктах питания, одежде, жилище, образовании, медицинском обслуживании, определенных видов услуг. Данный метод используется главным образом в странах с низким уровнем заработной платы, где большая часть населения расходует на покупку продуктов питания основную часть семейного бюджета. Его сильная сторона — нормативы потребления жизненно важных потребностей работников, что позволяет при наличии сильных профсоюзов аргументированно отстаивать свою позицию, касающуюся повышения МЗП, на переговорах с работодателями и органами власти. Слабая сторона этого метода — ограниченность набора учитываемых потребностей (особенно образовательных,

медицинских, культурных). Ограничивая набор потребностей физиологическим минимумом, необходимым для выживания, граждан лишают возможности развивать свой профессиональный и культурный потенциал.

Второй подход основывается на сопоставлении минимальной и средней заработных плат (так называемый «индекс Кейтца»). В промышленно развитых странах величина этого индекса, как правило, находится в диапазоне 40–50% (Международная организация труда (МОТ) рекомендует 50%, Евросоюз — 60%). В Нидерландах, Дании, Германии и Бельгии МЗП составляет около 50% средней зарплаты, во Франции — 60, в Италии и Норвегии — более



60%. В России индекс Кейтца составляет 24%, что свидетельствует о низкой эффективности механизмов регулирования заработной платы на всех уровнях управления предприятий, отраслей, регионов. Чтобы выйти на рекомендованные пропорции, существующей размер МЗП необходимо увеличить с 4330 до 10800 руб.

В нынешней МЗП не принимаются во внимание важнейшие элементы расходов, например, на содержание детей и участие в пенсионном и других видах социального страхования.

Уровень МЗП сегодня обуславливает низкие размеры социальных пособий и пенсий. На протяжении последних 15 лет отечественный МРОТ составлял всего 15–40 долл. США, что характерно для стран с самым низким уровнем минимальной заработной платы. Только с 1 января 2009 г. он достиг 4330 руб. (120 долл. США), что переместило Россию в группу стран, диапазон МЗП которых находится в пределах 100–499 долл. США (Польша, Словакия, Венгрия, страны Балтии, Португалия, Турция, Алжир, Тунис, Аргентина, Чили, Перу, Боливия, Колумбия, Венесуэла).

В группу стран, где МЗП составляет от 500 до 1000 долл. США, входят Канада, США, Япония и Испания. Самый высокий уровень МЗП (свыше 1000 долл. США) — в большинстве стран Евросоюза, а также в Австралии, Исландии, Гренландии.

Минимальная заработная плата, законодательно устанавливаемая ниже ПМ, деформирует функционирование рынка труда, создает возможности для искусственного занижения официального заработка и уплачиваемых налогов, что приводит к потерям бюджетов всех уровней, увеличивает число претендентов на социальную помощь.

Ряд экспертов отдают предпочтение применяемому нормативному методу, аргументируя свою позицию тем, что в условиях «скромных» экономических возможностей страны он позволяет реализовать хотя бы минимальные «параметры» жизнеобеспечения. Метод же установления соотношения со средней заработной платой считается менее приемлемым.

По мнению ряда российских экономистов, оптимальным вариантом является возможность применять оба метода одновременно: такая «связка» позволила бы уменьшить дифференциацию уровней заработной платы.

Основными составляющими затрат организаций на рабочую силу в России являются заработная плата (76,5%) и расходы на обязательное социальное страхование — пенсионное, медицинское, временной утраты трудоспособности и от несчастных случаев на производстве (19,6%). Доля этих двух групп затрат по исследованным организациям составляла 96,1% (*Статистический бюллетень, №2(131), М., 2007*). В структуру расходов на рабочую силу включаются затраты не только на удовлетворение текущих потребностей работника, но и на его материальное обеспечение после окончания трудовой деятельности, а также на содержание детей и нетрудоспособных членов семьи. Не случайно, в соответствии с принятой в международной практике системой статистического учета (система национальных счетов — СНС), отчисления работодателей в социальные страховые фонды учитываются в составе доходов работников.

Нормативное определение видов и структуры затрат позволяет установить суммарную величину текущей заработной платы и страховых взносов по обязательному социальному страхованию. Балансово-калькуляционный ме-

тод расчета затрат на рабочую силу заключается в последовательном учете наиболее важных текущих и страховых выплат работнику и членам его семьи; на этой основе рассчитывается потребительский бюджет семьи (рис. 2).

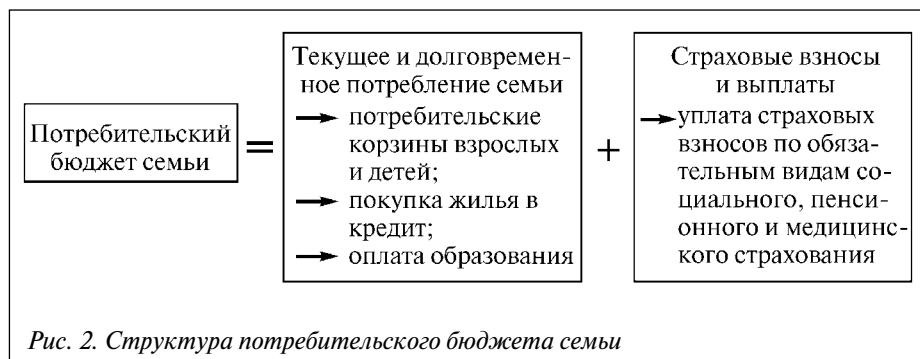
В состав текущего потребительского набора семьи, т.е. потребительской корзины, входят усредненные фактические уровни потребления конкретных видов материальных благ и услуг, соответствующие жизненным стандартам различных социально-демографических групп и слоев населения страны.

Заработная плата призвана обеспечивать потребительские наборы членов семьи работников, расходы на обязательное и добровольное социальное страхование (пенсионное и медицинское), приобретение жилья, обучение.

Как отмечает В. Роик, говоря о соотношении цены и стоимости труда, важно учитывать ряд новых для России процессов, которые связаны с рыночной трансформацией экономики. К их числу относится перевод бесплатных услуг в платные (это касается таких социальных сфер, как здравоохранение, образование, предоставление жилья и т.д.), а также опережающий рост цен на платные услуги населению по сравнению с увеличением заработной платы.

Большая часть заработной платы (80–90%) расходуется на приобретение продуктов питания, оплату жилья и покупку промышленных товаров и услуг. Оставшейся части заработной платы недостаточно для покупки товаров длительного пользования, приобретения жилья, оплаты качественной медицинской помощи и хорошего образования, дополнительно пенсионного и медицинского страхования. Для сравнения: в большинстве развитых стран на покупку продуктов питания и про-





мысленных товаров расходуется не более 25–30% зарплаты, приобретение и оплату жилья – 20–30%, налоги – 20–25%, дополнительное пенсионное и медицинское страхование – 10–15%.

Размеры заработной платы с учетом структуры семьи, ее текущих и долгосрочных потребностей, а также затрат на выплату страховых платежей работниками по основным видам обязательного социального страхования и оплату налога на физических лиц (подходного налога), по мнению ряда экономистов, специалистов НИИ труда и социального страхования, можно рассчитывать исходя из требуемого совокупного трудового дохода семьи:

$$\text{СДС} = \text{З}_\text{с} + \text{Р}_\text{пн} + \text{С},$$

где СДС – совокупный доход семьи, представляющий собой заработную плату двух взрослых членов семьи;

$\text{З}_\text{с}$ – заработная плата двух взрослых членов семьи (из четырех человек);

$\text{Р}_\text{пн}$ – размер подходного налога;

С – страховые платежи работающих членов семьи на обязательные виды социального страхования (пенсионного, медицинского, по безработице).

Структура затрат на простое воспроизводство рабочей силы включает, помимо текущей заработной

платы, и обязательные страховые платежи работника в систему обязательного социального страхования. При определении их размеров специалисты основывались на западно-европейской практике: 1/3 платежей осуществляет работник, 2/3 – работодатель.

Размер страховых платежей, обеспечивающий приемлемую по размеру пенсию (по покупательной способности и коэффициенту замещения), принят в размере 1990 г., когда средняя пенсия составляла 2,5 набора потребительской корзины пенсионера, а коэффициент замещения после 35 лет трудового стажа равнялся 52%. Выход на дореформенный уровень потребления пенсионера требует увеличения размера потребительской корзины пенсионера на 30% (каким он был в 1990 г.) и увеличения пенсии примерно в 2,4 раза (сегодня средняя величина пенсии обеспечивает 1,08 потребительской корзины). Таким образом, средний размер пенсии (приемлемый по покупательной способности, который был достигнут в 1990 г.) составляет примерно 10 тыс. руб. в месяц.

Вариант расчета, позволяющий рассчитывать объем ресурсов, достаточный для получения пенсии в размере 10 тыс. руб., может быть представлен следующим уравнением:

$$20\% \cdot \text{ЗП} \cdot 35 \text{ лет} \cdot 12 \text{ мес} = 10000 \cdot 20 \text{ лет} \cdot 12 \text{ мес};$$

$$\text{ЗП} = (10000 \cdot 20 \cdot 12) / (0,2 \cdot 35 \times 12) = 28,57 \text{ тыс. руб.}$$

При заданной страховой нагрузке на работника (8% от заработной платы) и 12% налога на физических лиц, чистая (нетто) заработная плата составит 22,85 тыс. руб. в месяц. Экспертные оценки свидетельствуют о том, что заработная плата второго работающего в семье составит величину, равную 8 тыс. руб. в месяц. Итого семейный доход может составлять 30,85 тыс. руб. в месяц. Таким образом, нынешний дефицит бюджета семьи составляет 20–22 тыс. руб., другими словами, фактический уровень заработной платы в нашей стране не обеспечивает даже простого воспроизводства рабочей силы. В лучшем случае семья может позволить себе воспитание одного ребенка.

Предлагаемый метод расчета заработной платы опирается на достаточно проработанную методологическую базу. Так, В. Бобковым и другими специалистами Всероссийского центра уровня жизни (ВЦУЖ) обоснованы потребительские бюджеты различного уровня достатка (*Качество и уровень жизни населения в новой России (1991–2005 гг.)*). Рук. авт. колл. В.Н. Бобков. – М.: Всероссийский центр уровня жизни, 2007). Л. Ржаницына достаточно подробно и аргументированно раскрывает понятие ПМ для определения цены труда, а также предлагает формулу его расчета (*Ржаницына Л.С. Цена труда – приоритет социально-экономической политики в России. – М.: Профиздат, 2004*).

Указанные методологические подходы были использованы при обосновании социального стандарта оплаты труда на предприятиях горно-металлургического комплекса России. Для этого, опираясь на разработки ВЦУЖ и

Института труда и социального страхования, М. Тарасенко предложил модель соотношения нормативных бюджетов ПМ рабочего, увязанного с группами тяжести и напряженности труда (*Тарасенко М.В. Определение стоимости рабочей силы совокупного работника горно-металлургического комплекса России : дисс. на соискание уч. степени канд. эконом. наук. — М. : Академия труда и социальных отношений, 2007*). На основании данных подходов, например, горно-металлургическим профсоюзом России совместно с Объединением работодателей металлургического комплекса установлен минимальный отраслевой социальный стандарт оплаты труда, который превышает величину ПМ трудоспособного населения более чем в 4 раза.

В Нижегородской области 25 июля 2007 г. было подписано трехстороннее соглашение в сфере социально-трудовых отношений и социальной защиты населения на 2008–2010 гг. и утвержден такой норматив, как бюджет развития семьи, в котором значительно увеличены нормы потребления мясных продуктов — на 81%, рыбы — на 33%, фруктов — в 2 раза, овощей — на 30%, сахара и кондитерских изделий — на 54%. Расширен перечень непродовольственных товаров, сокращен срок износа изделий, более чем в 4 раза увеличен перечень услуг. Структура бюджета развития семьи для трудоспособного населения существенно отличается от структуры действующего ПМ в 3,1 раза (*МРОТ, на который действительно можно жить // Солидарность. 2007. №35*). Накопления на образование, оплату лечения и профилактику здоровья, обеспечение жильем, отдых и т.п. заложены в бюджет семьи в процентах к потребительской корзине (20%). Предусмотрена иждивенческая нагрузка на трудоспособного

человека в размере 0,5 ПМ ребенка (таблица).

Исходя из структуры и стоимости бюджета развития семьи разработаны ориентиры для установления заработной платы основных профессиональных групп рабочих внебюджетной сферы по видам экономической деятельности Нижегородской области на 2008–2010 гг.

На наш взгляд, опыт Нижегородской области по регулированию заработной платы может представлять интерес и для других субъектов РФ.

Наряду с остерейшими проблемами в области оплаты труда в различных отраслях промышленности, на страницах печати широко обсуждаются вопросы дифференциации в доходах в отдельных областях — спорте, банковской системе, шоу-бизнесе и т.д. При этом порядок дифференциации составляет 2, 3, 5 тыс. раз по сравнению с минимальным размером оплаты труда (МРОТ). На взгляд авторов публикаций, выработка приемлемых справедливых мер, способных исправить подобные деформации, позволит минимизировать влияние этого раздражающего фактора на ситуацию в обществе. Выявленные резервы можно было бы направить на ре-

шение социальных проблем. Еще один резерв, позволяющий поднять МРОТ до уровня ПМ, кроется в стимулирующей функции оплаты труда, направленной на полную реализацию творческого потенциала работника. Сложившаяся ситуация в области оплаты труда объясняется не только недостаточным стимулированием работников, но и отсутствием должной зависимости оплаты труда каждого из работников от фактических конечных результатов деятельности всего коллектива с учетом практической реализации уровня профессионализма работника.

Нужна новая организация заработной платы, новые мотивационные модели оплаты труда, заинтересовывающие работников работать эффективнее.

В области организации заработной платы к выполнению таких функций ближе всего нетрадиционные модели оплаты труда, например такие, как системы «плавающих окладов», разновидности бестарифных моделей и некоторые другие.

На наш взгляд, интересна предлагаемая нестандартная система оплаты труда. Суть ее такова — заработная плата работников предприятия отражается в форме доли

Структура и стоимость прожиточного минимума и бюджета семьи в Нижегородской обл. (в ценах 2007 г.)

Расходы	Прожиточный минимум		Бюджет развития семьи	
	руб.	%	руб.	%
На питание	1390	36,3	2548	21,5
На непродовольственные товары	636	16,6	1623	13,7
На услуги	1423	37,2	3399	28,6
Потребительская корзина	3449	—	7570	—
Обязательные платежи и сборы	377	9,9	1181	10,0
Денежные накопления	—	—	1514	12,7
Содержание ребенка	—	—	1597	13,5
Стоимость, всего	3826	—	11862	—



Свёкла и сорняки

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

Сахарная свёкла в Российской Федерации — одна из важнейших сельскохозяйственных культур, уровень производства которой определяет продовольственную безопасность страны. Несмотря на то что выращивание сахарной свёклы требует, в сравнении с другими культурами, более высоких затрат, оно рентабельно и приносит хозяйствам наибольшую прибыль.

Главной задачей свекловодства в России является обеспечение сахарных заводов сырьём. Поэтому свеклосеющие хозяйства восстанавливали посевные площади сахарной свёклы практически до дореформенного уровня и стремятся, при разумных затратах, повысить её урожайность и выход сахара с 1 га. При оценке факторов, влияющих в настоящее время на продуктивность сахарной свёклы в РФ,

засорённость полей часто является более важным фактором, чем густота насаждения растений, удобрения, способы обработки почвы и др. Сейчас высокая засорённость свекловичных полей как следствие долгих лет упадка культуры земледелия — главное препятствие повышения урожайности сахарной свёклы в России. В почве свекловичных полей накоплено огромное количество семян сорняков, что объясняет трудности борьбы с ними. По степени влияния на урожайность сахарной свёклы преобладают двудольные виды сорных растений (50–55%), за ними идут злаковые (14–18%) и многолетние, но бороться надо со всеми.

В дореформенный период, когда на культуру земледелия обращали большое внимание, часто удавалось очистить поля от сор-

няков только агротехническими методами, основное место в которых занимает механическая обработка почвы. Сейчас этого сделать не удаётся. В то же время сделать это химическими методами (с помощью гербицидов) также не получается. Необходимо рациональное сочетание приёмов и средств очистки свекловичных полей от сорняков, включающее севообороты с чистым (чёрным) паром, рациональную основную (зяблевую) обработку почвы, систему весенне-летних поверхностных обработок почвы и внесение гербицидов с учётом требований охраны окружающей среды. Фирмы — продавцы гербицидов предлагают 2 схемы их применения: комбинированную и дробную. Комбинированная схема предусматривает внесение

(процента) от дохода предприятия или выручки от реализации продукции. Например, на предприятии зарплата работника устанавливается в размере не 20 тыс. руб., а в 0,2% от дохода подразделения (предприятия). В этом случае кардинально меняются экономические интересы работника и работодателя. Работники экономически становятся не менее, чем работодатели, заинтересованы в улучшении конечных результатов работы предприятия, от которых напрямую зависят их заработки. Работодатели, со своей стороны, заинтересованы в высокой эффективности работников, становятся социально ответственными, заботятся о повышении квалификации работников, условиях труда, справедливой и достойной его оплаты.

Работодатели в такой ситуации будут приветствовать повышение заработной платы работникам, так как сами они получают дополнительную прибыль. Работники будут заинтересованы в повышении своего заработка. Все эти условия организации заработной платы должны быть отражены в коллективном договоре. В результате можно с наименьшими затратами преодолеть кризис и функционировать в нормальных условиях. Однако заменять старое на новое надо лишь в том случае, если новое превосходит прежнее по своим параметрам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белозерова С. Камень преткновения — деформация заработной платы // *Человек и труд*. — 2009. — №5.
2. Бобков В. Качество и уровень жизни населения в новой России. — М.: Все-

российский центр уровня жизни, 2007.

3. Дубовик Л. Оплата труда, нормирование, социальное партнерство // *Человек и труд*. — 2009. — №8.
4. Костин Л. Концепция достойного труда и ее реализация в России // *Человек и труд*. — 2009. — №5.
5. Ломановский Е. К вопросу об управлении мотивацией труда на промышленном предприятии // *Человек и труд*. — 2009. — №12.
6. Ржаницына Л. Цена труда — приоритет социально-экономической политики в России. — М.: Профиздат, 2004.
7. Роик В. Минимальная заработная плата — основной инструмент регулирования доходов россиян // *Человек и труд*. — 2009. — №6.
8. Филимонова О. Мотивацию труда работников можно и нужно улучшать // *Человек и труд*. — 2009. — №2.
9. *Человек и труд* [обзор журналов]. — 2009. — №1–12.
10. *Человек и труд* [обзор журналов]. — 2010. — №1–12.

до посева почвенных гербицидов, а после появления всходов свёклы — проведение 1–2 обработок после всходов (контактными) гербицидами. В соответствии с дробной схемой после появления всходов свёклы в ранних фазах роста и развития сорняков вносят специализированные препараты в соответствии с видами взошедших сорных растений (2–3 обработки). Преимуществом первой схемы является очистка поля от сорняков в раннем возрасте свёклы, когда она слабо конкурирует с сорняками. Преимуществом второй схемы является уменьшение доз гербицидов, так как обработка выполняется в раннем возрасте сорных растений (если только сроки не упущены из-за непогоды). Обе схемы применения гербицидов согласованы с биологическими особенностями свекловичных растений.

Сахарная свёкла относится к медленно прорастающим культурам. Она начинает затенять сорняки только во второй половине вегетации, после смыкания листьев в рядах свёклы.

Негативное влияние сорняков на растения свёклы проявляется в основном в 2 срока: первые 6–7 недель после появления всходов свёклы, когда сорняки, опережая растения свёклы в росте и развитии, особенно сильно их угнетают, отнимая у них свет, воду и питательные вещества, поэтому свекловичное поле нужно защищать от сорной растительности как можно раньше, с первых дней вегетации культуры, не допуская появления на нём всходов сорняков; в конце вегетации свёклы, когда высокорослые сорняки, имеющие деревянистые жилистые стебли, могут существенно осложнить уборочный процесс — срезание ботвы и выкопку корнеплодов, — вызвать значительные потери урожая и повреждение корнеплодов при уборке. Вредоносность сорняков прямо связана со временем их

произрастания в посевах свёклы.

Меры борьбы с сорной растительностью должны быть основаны на особенностях сорняков как растений. Сорняки — это группа диких или полукультурных растений, исторически сложившаяся после того, как люди занялись земледелием. У многих из сорняков, произрастающих в посевах определённой культуры, например, свёклы, появились сходные с этой культурой отличительные признаки: сроки роста и созревания, форма и размеры семян и т.д., что затрудняет борьбу с ними. Многие из сорняков приспособились к сосуществованию с культурными растениями и растут только в их посевах. Поэтому мы в определённом смысле сами выращиваем сорняки. Однако, все виды сорных растений наиболее чувствительны к мерам борьбы в фазе семядолей и отрастания от корневищ. Поэтому важно не опаздывать со сроками выполнения операций борьбы с ними.

Накопленный в настоящее время на свекловичных полях комплекс сорных растений представлен 35–45 видами, из которых наиболее распространены 15–17, причём особую опасность для посевов свёклы представляют 5–7 видов. Наиболее распространены в основных зонах свеклосеяния РФ: выюнок полевой (берёзка) — корнеотпрысковый многолетний; осоты розовый и жёлтый — корнеотпрысковые многолетние; горчица полевая — яровая однолетняя; лебеда — яровая однолетняя; марь белая — яровая однолетняя; пастушья сумка — зимующая однолетняя; подмаренник цепкий — зимующий однолетний; просо куриное — яровое однолетнее; пырей ползучий — корневищный многолетний; ромашка — зимующая однолетняя; сурепка — стержнекорневая многолетняя; щирица запрокинутая — яровая однолетняя; ярутка полевая — зимующая однолетняя и др. Кроме того, в конкретных зонах свекловодства имеются свои специфические сор-

ные растения. Такое разнообразие сорных растений требует комплексных мер борьбы с ними. Эти меры можно подразделить на предупредительные (очистка семенного материала от семян сорняков; уничтожение сорной растительности на межах и вблизи полей; чередование культур, угнетающих сорняки, в севообороте и др.), истребительные (правильная система основной, предпосевной и междурядной обработок почвы) и химические (предотвращение появления всходов сорняков с помощью гербицидов). При этом надо стремиться к снижению как механической, так и химической нагрузки на почву.

При переходе на современные эффективные технологии возделывания сахарной свёклы в России все ручные работы по уходу за посевами, в том числе прополка сорняков, исключаются. В комплексе мер по очистке свекловичных полей от сорняков решающее значение всё же имеют агротехнические приёмы. Прежде всего необходимо восстановить севообороты, в которых борьба с сорняками осуществляется чередованием культур, биологически подавляющих сорняки, характерных для предшествующих культур. В севообороте следует подчеркнуть большое значение чистых (особенно чёрных) паров, использование которых позволяет более тщательно очищать поля от сорняков, особенно от корнеотпрысковых и корневищных. Система обработки почвы, являющаяся основой технологии возделывания сахарной свёклы, должна включать меры по уничтожению всех видов сорняков в период от уборки предшественника до вегетации культуры. Основная (зяблевая) обработка почвы, проводимая осенью, включает для этого сочетание глубокой отвальной вспашки с многократными поверхностными разноглубинными рыхлениями. Особенно большой эффект получают при использовании на вспашке под свёклу 2-ярусных плугов на



глубину 30–32 см (засорённость поля на следующий год сокращается более чем в 2 раза).

Очищению поля от сорняков способствует также весенняя поверхностная обработка почвы, включающая предпосевные обработки, боронование на 3–4 день после посева, междурядные обработки и окучивание рядков. В подавлении вторичных сорняков (сорняков «второй волны») большое значение имеет оптимальная густота насаждения растений сахарной свёклы (90–110 тыс./га) при равномерном распределении их в рядках, когда сахарная свёкла «сама» борется с сорными растениями. Оптимальная густота насаждения достигается высевом семян расчётной нормой с помощью сеялок точного высева.

К сожалению, агротехническими мерами не всегда удаётся очистить свекловичное поле от засорённости. Поэтому в качестве вспомогательной меры приходится использовать и гербициды. Кроме того, чрезмерные поверхностные обработки после появления всходов изреживают посев, что снижает урожайность. Именно поэтому целесообразно сочетание агротехнических приёмов и средств с внесением гербицидов. Однако при этом следует применять препараты, которые не снижают полевую всхожесть семян и не угнетают растения сахарной свёклы.

Исследования последних лет в России показали, что такими препаратами могут быть почвенный гербицид Дуал Голд и общеистребительный гербицид Раундап, вносимые до посева. По опытным данным, полученным ВНИИСС с препаратом Дуал Голд и на Северном Кавказе — с препаратом Раундап, их внесение до посева вполне может заменить трёхкратное опрыскивание препаратами бетанальной группы по всходам свёклы с лучшими показателями уничтожения сорняков. С 2000 г. в Западной Европе вновь появился спрос на почвен-

ные гербициды, который в настоящее время увеличился многократно. Дело в том, что преобладавшая до того дробная схема послевсходового внесения гербицидов требует точного применения препаратов в ранние фазы развития сорных растений, что не всегда возможно, так как зависит от колебаний погодных условий. А при опоздании со сроками внесения дозы препаратов нужно существенно увеличить, что сводит к нулю все преимущества дробной схемы. В то же время до посева применять гербициды проще. Единственное условие — успеть внести их во влажную почву.

Во ВНИИСС разработана ресурсосберегающая, низкозатратная технология возделывания сахарной свёклы, основанная на применении гербицидов до посева сахарной свёклы и использовании ресурсосберегающих, низкозатратных приёмов и средств её выращивания. Технология включает: основную обработку почвы с применением 2-ярусной вспашки под свёклу; внесение до посева гербицидов почвенного или общеистребительного действия; улучшенную предпосевную обработку почвы; точный высева семян с применением усовершенствованных 60-ячеистых высевающих дисков к сеялке ССТ-12В; боронование на 3–4 день после посева; 1–2-кратную мелкую междурядную обработку почвы с обработкой защитных зон; комбайновую уборку урожая. Особенностью технологии является также то, что, с целью сохранения влаги, предпосевная и междурядная обработки

почвы проводятся на глубину 3 см, чтобы не разрушать капиллярную систему почвы, подающую влагу к корням растений. По данным производственной проверки, за счёт сохранения влаги и снижения засорённости поля урожайность корнеплодов повышается на 7–21%, а затраты расходуемых ресурсов сокращаются на 18–20% и более.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Растения сахарной свёклы в раннем возрасте слабо конкурируют с сорняками, поэтому для достижения высокой урожайности корнеплодов поле надо содержать в чистом от сорняков состоянии не менее 6–7 недель после посева, а затем свёкла сама подавляет сорные растения.

Основными средствами борьбы с сорной растительностью были и остаются агротехнические. Однако за последние 20 лет на свекловичных полях накоплено такое большое количество семян и семенных зачатков сорняков, что очистить поле только агротехническими методами не удаётся. Как дополнительную меру необходимо применять гербициды.

Исследования последних лет, проведённые в России, показали, что современные гербициды Дуал Голд и Раундап, внесённые до посева, вполне могут заменить 3-кратное послепосевное опрыскивание контактными гербицидами без ущерба для всходов и растений сахарной свёклы, причём вследствие повышения сохранности растений урожайность повышается.

Аннотация: В статье показано, что растения сахарной свёклы раннего возраста не могут конкурировать с сорняками, и обоснована необходимость содержания свекловичного поля первые 6–7 недель вегетации в чистом от сорняков состоянии. Отмечено, что современные препараты Дуал Голд и Раундап, внесённые до посева, заменяют трёхкратное внесение контактных препаратов бетанальной группы по всходам, причём урожайность сахарной свёклы не снижается или повышается. **Ключевые слова:** сахарная свёкла, борьба с сорняками.

Summary. In this article there are shown, that sugar beet plants of tender age are not competitive with weeds and proved a necessity of keep of sugar beet field first 6–7 vegetation weeks without weeds. It is pointed out, that modern preparations Dual Gold and Roundup, which are brought in before sowing, replace triple bringing in of contact preparations of betanolan group on sprouting, in addition yield of sugar beet doesn't decline or rise.

Key words: sugar beet, weed control.

Праздник сахарной свеклы в Молдове

10 июля в Молдове в районе Дондушень на поле вблизи села Климэуць Süducker Moldova A.O., крупнейшая сахаропроизводящая компания страны, организовала праздничную выставку-семинар «День поля 2011». С.П. Süducker Moldova A.O. совместно с предприятиями — поставщиками сельскохозяйственной техники, агрохимии, семян и страховых услуг проводит это мероприятие для своих партнеров, агрохозяйств — производителей сахарной свеклы, уже третий год подряд. Этот день, посвященный сахарной свекле, королеве полей севера Молдовы, стал традиционным корпоративным праздником Süducker Moldova.

На праздник собрались около 700 фермеров и членов их семей. Почетными гостями праздника были Василе Бумаков, министр сельского хозяйства и пищевой промышленности Молдовы, Октавиан Калмык, заместитель министра экономики Республики, Думитру Годорожа, заместитель министра сельского хозяйства и пищевой промышленности, руководители районов, а также Георг Ферлинг, директор Департамента по технологиям и опытному возделыванию Süducker Moldova, Геннадий Кривчанский, заместитель директора, и др.

Министр сельского хозяйства В. Бумаков, приветствуя участников Дня поля, пожелал всем высоких урожаев, внедрения новых технологий, здоровья и радости от результатов труда в агробизнесе.

Александр Косс, спикер Правления компании

Süducker Moldova, недавно отметившей свое 10-летие, приветствуя участников праздника, подчеркнул, что коллектив компании рад тому, что за 10 лет у предприятия сложился круг верных партнеров. За годы совместной работы поднялась урожайность сахарной



Участников Дня поля приветствуют В. Бумаков, министр сельского хозяйства и пищевой промышленности Республики Молдова (слева), и А. Косс, председатель Союза сахаропроизводителей Молдовы, спикер Правления Süducker Moldova A.O.

свеклы, вложены серьезные инвестиции в отрасль. Мы радуемся успехам друг друга и готовы поддержать в трудную минуту. Компания Süducker Moldova ценит, что большинство партнёров выбрали путь инве-



Участники семинара знакомятся с современными способами обработки почвы





Экскурсию для участников праздника на демонстрационные поля компании Sdzucker Moldova A.O. провел зам. директора по агротехнологиям и опытному возделыванию Г. Кривчанский



Демонстрация техники в работе



О технических возможностях сельскохозяйственной техники, реализуемой компанией We Trade O.O.O., рассказывает генеральный директор компании, зам. председателя Союза сахаропроизводителей Молдовы А.Д. Татарчук

стиций и долгосрочного партнерства, предпочтя этот путь сиюминутной выгоде при выращивании других культур. Он также выразил удовлетворение, что ряды



Молдавский народный танец



Детский городок развлечений

агропартнеров компании продолжают расти с каждым годом.

Участникам «Дня поля 2011» были представлены образцы современной сельскохозяйственной техники, произведенной в странах СНГ и ЕС. Они смогли увидеть в работе новейшие сеялки, зерноуборочные комбайны, трактора, рыхлители и т.д. и оценить их эксплуатационные возможности.

Огромную радость получили дети, приехавшие на праздник вместе с родителями. Для них был построен целый город развлечений и они находились под присмотром веселых нянь — клоунов, художников и т.д., в то время как родители могли спокойно изучать новые технологии выращивания свеклы, знакомиться с образцами семян, средствами химической защиты растений, удобрениями и техникой.

Для участников семинара был организован праздничный концерт с участием известных артистов и оркестра народной музыки Республики Молдова.

Этот праздник дал возможность расширить кругозор участникам Дня поля, обменяться опытом и продемонстрировал, что коллеги по агробизнесу умеют не только хорошо трудиться, но и отдыхать.

Хранение сахарной свеклы современных гибридов с применением полифункциональных консервантов

Н.М. САПРОНОВ, канд. с/х наук, **А.С. БЕРДНИКОВ**, аспирант, **Г.С. КОСУЛИН**, канд. с/х наук,
Российский НИИ сахарной промышленности, +7 (4712) 53-27-51

В последние несколько лет отмечается увеличение производства сахара из отечественного сырья — сахарной свеклы, соответственно, объемы заготовки стабильно превышают 20 млн т. Это приводит к тому, что все большая доля сырья проходит стадию хранения и нуждается в защите от неблагоприятных факторов. Наряду с этим, расширился сортовой состав сахарной свеклы: появилось большее количество новых гибридов, в том числе зарубежной селекции, по-разному адаптированных к почвенно-климатическим условиям России. При этом в результате механизированной уборки загрязненность корнеплодов сахарной свеклы, поступающей из свеклосеющих хозяйств на сахарные заводы, составляет 8–15%, а иногда доходит до 20%. Землеотделительные устройства, установленные на свеклоукладочных машинах, удаляют эти примеси лишь частично (на 20–25%). Остальная часть при-

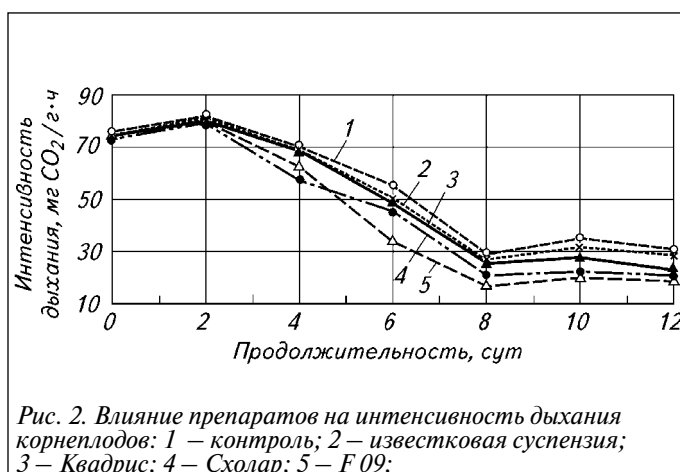
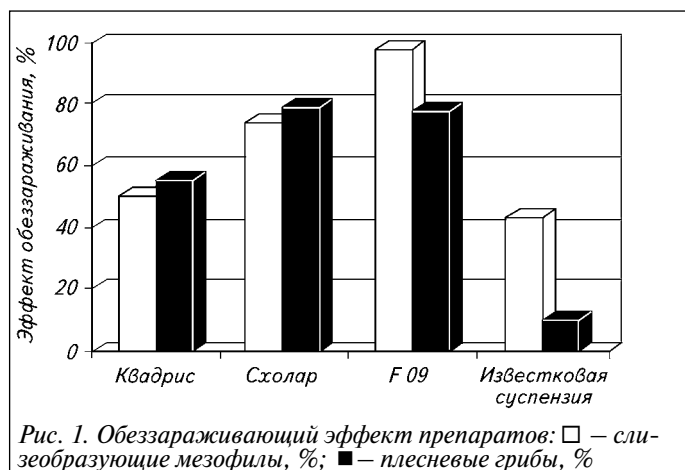
месей, попадая в кагаты, уменьшает их скважистость, приводит к увеличению уровня первичного микробиологического инфицирования корнеплодов и активности физиологических и биохимических процессов, в частности интенсивности дыхания, прорастания корнеплодов и ферментативного разложения сахарозы. По этим причинам отрасль ежегодно теряет около 100–150 тыс. т сахара.

Для снижения потерь массы свеклы и сахара при хранении наибольшее распространение получили химические способы защиты, заключающиеся в использовании препаратов консервирующего, антисептического и ростингибирующего действия (известковая суспензия, пирокатехин, Фалтан, Текто, Фитоспорин-М и др.) путем объемной обработки корнеплодов при укладке на хранение. Однако указанные препараты обладают только одним функциональным свойством, а технология их приме-

нения разрабатывалась для сортов и гибридов сахарной свеклы отечественной селекции, созданных более 20 лет назад.

В этой связи в качестве объекта исследований были выбраны корнеплоды сахарной свеклы современных гибридов и консерванты, обладающие комплексом функциональных свойств.

В результате тестирования многих современных препаратов были выбраны 3 наиболее эффективных, обладающих комплексом свойств (дезинфицирующие, снижающие интенсивность дыхания, прорастания и ферментативного разложения сахарозы). С целью эффективного использования препаратов предварительно были установлены их оптимальные концентрации и нормы расхода, которые определялись с учетом проявления максимально возможного уровня дезинфицирующих свойств на момент обработки и укладки сахарной свеклы



в кагат. Для этого определялось количество колониеобразующих единиц (КОЕ) по группам слизиобразующих бактерий (СБ) и плесневых грибов (ПГ), а также эффект обеззараживания. Оптимальные концентрации препаратов составили: Квадрис – 0,2 мл/л; Схолар – 1,0; F 09 – 16,5 мл/л (по препарату).

Помимо этого, было проведено сравнительное испытание данных препаратов по базовому показателю – эффекту обеззараживания (рис. 1). Так, наиболее выраженный бактерицидный и фунгицидный эффект отмечен у препарата F 09 (97,8% – по слизиобразующим мезофилам и 78,3% – по плесневым грибам) и препарата Схолар (73,4% – по слизиобразующим мезофилам и 79,6% – по плесневым грибам). Несколько ниже данный показатель был в случае обработки корнеплодов препаратом Квадрис: 47,2% – по слизиобразующим мезофилам и 45,3% – по плесневым грибам;

и гораздо ниже у известковой суспензии: 44,1 и 10,0% соответственно. Таким образом, препараты F 09 и Схолар обладают наибольшим бактерицидным и фунгицидным эффектом.

Кроме дезинфицирующих свойств препаратов было подтверждено их дополнительное функциональное свойство, которое заключалось в торможении физиологических процессов, в частности, интенсивности дыхания (рис. 2). Так, препарат F 09 способствовал снижению данного показателя на 12 мг CO₂/г·ч, Схолар – на 10 мг CO₂/г·ч, или на 24 и 17% соответственно.

С целью изучения эффективности действия препаратов проводились опыты промышленного хранения корнеплодов сахарной свеклы в кагатах в течение 40 сут на 4 отечественных и зарубежных гибридах сахарной свеклы, относящихся к разным направлениям селекции: урожайному – ХИ 1820, сахаристому – ХИ 0437 и

урожайно-сахаристому – ХИ 0569 и ЛМС 94.

В ходе исследований было установлено, что использование данных препаратов способствует уменьшению количества проросших корнеплодов: на 5,4–8,0% – при использовании препарата F 09 и на 3,8–6,2% – Схолар (таблица).

Кроме этого, на всех исследуемых гибридах применение препарата F 09 способствовало снижению количества загнивших корнеплодов на 5,1–7,9% и Схолар – на 4,0–7,2%, гнилой массы – на 0,15–0,41% и на 0,27–0,48% соответственно.

Общим эффектом, происходящим под влиянием испытуемых препаратов, являлось сокращение потерь массы свеклы при обработке препаратом F 09 на 1,8–3,4% и препаратом Схолар – 1,4–2,6%, без проявления их негативного воздействия на сохранение жизнеспособности корнеплода.

Наивысшую эффективность действия препараты проявили на корнеплодах сахарной свеклы урожайного типа. И хотя у корнеплодов сахаристого типа отмечалось наибольшее снижение количества проросших корнеплодов – 8% – и наибольшее снижение потерь массы свеклы – 3,4%, – в силу особенностей обмена веществ у них стартовые и финишные значения показателей были выше, чем у корнеплодов других направлений селекции.

Повышенная загрязненность сахарной свеклы, поступающей на укладку в кагат, в случае ее обработки консервантами резко уменьшает площадь контактируемой поверхности корнеплодов с препаратами и снижает эффективность такого приема хранения. В связи с этим, при разработке технологической схемы хранения сахарной свеклы с применением полифункционального консерванта предусмотрено повышение степени очистки корнеплодов путем увеличения зазора между звездочками-

Влияние препаратов на сохранность корнеплодов после 40 сут хранения

Гибрид	Препарат	Количество корнеплодов, %		Гнилая масса, %	Потери массы свеклы при хранении, %
		проросших	загнивших		
ЛМС 94	Контроль	20,4	16,8	0,94	6,4
	Квадрис	18,3	13,9	0,73	5,8
	Схолар	16,6	12,8	0,67	5,0
	F 09	15,0	10,3	0,56	4,6
	Известь	19,5	14,3	0,86	6,1
ХИ 0437	Контроль	22,6	18,4	1,12	7,6
	Квадрис	18,0	14,8	0,86	6,1
	Схолар	16,7	13,6	0,76	5,0
	F 09	14,6	12,9	0,71	4,2
	Известь	19,0	16,7	0,98	6,4
ХИ 0569	Контроль	21,0	17,0	0,96	6,8
	Квадрис	18,0	14,7	0,87	5,4
	Схолар	16,1	12,4	0,61	5,0
	F 09	14,9	11,9	0,59	4,4
	Известь	19,4	15,6	0,93	6,2
ХМ-1820	Контроль	18,4	15,0	0,89	5,9
	Квадрис	16,0	10,9	0,57	4,6
	Схолар	12,2	7,8	0,41	4,1
	F 09	12,3	7,1	0,36	3,8
	Известь	14,3	14,1	0,74	5,4



Рис. 3. Технология хранения сахарной свеклы современных гибридов с применением консервантов нового поколения

землеотделителями с 9 до 20–25 мм за счет установки между ними резиновых прокладок толщиной 11–16 мм или расширительных колец. Кроме этого, над фигурными дисками землеотделителя устанавливаются 3 дополнительных валка-щетки, которые вращаются навстречу движущемуся потоку корнеплодов.

Для создания благоприятного температурно-влажностного режима в кагатах сахарной свеклы рекомендуется их периодическое активное вентилирование с увлажнением воздуха. Этот прием хотя и способствует снижению температуры и поддержанию корнеплодов в тургорном состоянии, но не подавляет возникающие в кагате микробиологические и физиологические процессы. В этой связи мы предлагаем подавать рабочий раствор консерванта в виде воздушно-капельной смеси в межкорневое пространство посредством использования систем активного вентилирования.

Результаты экспериментальных исследований функциональных свойств консервантов нового поколения послужили основой для разработки технологии хранения корнеплодов сахарной свеклы со-

временных гибридов (рис. 3). Она включает в себя ряд последовательных технологических операций: очистку свеклы на модернизированном землеотделительном устройстве свеклоукладчика (патент РФ №62771), объемную обработку корнеплодов методом их опрыскивания при укладке на хранение препаратами, повторную обработку хранящегося в кагатах сырья с помощью систем активного вентилирования.

Производственную апробацию технологии хранения сахарной свеклы с обработкой консервантом нового поколения проводили на ОАО «Сахарный комбинат «Львовский» в производственный

сезон переработки сахарной свеклы 2008 г. С 15 по 20 сентября 2008 г. 2 кагата сахарной свеклы по 10 тыс. т каждый были обработаны полифункциональными консервантами F 09 и Квадрис в момент укладки корнеплодов на хранение на площадки, оборудованные системой активного вентилирования. Для сравнения результатов рядом сформировали такой же кагат свеклы без обработки.

Промышленные испытания технологии хранения сахарной свеклы с обработкой препаратами нового поколения показали, что наименьшие потери массы свеклы и сахара наблюдались при обработке препаратом F 09 и составили 3,5 и 0,8% соответственно. Несколько ниже результаты показал препарат Квадрис со снижением потерь массы свеклы на 2,6% и сахарозы – на 0,4%.

Таким образом, применение технологических приемов очистки и обработки корнеплодов в совокупности с полифункциональными свойствами препаратов (дезинфицирующими, снижающими интенсивность дыхания, прорастания и ферментативной активности) позволяет минимизировать потери массы свеклы и сахара при хранении и получить, при объеме 100 тыс. т укладываемой на хранение свеклы, расчетный экономический эффект от внедрения технологии 1,3 млн руб.

Аннотация. Изучены функциональные свойства исследуемых препаратов и их влияние на фитопатологические, технологические и физиологические показатели при хранении корнеплодов сахарной свеклы различного направления селекции. На основании полученных данных разработана и апробирована технология хранения сахарной свеклы современных гибридов с применением полифункциональных препаратов.

Ключевые слова: сахарная свекла, тип гибрида, полифункциональный препарат, технологические качества, эффект обеззараживания, интенсивность дыхания, хранение.

Summary. There are examined the functional features of investigate preparations and their influence on phytopathology, technological and physiological indices during storage of sugar beet roots of different ways of selection. On the basis of findings technology of modern sugar beet hybrids storage with use of multifunctional preparations is developed and approved.

Key words: sugar beet, hybrid type, multifunctional preparation, technological quality, disinfection effect, intension of breath, storage.

Количественный анализ кристаллизации сахарозы как вынужденной коагуляции ее частиц

Е.В. СЕМЁНОВ, д-р техн. наук, **А.А. СЛАВЯНСКИЙ**, д-р техн. наук, **Н.Н. ЛЕБЕДЕВА**, аспирант

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (E-mail: sem-post@mail.ru)

Молекулярно-кинетическая теория термофлуктуационного зародышеобразования, основанная на термодинамических представлениях о возникновении новой фазы и на законах кинетики, исследовалась в работах [5, 11–13, 15], а позже анализу кристаллизации, в том числе и сахарозы, посвящались работы [2, 3, 9, 16–19].

Используя термодинамические представления о возникновении новой фазы с разных позиций к объяснению особенностей формирования зародышей и, в последующем, кристаллов в гомогенном пересыщенном растворе с развитыми в нём флуктуациями по различным параметрам, М. Фольмер [12] и Я.И. Френкель [13], тем не менее, приходят практически к одним и тем же выводам.

В то же время в работе Е.В. Хамского [15] по данным Христиансена, анализируя возникновение новой фазы, объяснял данное явление с позиций химической кинетики. Исследователь полагал, что кристаллообразование является суммой последовательных реакций объединения простейших частиц — ионов или молекул — к дозародышевым комплексам различной величины.

Далее, для анализа кристаллообразования сахарозы в вакуум-аппарате используют кинетический подход.

Моделирование кинетики кристаллизации сахарозы при уваривании утфеля первого продукта. Целью данной статьи является численный анализ кристаллизации принимаемых за сферы радиусом R частиц сахарозы как процесса их коагуляции при сгущении первого продукта в вакуум-аппарате, когда в рабочем объёме аппарата сформировались зародыши кристаллов после введения в аппарат затравочного материала. Таким образом, в соответствии с принятой терминологией, исследуется вынужденное кристаллообразование сахара в увариваемом утфеле I кристаллизации с точки зрения роста за счёт присоединения к кристаллам сахара молекул сахарозы и других ее агрегатов.

Предполагается, что после введения затравки в утфеле I кристаллизации сформировано достаточно большое количество зародышей сахарозы размерно-

го класса микрона и более. Очевидно, что при количественном анализе явления роста кристаллов в условиях метастабильности раствора следует учитывать особенности кинетики частиц такого размера. Хотя при кристаллообразовании утфеля в вакуум-аппарате частицы сахарозы размером порядка микрона и более перемещаются произвольным образом, они сохраняют при этом тенденцию двигаться вниз за счёт разности плотностей $\Delta = \rho_t - \rho_{\text{ж}} > 0$, где ρ_t , $\rho_{\text{ж}}$ — плотность сахарозы и раствора соответственно, что особенно заметно для частиц большего размера (в частности в области варьирования диаметров частиц $\delta = 2R > 10^{-5}$ м), когда отмечается уменьшение эффективного сопротивления движению частиц. В результате, вследствие разности скоростей седиментации, частицы различного размера сталкиваются и в последующем объединяются в агрегаты (т.е. происходит так называемая «гравитационная коагуляция») [1]. Очевидно, что такой процесс развивается, если в растворе присутствуют частицы разного размера либо одинаковые частицы двигаются с различными скоростями.

Если полагать, что при соприкосновении молекул с агрегатами из молекул или агрегатов с агрегатами из молекул сахарозы также происходит образование кристалла или встраивание данных структур в уже сформированное кристаллическое образование, то такой процесс трактуют как явление коагуляции частиц сахарозы одного и разных размеров. Причём, для количественного анализа особенностей данного процесса эффективно применять аппарат теории коагулирования частиц на базе уравнения Смолуховского [1].

В работах [1, 10, 14, 17] показано, что если все основные ограничения, полагаемые в основу вывода кинетического уравнения коагуляции Смолуховского, выполняются, то исследуемая кристаллизация сахарозы в замкнутом объёме вакуум-аппарата периодического действия может быть описана уравнением нестационарной коагуляции:

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



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

$\gamma(m', m'')$ – константа коагуляции;

m', m'' – массы частиц,

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

где δ – дельта-функция Дирака [4].

Если предполагать, что рассматриваемый процесс кристаллообразования обусловлен гравитационной коагуляцией, то в качестве ядра уравнения (1) выбирают [9]

$$\gamma(m', m'') = b_1 \beta(m', m''), \quad (3)$$

где b – множитель, пропорциональный константе коагуляции, $\text{м}^3/\text{с}$;

$$b_1 = \pi [2g\Delta / (9\mu_{\text{ж}})] [3 / (4\pi\rho_r)]^{4/3}, \text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{кг}^{-4/3}, \quad (4)$$

где g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$;

$\mu_{\text{ж}}$ – динамическая вязкость раствора, $\text{Па} \cdot \text{с}$;

$$\beta(m, m'') = (m^{1/3} + m''^{1/3})^3 \times |m^{1/3} - m''^{1/3}| \Theta(m'/m''), \text{кг}^{4/3}, \quad (5)$$

где $\Theta(m'/m'')$ – предложенная Лэнгмюром и Блуджетт [14] формула расчёта коэффициента захвата (частиц)

$$\Theta(m'/m'') = (2Stk - 1,214)^2 / [(2Stk - 1,214) + 0,75 \ln(4Stk)]^2,$$

где $Stk(m', m'') = [\nu(m') - \nu(m'')] R^2(m'') \rho_r / [9R(m') \mu_{\text{ж}}]$ – число Стокса;

$$\nu(m) = [2g\Delta / (9\mu_{\text{ж}})] [R^2(m)], R(m) = [3m / (4\pi\rho_r)]^{1/3},$$

ν – скорость частицы, $\text{м}/\text{с}$;

$\mu_{\text{ж}}$ – динамическая вязкость раствора, $\text{Па} \cdot \text{с}$;

R – радиус частицы, м .

Кроме того, решение уравнения (1) должно быть согласовано с начальным условием

$$n(m, t) = n_0(m) \text{ при } t = 0, \quad (6)$$

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

Учитывая, что задача Коши (1)–(6) не допускает решения в явном виде, с целью упростить ее количественный анализ, предполагают, что в исходной смеси интервал изменения массы m ассоциатов из молекул сахарозы $m_1 \leq m \leq m_2$, где m_1 и m_2 – предельные (условно) массы ассоциатов, незначительны. И пусть, например, $m_1 = m(R_1 = 5 \times 10^{-6} \text{ м}) = 8,17 \cdot 10^{-13} \text{ кг}$, $m_2 = m(R_2 = 10^{-5} \text{ м}) = 8m_1$. В таком случае расчётами показано, что осреднённая по области изменения масс агрегатов $m_1 \leq m \leq m_2$ функция $\beta(m, 0,5(m_1 + m_2))$ имеет значение

$$\bar{\beta} = \frac{1}{(m_2 - m_1)^2} \int_{m_1}^{m_2} \int_{m_1}^{m_2} \beta(m', m'') \Theta(m'/m'') dm' dm'', \quad (7)$$

не сильно отличающееся от $\beta(m', m'') \Theta(m'/m'')$.

Тогда вместо уравнения (1) может быть приближенно записано

$$\frac{dn}{dt} = 0,5b \int_0^\infty \int_0^\infty D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (8)$$

где обозначено $b = b_1 \bar{\beta}$, D вычисляется по (2) b_1 , – по (3), $\bar{\beta}$ – по (7).

Решение задачи Коши для начального условия (6) и уравнения (8) известно [1]:

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

где N_0 – число частиц в единице объема в начальный момент времени, $1/\text{м}^3$;

n_0 – счётная плотность распределения частиц в начальный момент времени $1/(\text{кг} \cdot \text{м}^3)$;

n – изображение по Лапласу функции n , $1/\text{м}^3$.

$$N(t) = \int_0^\infty n(m, t) dm \text{ – счётная концентрация частиц в}$$

момент времени t ;

$$N = N_0 \text{ при } t = 0; \bar{n}_0 = L[n_0(m)];$$

L, L^{-1} – соответственно прямое и обратное преобразование Лапласа;

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

При этом для сходимости уравнения (9) требуется, чтобы время коагуляции вычислялось согласно зависимости

$$T = (2bN_0)^{-1}. \quad (11)$$

Качественный анализ рассчитываемого по (11) значения периода T кристаллизации в силу (3), (7) выявляет согласованность данной величины с физико-механическим смыслом исследуемого процесса.

Для определённости предполагают, что исходный раствор включает частицы (кристаллы сахара) мас-



Рис. 1. Счётная функция распределения частиц сахарозы в исходном растворе по массе частиц



сами m_1 и $m_2 = 8m_1$. Тогда счётная плотность распределения частиц в растворе по этим двум фракциям представляется в виде, играющем фундаментальную роль в теории коагулирования, суперпозиции пары дельтаобразных функций [1]:

$$n_0(m) = N_0[\alpha_1\delta(m - m_1) + \alpha_2\delta(m - m_2)],$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 = 1, \quad (12)$$

функция распределения которой представлена на графике (рис. 1).

Если условно считать, что объёмные концентрации частиц сахарозы по каждой из двух размерных фракций в исходном растворе одинаковы, то входящие в формулу (12) коэффициенты α_1 и α_2 связаны соотношениями $\alpha_1 = [1 + (R_1/R_2)^3]^{-1}$; $\alpha_2 = 1 - \alpha_1$, и так как $R_2 = 2R_1$, то $\alpha_1 = 0,89$; $\alpha_2 = 0,11$.

В таком случае решением уравнения (1), удовлетворяющим начальному условию (6), является

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

$$\times \sum_{k=0}^{i-j+1} \frac{(i-j+1)! \alpha_1^{i-j+1-k} \alpha_2^k}{k!(i-j+1-k)!} \cdot H[m - (i-j+1-k) \cdot m_1 + km_2], \quad (13)$$

где $F(m, t) = \int_0^m \frac{n}{N_0} dm$ — функция распределения,

$H(m)$ — ступенчатая функция (Хевисайда).

При расчётах бесконечную сумму (13) заменяли конечным выражением

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

$$\times \sum_{k=0}^{i-j+1} \frac{(i-j+1)! \alpha_1^{i-j+1-k} \alpha_2^k}{k!(i-j+1-k)!} \times$$

$$\times H[m - (i-j+1-k) \times m_1 + km_2], \quad (14)$$

где p — положительное натуральное число.

Значения функций распределения в зависимости от массы кристалла при вынужденной коагуляции

$m, m_1 = 8,2 \cdot 10^{-13}$ кг	m_1	$2m_1$	$3m_1$	$4m_1$	$5m_1$	$12m_1$
$R_1 \cdot 10^{-6}$ м	5	6,3	7,2	7,95	8,55	11,45
$F_2(m), \%$ $T = 553$ мин	70,32	77,27	77,96	78,03	78,04	88,74
$F_2(m, i+1) -$ $F_2(m, i), \%$	—	6,95	0,69	0,07	0,01	10,7
$F_3(m), \%$ $T = 1106$ мин	56,96	67,10	68,90	69,22	69,28	79,67
$F_3(m, i+1) -$ $F_3(m, i), \%$	—	10,14	1,80	0,32	0,06	10,39

Рассматривая формирование кристаллов в результате образования агрегатов в вакуум-аппарате в условиях вынужденной коагуляции, анализируют изменение по времени и размеру количественного содержания их в рабочем объёме аппарата в зависимости от параметров процесса.

Сравнительный анализ результатов расчётов кристаллообразования при вынужденной коагуляции частиц сахарозы. Пусть имеется раствор с объёмной концентрацией СВ = 84%, температурой $\vartheta = 343$ К, динамической вязкостью $\mu_{\text{ж}} = 0,756$ Па·с [1], причём раствор включает кристаллы радиусами $R_1 = 5 \cdot 10^{-6}$ м и $R_2 = 10^{-5}$ м. Тогда счётная концентрация частиц в растворе составляет $N_0 = 8 \cdot 10^{14}$ 1/м³, $\bar{\beta} = 3,12 \cdot 10^{-18}$ кг^{4/3}, $b_1 = 3,16 \cdot 10^{-3}$ м³·с⁻¹·кг^{-4/3},

$$b = b_1 \bar{\beta} = 3,16 \cdot 10^{-3} \cdot 3,12 \cdot 10^{-18} = 9,86 \cdot 10^{-21} \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1}.$$

В силу (11), расчётный период времени кристаллизации составляет $T = 1203$ с ≈ 2 мин.

Процедуру вычисления ограничивали 25 итерациями.

Из анализа графиков 1–3 на рис. 2, а также данных таблицы следует, что функции распределения $F(m)$ имеют ступенчатый, выявляемый лишь при достаточно большом числе итераций, неубывающий характер.

Приведенные в таблице данные дают возможность количественно оценить динамику кристаллообразо-

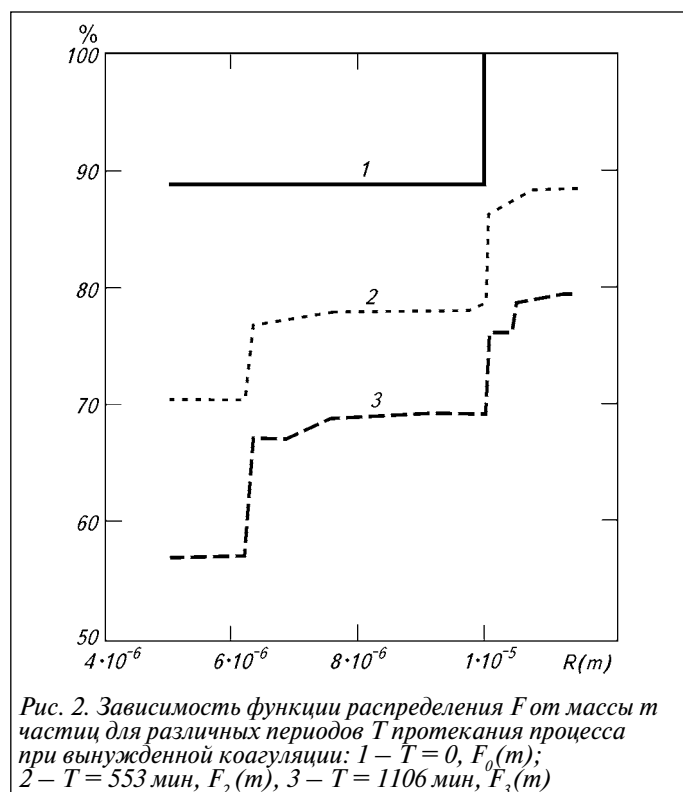


Рис. 2. Зависимость функции распределения F от массы m частиц для различных периодов T протекания процесса при вынужденной коагуляции: 1 — $T = 0$, $F_0(m)$; 2 — $T = 553$ мин, $F_2(m)$; 3 — $T = 1106$ мин, $F_3(m)$

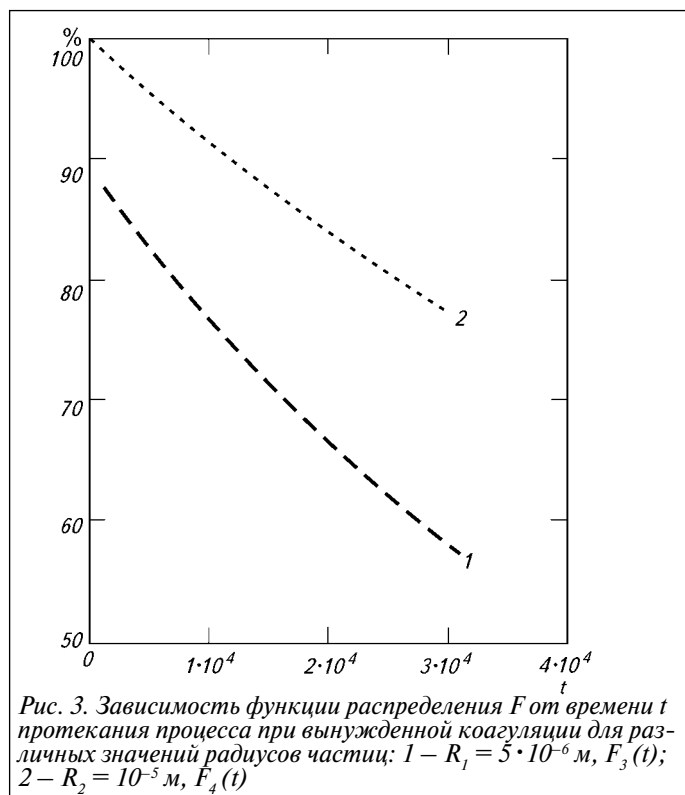


вания по каждому из расчётных периодов данного процесса.

Например, по периоду времени $T = 1106$ мин относительное содержание мономеров (молекул) в растворе уменьшается до 56,96%. Помимо этого, за счёт объединения молекул в растворе, появляются дублеты, относительное содержание которых составляет $(67,10 - 56,96) = 10,14\%$, триплеты – $(68,90 - 67,10) = 1,80\%$, относительное число агрегатов с числом молекул более пяти – $(79,67 - 69,28) = 10,39\%$ (6 строка таблицы) и т.д.

Это следует из того, что при коагуляции частиц происходит уменьшение общего количества частиц из мономеров и агрегатов, а потому рассчитанные функции распределения (рис. 3, таблица) и отнесённые к числу N_0 частиц в исходном растворе являются фиктивными функциями распределения.

Из анализа данных по столбцам таблицы следует, что с течением времени отмечается уменьшение относительного содержания как мономеров, так и агрегатов каждой кратности частиц (3 и 5 строки таблицы), что иллюстрируется и графиками на рис. 2. Причём если при увеличении времени протекания процесса удельное количество дублетов из частиц сахарозы возрастает, то относительное содержание более крупных убывает. Иначе говоря, в целом, из-за снижения счётной концентрации частиц (истощения ресурсов «сырья» сахарозы) происходит затухание во времени процесса кристаллообразования.



Согласно данным таблицы, «сырьевые» ресурсы по мономерам и мелким агрегатам по истечении расчётного периода времени кристаллизации ещё не исчерпаны, а следовательно, кристаллы могут увеличиваться ещё некоторое время.

Помимо этого наличие большого числа скачков на кривых F_2 и F_3 (см. рис. 2) указывает на значительную дисперсность кристаллов сахара при вынужденной коагуляции.

Отмечается также наличие в растворе в конце периодов кристаллизации сравнительно большого процента крупных (массами $5m_1 < m < 12m_1$, размером $1,71 \cdot 10^{-5} - 2,29 \cdot 10^{-5}$, м) кристаллов (последние элементы 4 и 6 строк таблицы).

Зависимости функций распределения F от времени t протекания процесса при вынужденной коагуляции для различных значений массы частиц (см. рис. 3), из-за снижения с течением времени общего количества частиц в растворе в результате их объединения, имеет, естественно, убывающий по времени характер. Кроме того, по функции распределения как убывающей зависимости по массе частиц, кривая 1 на рис. 3 расположена под кривой 2.

Сравнение результатов теории с экспериментом. В работе [6] приведены результаты опытных данных для различных условий процесса варки, в том числе и обработанные в виде расчётной зависимости времени активной работы вакуум-аппарата от величины τ — чистоты продукта. Если время τ активной работы вакуум-аппарата, изменяющееся согласно [6] в интервале $50 < \tau < 600$ мин, соотносить со временем кристаллизации сахарозы, то рассчитываемое в соответствии с результатами работы время кристаллизации приближается к данным [19] по их нижнему пределу. Так, учитывая что вынужденный характер движения частиц начинает проявляться уже для частиц диаметром порядка половины микрона, т.е. $5 \cdot 10^{-7}$ м, в условиях рассматриваемого примера получают расчётное время кристаллизации для частиц такого размера $T(5 \cdot 10^{-7} \text{ м}) = 1898 \text{ с} = 31,6 \text{ мин}$. Поскольку предложенная в работе модель кристаллообразования справедлива при значительных упрощающих допущениях (пренебрежение эффектом деструкции агрегатов, флуктуациями вязкости и температуры среды, скорости частиц в условиях вынужденной коагуляции, полидисперсным характером частиц в исходном растворе и др.), приводящих в целом к сокращению расчётного периода кристаллизации, то время кристаллизации в 31,6 мин можно считать достаточно близким ко времени уваривания утфеля $\tau = 50$ мин (расхождение теоретического результата с опытным — 36,8%).

Согласно проведенному исследованию, по результатам количественного моделирования кристаллизации сахарозы в метастабильном растворе как яв-

ления вынужденного агрегирования частиц установлены:

— зависимость времени кристаллизации от размера частиц и параметров уваривания утфеля;

— параметрическое по времени массовое счётное распределение кристаллов в растворе, т.е. эволюция дисперсного состава сахара-песка в вакуум-аппарате;

— в интервале диаметров частиц 10^{-6} — 10^{-5} м, когда условия вынужденного движения частиц выражены в слабой степени, кристаллообразование протекает в замедленном режиме (по расчётному периоду времени порядка $T = 18$ ч);

— в области значений диаметров частиц 10^{-5} — 10^{-4} м в тех же режимных условиях кристаллообразование ускоряется с той же скоростью (по порядку величины), как и размер частиц, в конце периода кристаллизации, равного $T = 55,4$ мин и близкого к реальному времени уваривания утфеля, формируются кристаллы, превышающие в 2,29 раза размер исходного кристалла, при 12-кратном увеличении массы.

К недостаткам исследования, проведенного в рамках предложенной модели, следует отнести то, что в нём не учтено влияние на кристаллообразование степени пересыщения раствора (исследуется метастабильный раствор), отсутствует оценка величины зародышей критической массы и др., что объясняется, в том числе, и значительной сложностью изучаемого явления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волощук В.М. Кинетическая теория коагуляции. — Л. : Гидрометеиздат, 1984. — 282 с.
2. Гнездилова А.И. Физико-химические основы мелассообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах / А.И. Гнездилова, В.М. Перельгин. — Воронеж : ВГМХА, 2002. — 91 с.
3. Клубович В.В. Образование вторичных кристаллических зародышей в растворах / В.В. Клубович, Н.К. Толочко, В.М. Кондрашев // Кристаллография. — 1991. — Т. 36. — Вып. 4. — С. 1039–1040.
4. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн — М. : Наука, 1968. — 720 с.
5. Матусевич Л.И. Кристаллизации из растворов в химической промышленности. — М. : Химия, 1968. — 295 с.
6. Попов В.Д. Основы теории тепло- и массообмена при кристаллизации сахарозы. — М. : Пищевая промышленность, 1973. — 320 с.
7. Процесс флотации несахаров при очистке диффузионного сока / Е.В. Семенов, А.М. Гаврилов, А.А. Славянский и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — №9. — С. 53–56.
8. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. — 2 изд., испр. и доп. — М. : Колос, 1999. — 496 с.
9. Семенов Е.В. Кристаллизация сахарозы как гравитационная коагуляция тонкой взвеси / Е.В. Семенов, А.А. Славянский и др. // Сахар. — 2002. — №5. — С. 47–49.
10. Семенов Е.В. Расчет коагуляции дисперсных систем // Коллоидный журнал. — 1993. — №3. — С. 150–160.
11. Странский Н.Н. К теории роста кристаллов и образования кристаллических зародышей / Н.Н. Странский, Р.К. Каишев // Успехи химии, 1939. — Т. XXI. — Вып. 4 — С. 408–465.
12. Фольмер М. Кинетика образования новой фазы. — М. : Наука, 1986. — 208 с.
13. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. — М. : АН СССР, 1945. — 180 с.
14. Фукс Н.А. Механика аэрозолей. — М. : АН СССР, 1955. — 352 с.
15. Хамский Е.В. Кристаллизация в химической промышленности. — М. : Химия, 1979. — 342 с.
16. Brown D.J. Crystal growth measurement and modeling of fluid flow in a crystallizer / D.J. Brown, K.A. and F. Boysan // Zuckerindustrie. — 1992. — V.117. — №1. — P. 35–39.
17. Grimsey I.M. The formation of inclusions in sucrose crystals / I.M. Grimsey, T.M. Herrington // International Sugar Journal. — 1994. — Vol. 96. — №1152. — P. 504–514.
18. Lin L. Study on the hydrodynamic problems in the crystal growth from solution / L. Lin, G. Siguan, L. Bing // Journal Sugar China Univ. Technol. Natur. Sci. — 1996. — Vol. 24. — №6. — P. 25–29.
19. Mantovani G. Growth and morphology of sucrose crystal // International Sugar Journal. — 1991 — V. 93. — №1106. — P. 23–32.

Аннотация. Исходя из модели гравитационной коагуляции частиц сахарозы в растворе, исследуется процесс кристаллообразования сахара в рабочем объеме вакуум-аппарата.

Ключевые слова: утфель, кинетика, процесс, частица, сахароза, концентрация, плотность распределения, коагуляция, кристаллизация, вакуум-аппарат.

Summary. Proceeding from model of gravitational coagulation of particles of sucrose in a solution, process crystallization sugar in working volume of the vacuum-device is investigated.

Key words: massecuite, kinetics, process, a particle, sucrose, concentration, distribution density, coagulation, crystallization, vacuum-pan.



Вероятностная модель включения несахаров в растущие кристаллы сахара

С.М. ПЕТРОВ, д-р техн. наук (E-mail: petrovsm@mail.ru)

Московский государственный университет пищевых производств, (495) 677-07-07

Д.В. АРАПОВ, канд. техн. наук

Воронежская государственная технологическая академия, (4732) 237-20-35

В.А. КУРИЦЫН, канд. техн. наук

ЗАО «НПП «Центравтоматика», г. Воронеж, (951) 545-01-42

Рассмотрение вопроса о включении несахаров в кристаллы сахара важно, во-первых, для достижения современных повышенных показателей качества сахара по новому национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 53396–2009 «Сахар белый. Технические условия» [3], согласно которому возрастают требования к кристаллическому сахару первой категории и «экстра». В частности, сахар должен иметь следующие показатели качества по примесям: массовая доля редуцирующих веществ — $\leq 0,03$ – $0,04\%$, массовая доля золы — $\leq 0,027$ – $0,036\%$, цветность в растворе — $\leq 45,0$ – $60,0$ ед. ICUMSA, которые существенно превосходят показатели качества сахара-песка по ГОСТ 21–94. Во-вторых, количество примесей в кристаллах сахара должно быть минимизировано при использовании последних в технологии маточного утфеля как кристаллической основы при уваривании продуктовых утфелей в современных кристаллизационных схемах [1].

К настоящему времени накоплены экспериментальные оценки включений различных несахаров в кристаллы сахара, а также сделан качественный и количественный анализ примесей в кристаллах, показавший, что количество включений зависит от чистоты кристаллизующего раствора, скорости кристаллизации, гидродинамической обстановки в аппарате, температурных и концентрационных полей, вязкости раствора и других факторов. Указанные факторы обусловлены, в основном, технологическим режимом кристаллизации, и понимание степени их влияния на включение примесей позволяет свести к минимуму захват несахаров растущими кристаллами. Включение несахаров происходит, главным образом, при образовании кристаллов и последующем их наращивании при высоком коэффициенте пересыщения. Тем не менее, имеющихся данных недостаточно для выявления и формализации всех закономерностей этого достаточно сложного явления, и на данном этапе целесообразнее использовать математический аппарат вероятностной интерпретации.

Качественные оценки и объяснения включения несахаров в кристаллы сахара приведены в работах

[1, 2, 4, 8, 12, 13, 15]. Установлен, в частности, эффект специфичности включения отдельных несахаров в кристаллы сахара. Так, например, коллоидные примеси свеклосахарных продуктов имеют отрицательный заряд, а сахароза заряжена слабо положительно, поэтому коллоидные частицы могут служить центрами кристаллизации и внедряться в кристаллическую решетку за счет электростатических сил. Некоторые карамели с отрицательным зарядом легко адсорбируются посредством адгезии на поверхности кристалла и окрашивают его. Окрашенные вещества мелассы обладают большой адсорбционной способностью по отношению к сахарозе. Некоторые несахара, изоморфно связываемые с кристаллической решеткой, такие как железо и калий, адсорбируются гранями кристаллов и достаточно однородно распределяются внутри кристалла.

Ввиду большой практической значимости вопроса для технологии кристаллизации сахара проанализируем подробнее такой наиболее часто встречающийся дефект реальных кристаллов, как включение межкристалльного раствора, и укажем причины его возникновения.

При микроскопировании можно наблюдать прослойки межкристалльного раствора в средней части кристалла. Причина этого состоит в том, что на периферии грани, в углах и ребрах кристалла, раствор более пересыщен, чем в середине грани, где он может быть непересыщенным. Это происходит от того, что в углах и ребрах грани возобновление пересыщения происходит быстрее, чем в ее середине, т.е. неоднородность в растворе, окружающем растущий кристалл, создается самим процессом роста кристаллов. На периферии появляется зародыш нового слоя, который быстро разрастается тангенциально по грани, перекрывая непересыщенный раствор в ее середине. Раствор в середине грани отличается от остального раствора не только меньшей концентрацией сахарозы, но и более высокой температурой, также уменьшающей степень пересыщения, так как кристаллизация сахарозы сопровождается выделением энергии в виде теплоты. Без промежуточных



слоев межкристалльного раствора слои прилегают друг к другу только на периферийных частях грани, у вершин и ребер. После высушивания кристалла раствор в прослойках частично закристаллизовывается, в кристалле остаются пустоты в виде пор, щелей и капилляров. Кристалл становится неоднородным и мутным [7].

В большинстве случаев получить однородные кристаллы без включений межкристалльного раствора удастся только из слабо пересыщенных растворов. Поскольку растворимость сахарозы уменьшается при снижении температуры, то можно получить однородные кристаллы при постепенном медленном снижении температуры в течение всего процесса кристаллизации.

Для ускоренного выращивания однородных кристаллов из сильно пересыщенных растворов необходимо искать способ устранения основной причины, вызывающей неоднородность кристаллов — перекрытия слоев пересыщенного раствора нарастающими слоями. Интенсивным перемешиванием раствора, лучше — вибрационным со знакопеременным действием вынуждающей силы, необходимо нивелировать разницу в концентрациях в различных точках у растущей грани кристалла, которая в сильно пересыщенных растворах особенно заметна, т.е. для ускоренного выращивания кристаллов необходимо не допускать образования «дворака кристаллизации», в котором концентрация снижена [13].

Из этого следует вывод, что при определенной скорости движения кристаллов относительно раствора существует определенная верхняя граница пересыщения раствора, при превышении которой на кристалле появляются мутные пятна, свидетельствующие о том, что межкристалльный раствор перекрывается растущими слоями.

Таким образом, внутренние несовершенства кристаллов связаны с включениями в них межкристалльного раствора и различных посторонних веществ, взвешенных в растворе в виде мути или в виде растворенных примесей, которые располагаются слоями, а при движении кристалла их перекрытие нарастающими на грань слоями или совсем прекращается, или значительно ослабевает.

В промышленной кристаллизации сахарозы практически ни один кристалл не имеет идеальную поверхность [2]. Попадая между узлами решетки или выходя на поверхность и достраивая решетку, молекулы сахарозы могут оставлять пустые места. Молекулы или ионы несахаров могут замещать некоторые элементы решетки или же проникать между ними, нарушая тем самым стехиометрическое соотношение. Другой тип дефекта, называемый «дислокацией» и являющийся геометрическим несовершенством, обеспечивает наличие на грани кристалла

готовых ступеней, которые могут задерживать примеси на поверхности.

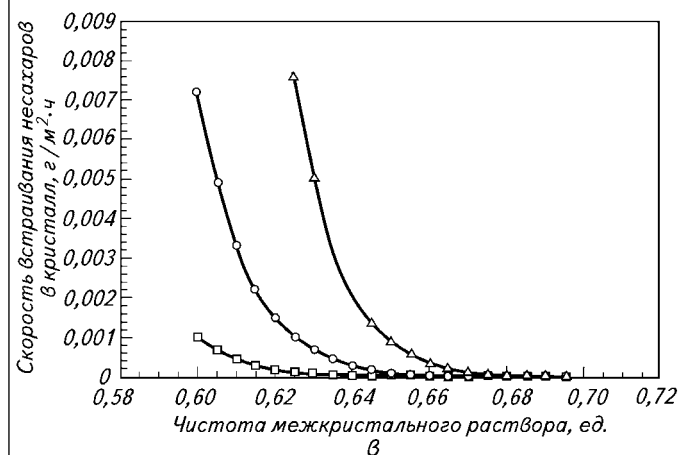
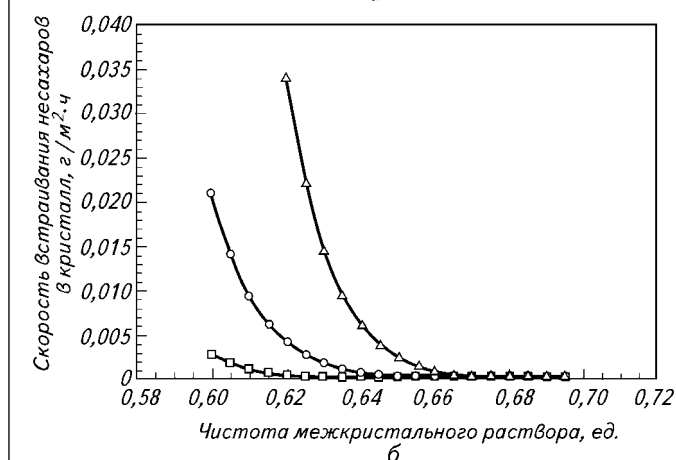
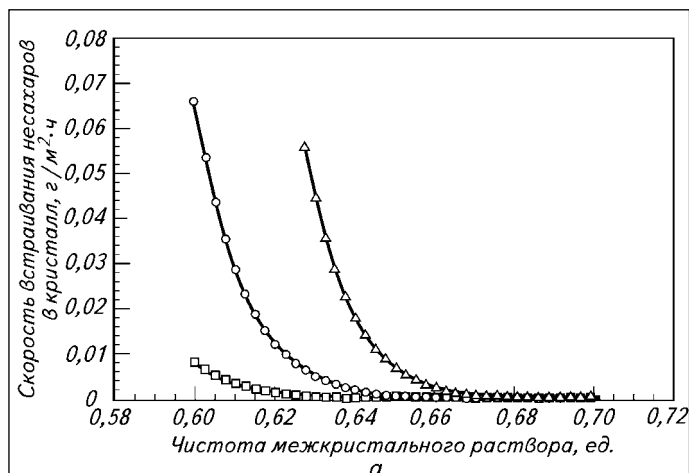
Взаимодействие растущего кристалла с примесями приводит к изменению скорости роста [14], захвату примесей и образованию дефектов — внутренних напряжений, дислокаций, микротрещин, наростов [2, 6, 12, 14], которые разделяют кристалл на отдельные микрокристаллические блоки, скрепленные друг с другом тем или иным образом. Наличие блочной структуры реальных кристаллов подтверждают опытные данные по исследованию интенсивности отраженных от кристалла рентгеновских лучей, а также результаты испытаний сопротивления кристаллов на разрыв, которое всегда меньше теоретического, анализ фигур травления на поверхности и лауэграмм (дифракционное изображение неподвижного монокристалла, полученное с помощью рентгеновских лучей) механически деформируемых кристаллов [5–6].

Наросты, трещины и другие изъяны решетки облегчают активным молекулам и ионам несахаров возможность адсорбироваться на поверхности кристалла сахарозы. По данным [4], условием встраивания несахаров в растущие кристаллы сахара является высокая положительная гидратация этих примесей, например веществ в коллоидном состоянии. Примеси могут удерживаться на гранях кристалла силой поверхностного натяжения раствора, их адсорбция может замедлить или вообще остановить дальнейшую кристаллизацию этих граней [1, 9, 11]. В работах [4] отмечается, что вещества коллоидной дисперсности распределяются в массе кристалла равномерно, а зола — чаще всего в поверхностных слоях. При высокой скорости кристаллизации или снижении температуры количество сокристаллизующихся примесей увеличивается. Поверхностная адсорбция веществ в коллоидном состоянии, как правило, осуществляется в местах, называемых «активными центрами» [2]. С течением времени активные центры с адсорбированными примесями перекрываются поверхностями других растущих граней кристалла, и несахара оказываются внутри кристалла сахара. Эти включения еще более способствуют формированию кристаллов в виде кристаллического тела, состоящего из микроблоков.

Отсюда следует, что распределение примесей в кристаллах может происходить следующим образом.

Грани кристалла сахарозы растут за счет отложения на них молекул из раствора. Наличие перед гранью слоя с повышенной концентрацией примеси затрудняет рост грани. Через некоторое время может образоваться блокирующий мономолекулярный слой, покрывающий грань, и затем рост ее затрудняется, так как частицы примеси препятствуют проникновению к кристаллу основного вещества. Однако здесь может получиться следующее:

- примесь не адсорбируется поверхностью кристалла,
- она смывается конвекционными токами;
- примесь состоит из поверхностно-активного вещества, адсорбируется на гранях кристаллов и замедляет их рост. В этом случае примесь включается в кристалл слоями, параллельными граням.



Зависимость скорости включения несахаров в кристаллы сахара от чистоты раствора и содержания сухих веществ: а) $t = 40^\circ \text{C}$; б) $t = 60^\circ \text{C}$; в) $t = 80^\circ \text{C}$; $\square$ — CB=80%; $\circ$ — CB=81%; $\triangle$ — CB=82%

При этом следует иметь в виду, что различные грани растущего кристалла по-разному адсорбируют на своей поверхности примеси. Те грани, на которых захватывается примесей больше, сильнее замедляют свой рост, и этим объясняется появление новых граней в случае прибавления поверхностно-активных веществ.

Механические примеси обычно оттесняются растущей гранью. Однако, если частица плотно касается грани, то в этом месте кристалл не может расти, так как молекулы сахарозы не могут попасть между кристаллом и посторонней частицей. В этом случае кристалл обрастает вокруг частицы, которая оказывается включенной в него. Механические примеси играют большую роль в образовании всевозможных искажений в кристаллах.

Для восстановления нормального роста кристаллов сахарозы слой посторонних частиц (несахаров) должен быть удален или путем диффузии, или путем конвекции.

Таким образом, включение примесей в кристалл сахарозы осуществляется непрерывно по мере его роста, а сам производственный кристалл сахара, не являющийся исключением из класса реальных кристаллов, может быть представлен в виде кристаллического тела, состоящего из отдельных микрокристаллических блоков, разделенных между собой микротрещинами и скрепленных друг с другом под разными углами. Эти микрокристаллические блоки состоят из элементарных кристаллических ячеек размером 1 нм, из которых построены кристаллы сахарозы [12].

Для большинства кристаллических тел [5, 6, 9] линейный размер этих блоков составляет от 10 до 100 нм. Линейные размеры молекулы сахарозы [12] по осям a , b , c равны $a = 1,089$ нм, $b = 0,869$, $c = 0,777$ нм. Если принять средние размеры молекул несахаров равными размерам молекулы сахарозы, а размер микроблока порядка ~ 10 нм, то на поверхности блока при благоприятных условиях может отложиться не более 10 молекул несахаров принятых размеров.

Предположим, что отложение новой молекулы несахаров на ту или иную грань поверхности происходит независимо от наличия в данной области миграции одной или нескольких уже адсорбированных частиц. При относительно небольшом числе (не более 10) адсорбированных частиц несахаров это предположение физически вполне оправдано, так как линейный размер области миграции имеет порядок ~ 10 нм, а силы адсорбционного взаимодействия сказываются на расстояниях примерно нескольких десятых долей нанометра [9, 11].

Для вывода уравнения распределения молекул примесей по поверхности кристалла сахарозы по аналогии с [5] определим вероятность образования в области миграции m -молекулярного дезактивирующего комплекса. Обозначим через F общую поверхность



1 г-моль кристаллов сахара, а через f — усредненную поверхность микроблока одного кристалла при данной температуре. Допустим, на общей поверхности адсорбировалось M молекул несахаров, тогда среднее число молекул несахаров в одной микрообласти f будет равно

$$\mu = M \frac{f}{F}. \quad (1)$$

Вероятность P образования m -молекулярного дезактивирующего комплекса несахаров в ячейке площадью f

$$P = \left(\frac{f}{F}\right)^m \left(\frac{F-f}{F}\right)^{M-m}, \quad (2)$$

где $\left(\frac{f}{F}\right)^m$ — вероятность отложения m молекул несахаров в ячейке f ;

$\left(\frac{F-f}{F}\right)^{M-m}$ — вероятность адсорбции остальных $(M-m)$ молекул на поверхности $(F-f)$.

Допустим, что на поверхности кристалла сахара отлагаются молекулы несахаров определенного вида, например, коллоидной степени дисперсности. Тогда, предполагая равноценность этих молекул, умножим правую часть (2) на число сочетаний по m из общего количества M :

$$P = \frac{M!}{m!(M-m)!} \left(\frac{f}{F}\right)^m \left(\frac{F-f}{F}\right)^{M-m}. \quad (3)$$

Объединив (1) и (3), получим полную вероятность образования m -молекулярного дезактивирующего комплекса, отравляющего активную поверхность f микрокристалла сахарозы:

$$P = \frac{\mu^m}{m!} \frac{M!}{M^m (M-m)!} \left(1 - \frac{\mu}{M}\right)^{M-m}. \quad (4)$$

Так как число $M > m$, ($M > 10^{23}$, $m \leq 10$), то к (4) в целом и его отдельным сомножителям можно применить предельный переход

$$P_m = \lim_{m \rightarrow \infty} P.$$

Тогда получим

$$a) \lim_{M \rightarrow \infty} \frac{\mu^m}{m!} = \frac{\mu^m}{m!};$$

$$b) \lim_{M \rightarrow \infty} \frac{M!}{M^m (M-m)!} = \lim_{M \rightarrow \infty} \frac{M(M-1)\dots(M-m+1)}{M^m} = \\ = \lim_{M \rightarrow \infty} 1 \cdot \left(1 - \frac{1}{M}\right) \dots \left(1 - \frac{m+1}{M}\right) = 1;$$

$$в) \lim_{M \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{\mu}{M}\right)^{M-m} \approx \lim_{M \rightarrow \infty} \left[\left(1 - \frac{\mu}{M}\right)^{-\frac{M}{\mu}}\right]^{-\mu} = e^{-\mu}.$$

Окончательно имеем

$$P_m \approx \frac{\mu^m}{m!} e^{-\mu}, \quad (5)$$

т.е. при сделанных допущениях распределение молекул коллоидных веществ по поверхности кристаллов сахарозы может быть описано законом Пуассона.

Проверка полученного закона была проведена при машинном моделировании на основе известных экспериментальных данных [10] зависимости скорости кристаллизации сахара от температуры, чистоты раствора и содержания сухих веществ. При этом скорость включения несахаров выражалась следующей зависимостью

$$v_n = a_1 \left(\frac{\eta}{T}\right)^{a_3}, \quad vP_m = a_1 \left(\frac{\eta}{T}\right)^{a_3}, \quad v \frac{(a_2 v)^m}{m! e^{a_2 v}}, \quad (6)$$

где v — активная молярная концентрация несахаров в межкристалльном растворе; $v = ne^{a_4 n}$;

η — вязкость межкристалльного раствора;

T — абсолютная температура;

n — отношение «несахар : вода».

Коэффициенты $a_1 - a_4$, показатель степени m (целое число) были определены в ходе численного эксперимента на ЭВМ, при этом число m определялось из диапазона 1–10.

Полученное уравнение (6) позволяет количественно определить массу несахаров, перешедших из межкристалльного раствора в кристаллы при выкристаллизовывании сахара. На рисунке (а, б, в) приведены графики зависимости скорости включения несахаров в кристаллы сахара в зависимости от чистоты межкристалльного раствора, содержания сухих веществ и температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаенко И. Ф. Схемы кристаллизации сахара и их анализ. — М. : Аведа, 2006. — 93 с.
2. Герасименко А. А. Кристаллизация сахара. — Киев : Наукова Думка, 1965. — 316 с.
3. ГОСТ Р 53396—2009. Сахар белый. Технические условия. — М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2010. — 16 с.



4. *Дмитриенко А.У.* Условия включения несахаров в растущие кристаллы сахара / А.У. Дмитриенко, С.А. Бренман // Сахарная промышленность. — 1992. — №5. — С. 13–15.

5. *Кобозев Н.И.* Адсорбционные катализаторы и теория активных центров // Современные проблемы физической химии. Т. III. — М.: МГУ, 1968. — С. 3–60.

6. *Крегер Ф.* Химия несовершенных кристаллов: пер. с англ. / под ред. О.М. Полторака. — М.: Мир, 1969. — 654 с.

7. *Кузнецов В.Д.* Кристаллы и кристаллизация. — М.: ТТЛ, 1954. — 411 с.

8. *Люсий Н.А.* Кристаллизация сахарозы / Н.А. Люсий, И.Н. Люсий, Ю.И. Молотилин — Краснодар: СКНИИССиС, 2004. — 303 с.

9. *Панченков Г.М.* Химическая кинетика и катализ / Г.М. Панченков, В.П. Лебедев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1974. — 592 с.

10. *Петров С.М.* Кинетическая модель скорости роста кристаллов сахарозы из чистых и нечистых растворов / С.М. Петров, В.А. Курицын, Д.В. Арапов // Сахар. — 2004. — №6. — С. 26–29.

11. *Рогинский С.З.* Адсорбция и катализ на неоднородных поверхностях. — М.: Л.: АН СССР, 1948. — 643 с.

12. *Славянский А.А.* Физико-химические свойства растворов и кристаллов сахарозы / А.А. Славянский, И.В. Глазьева // Сахар. — 2011. — №1. — С. 39–46.

13. *Тужилкин В.И.* Кристаллизация сахара. — М.: МГУПП, 2007. — 336 с.

14. *Чернов А.А.* Слоисто-спиральный рост кристаллов // Успехи химии. — 1961. — Т. LXXIII. — Вып. 2. — С. 308–317.

15. *Singh S.* Die Verteilung von Nichtsukrosetoff in Sukrosekristallen / S. Singh, H. Felavier // Zuckerindustrie. — 1974. — № 1. — S. 575–582. — №12. — S. 639–649.

Аннотация. Рассмотрена вероятностная модель включения несахаров в растущий кристалл сахара-песка, основанная на распределении несахаров по поверхности кристалла в соответствии с законом Пуассона.

Ключевые слова: кристалл сахара, блочная структура, кристаллическое тело, микрокристаллические блоки, адсорбция несахаров по поверхности, вероятность распределения, закон Пуассона, скорость отложения несахаров.

Summary. We consider the probabilistic model of inclusion of nonsugars in growing crystals of sugar based on the distribution of nonsugars on the surface of the crystal in accordance with the Poisson law.

Key words: crystal sugar, block structure, crystalline body, microcrystalline blocks, the adsorption of nonsugars on the surface, the probability distribution, Poisson law, the rate of deposition of nonsugars.

Липецкие аграрии идут на рекорд. Сельское хозяйство Липецкой области в текущем году показывает уверенный рост. Наблюдается увеличение производства как растениеводческой продукции, так и мяса и молока.

В Усманском районе аграрии рассчитывают побить рекорд 2009 г. Для этого есть все предпосылки — хорошая урожайность, до 42 ц зерна с 1 га, и необходимая техника.

Уборка урожая в самом разгаре, но уже понятно, что зерна будет собрано больше, чем в прошлом году, сообщает «Липецкая правда».

Посевная площадь в текущем году достигла 1,231 млн га и увеличена на 17 тыс. га (101,4%) к уровню 2010 г. Зерновая группа в целом за год расширена на 18 тыс. га и достигла 780 тыс. га (103%).

Объемы уборочных работ в текущем году составят 774 тыс. га (без учета кукурузы на зерно), из них озимые — 401 тыс. га. Яровые зерновые посажены на 380 тыс. га, в том числе ячмень — 242, яровая пшеница — 57 тыс. га. Всего на поля выйдут около 2000 зерноуборочных комбайнов, из них собственных — 1700, 277 комбайнов планируется привлечь из других регионов.

По предварительному прогнозу, сбор зерновых культур в 2011 г. в регионе ожидается в пределах 2,3 млн т, что не ниже среднегодовых показателей; планируется также собрать около 3,2 млн т сахарной свеклы.

К началу августа земледельцы собрали уже свыше 1 млн т, около 800 тыс. т валового сбора — пшеница, свыше 150 тыс. т составляет ячмень и более 35 тыс. т — горох. Более 100 тыс. т зерновых собрано крестьянско-фермерскими хозяйствами.

Продолжается реализация масштабной программы по строительству новых элеваторов. 29 июля в Данковском районе состоялась церемония открытия первой очереди элеватора ООО «Агро-Элеватор» (объем хранения — 70 тыс. т зерна).

Статистические данные по мясу еще более оптимистичные. За январь–июнь текущего года во всех категориях хозяйств области производство скота и птицы на убой в живом весе составило 101,2 тыс. т, что на 6% выше уровня предыдущего года, в сельскохозяйственных предприятиях произведено 84,5 тыс. т, темп роста составил 7%. Удельный вес мяса птицы от общего объема производства по области составил 54%, мяса свинины — 31%. поголовье овец и коз — 53,7 тыс. голов (118%).

Также произведено 131,1 тыс. т молока, в том числе в сельхозпредприятиях — 80,7 тыс. т. Надой молока на корову в сельскохозяйственных предприятиях увеличился в сравнении с 2010 г. на 42 кг и составил 2299 кг.

Ведется реконструкция животноводческих комплексов. Так, в ООО «Путятинское» Добровского района животноводческие помещения были перестроены под беспривязное содержание коров, на ферму завезено 402 головы племенных нетелей породы Монбельярд из Франции.

Продолжается строительство молочных семейных ферм в ООО «Липецкое молоко» Хлевенского района. Две из них уже построены в Хлевенском районе по проекту областной администрации и компании «Группа Черкизово» при содействии Министерства сельского хозяйства РФ. До конца текущего года «Группа Черкизово» построит еще шесть таких семейных ферм.

www.agronews.ru, 16.08.11



Масс-спектрометрические исследования состава стабильных изотопов углерода ^{13}C и ^{12}C в сахарах различного происхождения

А.Ю. КОЛЕСНОВ, д-р техн. наук, **М.Б. МОЙСЕЯК**, канд. техн. наук, **А.Г. ТАЛИБОВА**
 Московский государственный университет пищевых производств
 (499) 158-71-25, 158-71-28

С XIX в. на мировом рынке с переменным успехом соотношения спроса и предложения существуют два основных вида производимого пищевого сахара — свекловичный и тростниковый. Другие сахара, например пальмовый, сорговый, кленовый и т.п., производятся в незначительных количествах, и никогда не составляли конкуренции основным видам. На вопрос, какой из сахаров более предпочтителен для производителей и, в особенности, для непосредственных потребителей, всегда было сложно дать простой ответ.

В энциклопедии Брокгауза и Эфрона приведена информация о том, что пищевой продукт — сахар-песок из сахарного тростника — обыкновенно уступает по белизне свекловичному сахару, но благодаря приятному запаху предпочитается для приготовления конфет, напитков и т.п. При этом следует отметить, что очищенный тростниковый сахар-песок по своим потребительским свойствам практически не отличается от свекловичного сахара-песка. После очистки и тростниковый, и свекловичный сахар содержат не менее 99,75% сахарозы. Если рассматривать с этой точки зрения полуфабрикат — так называемый «сахар-сырец», — то разница будет более ощутима. Тростниковый сахар-сырец высокого качества, полученный в надлежащих санитарных условиях, вполне пригоден

к употреблению, а свекловичный требует обязательной доочистки.

Уровень качества тростникового сахара-сырца определяется количеством оставшейся на кристаллах мелассы и тщательностью очистки от загрязнений и посторонних примесей. Благодаря мелассе тростниковый сахар обладает особым «живым» запахом и вкусом, но более темным цветом, чем прошедший очистку на сахарном заводе. В настоящее время тростниковый сахар благодаря своим свойствам приобрел у потребителей особую популярность. В розничной сети этот продукт очень часто представлен под наименованием «Коричневый сахар» (brown sugar). При изготовлении коричневого сахара в процессе щадящей очистки в его составе сохраняется часть микроэлементов (кальций, магний, железо, фосфор, калий и др.), что делает его по полезным свойствам более привлекательным, хотя по калорийности он немного превосходит обычный белый сахар. Сегодня на розничном рынке существует множество различных марок коричневого сахара. Но четкие критерии для идентификации этого продукта пока отсутствуют. Покупателям приходится рассчитывать на собственный вкус и добросовестность производителя, так как зачастую под наименованием «коричневый сахар» скрывается свекловичный (и/или тростниковый) белый сахар-

песок, подкрашенный мелассой или красителями.

В энциклопедии Брокгауза и Эфрона различия между видами коричневого сахара определены следующим образом: из сахарного тростника путем последовательного отделения кристаллов и уваривания патоки вырабатываются три продукта: кассонад — белый песок, московад — бурый песок и мелад — уваренный и очищенный тростниковый сок в виде сиропа. Для обозначения продуктов переработки сахарного тростника применимы также номера стандартов Нидерландов, например до №7 — бурый, до №16 — желтый и выше — белый.

Еще одна модная новинка в ассортименте сахаров на розничном рынке — чистый нерафинированный тростниковый сахар так называемого «органического производства» (organic sugar). Этот продукт в Россию поставляет ряд крупных западных компаний. Особое внимание они уделяют проверенным производителям, которые осуществляют сельскохозяйственное производство сахарного тростника без использования химических средств, например синтетических удобрений, и любых пестицидов. Данный способ сельскохозяйственного производства получил название «органический» (или «биологический»), а продукты — соответственно органического или биологического производства



(organic products/bio-products). Все виды органического нерафинированного сахара добросовестных изготовителей сертифицированы международной организацией «Ассоциация почв» (Soil Association) и содержат на упаковке ее логотип. Сертификация является гарантией того, что все предлагаемые продукты соответствуют стандартам Европейского союза и стран-членов ЕС, принятым для выращивания и переработки сахаросодержащего сырья в условиях органического (биологического) производства.

В общем количестве сахара, потребляемого в России, значительную долю (около 70%) занимает сахар-песок, вырабатываемый из импортного тростникового сахара-сырца. И если ранее в науке и практике не возникал вопрос выявления особенностей качества и идентификации готовой продукции по виду использованного сырья, то современные условия регулирования хозяйственной деятельности, усиление недобросовестной конкуренции, значительное расширение круга промышленных потребителей сахара обосновывают необходимость решения данной научной задачи.

Известные методы идентификации сахара по виду исходного сырья, используемые в настоящее время, основаны на нахождении в нем специфических микроингредиентов. Так, например раффиноза и сапонин присутствуют только в сахарной свекле и продуктах ее переработки, включая сахар-песок. Тандероза и гидролизаты крахмала характерны для сахарного тростника и продуктов его переработки.

С 1 января 2004 г. на основании постановления Правительства Российской Федерации при импорте белого сахара, произведенного из сахара-сырца, в бюджет страны должны уплачиваться таможенные пошлины в размере 340 долл. США

за 1 т. В случае фальсификации документов и поставок тростникового сахара под видом свекловичного бюджет России этих денег не получает. Так, например известен случай задержки Федеральной таможенной службой Российской Федерации партии белорусского сахара на сумму 1 млн долл. США. Основанием для задержки товара были результаты идентификации, которые свидетельствовали о его тростниковом происхождении, в то время как по документам он значился как изготовленный из сахарной свёклы [5]. Аналогичные проблемы с происхождением продукции были зарегистрированы для сахара-песка из Украины.

Некоторое время для оценки качества тростникового сахара в России использовался метод, основанный на определении присутствия в сахаре крахмала и продуктов его деструкции. Для количественного определения крахмала в сахаросодержащих продуктах используется фотометрический метод, основанный на измерении интенсивности синей окраски, возникающей при взаимодействии крахмала и продуктов его деструкции с йодными реактивами. Недостатком данного метода является пороговое значение концентрации продуктов полураспада крахмала 20 мг/кг, которое ограничивает точность фотометрических определений. Кроме того, не исключено влияние на величину оптической плотности цветности самого желтого сахара-песка и присутствующих в нем веществ, вызывающих помутнение растворов.

Известно, что партии обычного тростникового сахара могут отличаться между собой количеством межкристального раствора, оставшегося на кристаллах готового сахара-песка. В прошлом использовались способы получения желтого тростникового сахара путем подкрашивания его мелассой.

Примером этого является разновидность тростникового сахара под торговой маркой «Демерара», который представляет собой обычный тростниковый белый сахар, подкрашенный мелассой. Актуальность разработки нового метода идентификации сахара, основанного на принципе прямого измерения стабильных изотопов углерода, обусловлена тем, что в последнее время на розничном рынке участились случаи появления продукции, фальсифицированной путём подкрашивания белого свекловичного или тростникового сахара-песка красителями или мелассой.

В рамках программ поисковых научных исследований, осуществляемых в «Лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов «ПНИЛ биотехнологии пищевых продуктов» Московского государственного университета пищевых производств, изучен состав стабильных изотопов углерода ^{12}C и ^{13}C в продуктах переработки сахарной свеклы и сахарного тростника — пищевом сахаре. Цель исследования — изучение распределения стабильных изотопов углерода в продукте растительного происхождения — пищевом сахаре, входящем в рационы питания населения, и разработка метода определения для получения объективных сведений о происхождении продукции.

Научной основой исследований и решения задачи разработки метода являются знания о строении материи, процессах фракционирования изотопов в биологических и абиотических системах, а также научные сведения о природных взаимодействиях элементов. Большинство их в природе состоит более чем из одного стабильного изотопа. Так, например водород существует в виде двух стабильных изотопов ^1H и ^2H (или

D — дейтерий), углерод — в виде двух стабильных изотопов ^{12}C и ^{13}C , кислород — в виде трех стабильных изотопов ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O , азот — в виде двух стабильных изотопов ^{15}N и ^{14}N и сера — в виде четырех стабильных изотопов ^{32}S , ^{33}S , ^{34}S и ^{36}S . Радиоактивные изотопы в отличие от стабильных имеют конечное время жизни и подвергаются распаду. Например, углерод имеет шесть радиоактивных изотопов ^9C , ^{10}C , ^{11}C , ^{14}C , ^{15}C и ^{16}C , из которых ^{14}C (его период полураспада — примерно 5730 лет) является, безусловно, самым известным, например из-за его использования в методе определения возраста материалов биологического происхождения. Многие биологические и геохимические процессы в природе сопровождаются фракционированием (или перераспределением), т.е. изменением отношений изотопов, например углерода, водорода, азота и др., в материальных объектах. В результате биологического фракционирования изотопный состав элементов веществ биологических (например, живых) объектов (C, N, S), отличается от изотопного состава абиотических, т.е. неживых, объектов (например, объектов неорганической природы). Углерод живых организмов обогащен легким изотопом ^{12}C по сравнению с углеродом неорганических соединений (CO_2 , HCO_3^-). Для исследований пищевых продуктов наибольшее значение имеют природные процессы:

- фракционирование изотопов углерода при фотосинтезе;
- фракционирование изотопов углерода и азота при биохимической (микробной) трансформации органического вещества в почве и накопление ^{15}N (и в меньшей степени — ^{13}C) в трофических цепях;
- локальное распределение изотопов кислорода и водорода в водоемах. Дополнительные сведения об изотопных процессах в объ-

ектах живой и неживой природы опубликованы в статьях [1–4].

Применительно к теме поискового исследования значение имеет первый природный процесс фракционирования изотопов углерода при фотосинтезе, протекающем в процессе развития сахарного тростника и сахарной свеклы. Как известно, состав изотопов углерода в растениях определяется реакциями, протекающими в растительной клетке при фотосинтезе. Ассимиляция атмосферного углекислого газа CO_2 включает в себя два процесса, с которыми может быть связано фракционирование изотопов: прохождение газа через устьицы листа растения, клеточную стенку и растворение в цитоплазме; ферментативное преобразование углерода углекислого газа CO_2 в углерод органического происхождения. Во время фотосинтеза углерод, попадающий в растительную клетку, значительно обогащается изотопом ^{12}C относительно атмосферного углекислого газа. Так, например, среднее значение изотопного отношения для атмосферного углекислого газа составляет для показателя $\delta^{13}\text{C} = -7,0 \dots -8,0\text{‰}$ [3]. В соответствии со значениями $\delta^{13}\text{C}$ растения, в которых протекает фотосинтез, можно разделить на три группы: растения, фиксирующие атмосферный углерод по циклу Кальвина (C_3 -путь); фиксирующие атмосферный азот по циклу Хетча и Слэка (C_4 -путь); фотосинтез в которых протекает по так называемому «типу толстянковых растений» (CAM-метаболизм).

Результаты фундаментальных исследований, проведенных ведущими научными группами, показывают, что количественный уровень для показателя $\delta^{13}\text{C}$ для растений из C_4 -группы, к которым относится сахарный тростник, лежит в диапазоне от -19 до -10‰ , в то время как данный показатель для C_3 -растений (например,

для сахарной свеклы) принимает значения около от -32 до -21‰ [6–12]. В связи с неизменностью углеродного состава продуктов переработки сахарного тростника и свеклы, указанные уровни природного фракционирования изотопов углерода являются основой для интерпретации результатов исследования соотношений стабильных изотопов в продуктах переработки — пищевом сахаре.

Материалы и методы. Для подготовки проб из образцов №№ 1–7 (рис. 1, табл. 1) пищевого сахара с помощью микровесов «ХР6» (компания «Mettler Toledo», Швейцария) были взяты навески. При определении массы навески исходили из содержания углерода 40–100 нг/навеска, обеспечивающего необходимую достоверность и точность определения. Навески вносили в оловянные капсулы (размер одной капсулы — 8×5 мм, рис. 2). После внесения навески капсулы запечатывали путем ручного капсулирования с помощью микропинцетов и помещали в распределительные ячейки автоподатчика элементного анализатора (рис. 3, 4).

Состав стабильных изотопов углерода в приготовленных пробах определяли на аналитическом комплексе, созданном в «Лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов «ПНИЛ биотехнологии пищевых продуктов» МГУПП (см. рис. 3). В составе комплекса для решения поставленной научной задачи было задействовано следующее основное и периферийное оборудование:

- двухреакторный элементный анализатор органических и неорганических объектов Flash 2000 HT O/H-N/C, оснащенный автоподатчиком проб (компания Thermo Fisher Scientific, Германия);
- универсальный интерфейс ConFlo IV (компания Thermo Fisher Scientific, Германия);





Рис. 1. Образцы пищевых сахаров из розничной торговой сети г. Москвы (приобретены в ноябре 2010 г.)

— IRMS-масс-спектрометр (масс-спектрометр для анализа стабильных изотопов легких элементов) Delta V Advantage (компания Thermo Fisher Scientific, Германия);

— система подачи газов высокой очистки «Сигм-Плюс» (ООО «Сигм-Плюс», Россия);

— специализированная рабочая станция Dell Optiplex 960 (компания Dell, США) для управления изотопным исследованием, регистрации и обработки результатов измерения с помощью высокоуровневого программного пакета Isodat 3.0 (компания Thermo Fisher Scientific, Германия).

В качестве газа-сравнения был использован углекислый газ вы-

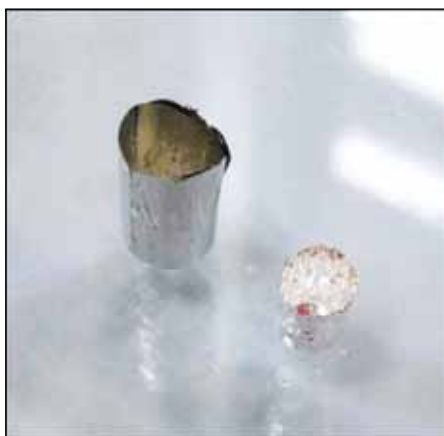


Рис. 2. Капсулы для сжигания проб в элементном анализаторе Flash 2000 HT (за задним плане — капсула из олова, на переднем плане — капсула из серебра)

Таблица 1. Образцы пищевого сахара из розничной торговой сети г. Москвы (ноябрь 2010 г.)

№ образца	Заявленное наименование. Товарный знак. Нормативный документ	Изготовитель	Страна происхождения
1	«Сахар коричневый тростниковый. Нерафинированный»	расфасовка и упаковка ООО «Мистраль Трейдинг»	Россия
2	Sucre brut de canne. Non raffine, Naturela	Компания Naturela	Франция
3	Zucchero di canna. Integrale Alce Nero	Компания Alce Nero	Перу
4	«Сахар-песок» ГОСТ 21–98	ЗАО «Ренессанс русской упаковки» для ЗАО «Ашан»	Россия
5	Сахар-сырец из сахарного тростника	Сахарный завод* (Россия)	Судан
6	«Сахар нерафинированный тростниковый. Демерара» ТУ 9111-002-996221687-07	ООО «Мистраль Трейдинг»	Россия
7	«Сахар прессованный быстрорастворимый» ТУ 9111-001-59211703-2003 (сахар-песок по ГОСТ 21-94)	ООО «Агропродукт»	Россия

* Образец сахара-сырца, поступающего по импорту, получен на сахарном заводе, который осуществляет промышленный выпуск пищевого сахара для розничного рынка

сокой степени очистки 99,9999% (ОАО «Линде Газ Рус», Россия). В исследовании использовался стандартный образец «Сахароза» IAEA-CH-6 №516 с известным изотопным составом (МАГАТЭ, Австрия — значение показателя $\delta^{13}\text{C}$ стандартного образца Международного агентства по атомной энергетике «Сахароза» IAEA-CH-6 №516 составляет $-10,449\text{‰}$). Для проведения измерений в потоке инертного газа использовали гелий высокой степени очистки 99,9999% (ОАО «Линде Газ Рус», Россия), скорость потока — 100 мл/мин.

Условия проведения исследования изотопного

состава в приготовленных пробах на аналитическом комплексе в указанной выше конфигурации соответствовали оптимизированному режимам, определенным в ходе предварительных исследований. Количественное сжигание



Рис. 3. Двухреакторный элементный анализатор Flash 2000 HT (на заднем плане) и IRMS-масс-спектрометр Delta V Advantage (на переднем плане) в лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов МГУПП

Таблица 2. Состав стабильных изотопов углерода в пищевом сахаре из розничной торговой сети г. Москвы

№ образца	Показатель $\delta^{13}\text{C}$, ‰	RSD
1	-13,87	0,0014
2	-12,88	0,0186
3	-14,44	0,0076
4	-25,14	0,00079
5	-13,44	0,04836
6	-12,84	0,02258
7	-26,84	0,00261

* Среднеарифметическое значение результатов измерений показателя $\delta^{13}\text{C}$ в пяти пробах

проб проводили в окислительно-восстановительном термореакторе элементного анализатора Flash 2000 HT O/H-N/C при температуре 1020°C с применением кислорода высокой степени очистки 99,999% (ОАО «Линде Газ Рус», Россия), скорость потока кислорода — 250 мл/мин, инъекция — 3 с. Подача проб в термореактор осуществлялась с помощью автоподатчика, управляемого дистанционно через компьютерную рабочую станцию. Длительность сжигания в указанных условиях составила для каждой капсулированной пробы менее 1 с. Разделение элементарных газов, образующихся при сжигании матрицы пробы в термореакторе, осуществляется в автоматическом режиме на хроматографической колонке элементного анализатора, вода удаляется с помощью ловушки, заполненной перхлоратом магния. Очищенная смесь газов в потоке гелия направлялась в универсальный интерфейс ConFlo IV, затем поступала в IRMS-масс-спектрометр Delta V Advantage для непосредственного измерения отношений стабильных изотопов углерода ^{12}C и ^{13}C . Принцип работы изотопного масс-спектрометра описан в [2].

Расчет результатов измерения проводился автоматически на специализированной рабочей станции Dell Optiplex 960 в программной оболочке управления, регистрации

и обработки данных Iso-dat 3.0. Результаты измерений регистрировались в графической (комбинированная хроматограмма/спектрограмма) и цифровой формах. Полученный результат выражался в промилле в виде показателя изотопного состава $\delta^{13}\text{C}$ относительно мирового эталона — стандарта углерода VPDB (Vienna Pee Dee Belemnite), которым является ископаемый карбонат кальция из окаменевшего ракушечника Belemnite americana мелового периода (Южная Каролина, США). Пример заполненного регистрационного модуля, содержащего результаты измерения изотопного состава одной пробы, приведен на рис. 5.

Результаты исследования распределения стабильных изотопов углерода, выраженные в виде показателя $\delta^{13}\text{C}$, в образцах пищевого сахара из розничной торговой сети г. Москвы, а также в смесях сахаров приведены в табл. 2. Расчет показателя $\delta^{13}\text{C}$ для каждой пробы проводился компьютерной рабочей станцией комплекса в ходе обработки данных, полученных в эксперименте, программным пакетом Isodat 3.0. В основе алгоритма, применяемого для расчета, лежит известная математическая зависимость, выражаемая формулой:

$$\delta^{13}_6\text{C} = \left[\frac{\left(\frac{{}^{13}_6\text{C}}{{}^{12}_6\text{C}} \frac{{}^{16}_8\text{O}_2}{{}^{16}_8\text{O}_2} \right)_{\text{проба}}}{\left(\frac{{}^{13}_6\text{C}}{{}^{12}_6\text{C}} \frac{{}^{16}_8\text{O}_2}{{}^{16}_8\text{O}_2} \right)_{\text{стандарт}}} - 1 \right] \times 1000,$$

$$\text{где } \left(\frac{{}^{13}_6\text{C}}{{}^{12}_6\text{C}} \frac{{}^{16}_8\text{O}_2}{{}^{16}_8\text{O}_2} \right)_{\text{проба}} \text{ — отношение}$$



Рис. 4. Капсулированные пробы, размещенные в ячейках автоподатчика проб элементного анализатора Flash 2000 HT

изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в исследованной пробе;

$$\left(\frac{{}^{13}_6\text{C}}{{}^{12}_6\text{C}} \frac{{}^{16}_8\text{O}_2}{{}^{16}_8\text{O}_2} \right)_{\text{стандарт}} \text{ — отношение}$$

изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в эталоне (стандарте углерода).

В формуле значение отношения масс углекислого газа, измеренное экспериментально, сопоставляется со значением, полученным для углекислого газа из стандарта углерода VPDB. Значение для отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в данном международном эталоне составляет 0,011237.

Результаты проведенного поискового исследования показывают достоверное различие между исследованными образцами, устанавливаемое по показателю $\delta^{13}\text{C}$, который характеризует изотопный состав. Так, например в образцах №№4 и 7 значения показателя $\delta^{13}\text{C}$ составили -25,14 и -26,84‰ соответственно. Данные значения достоверно находятся в интервале, характерном для изотопного состава углеводов сахарной свёклы. При интерпретации результатов, полученных для показателя $\delta^{13}\text{C}$ в образцах №№1–3, 5–6, следует отметить, что установленные значения изотопного состава углерода -13,87, -12,88, -14,44, -13,44



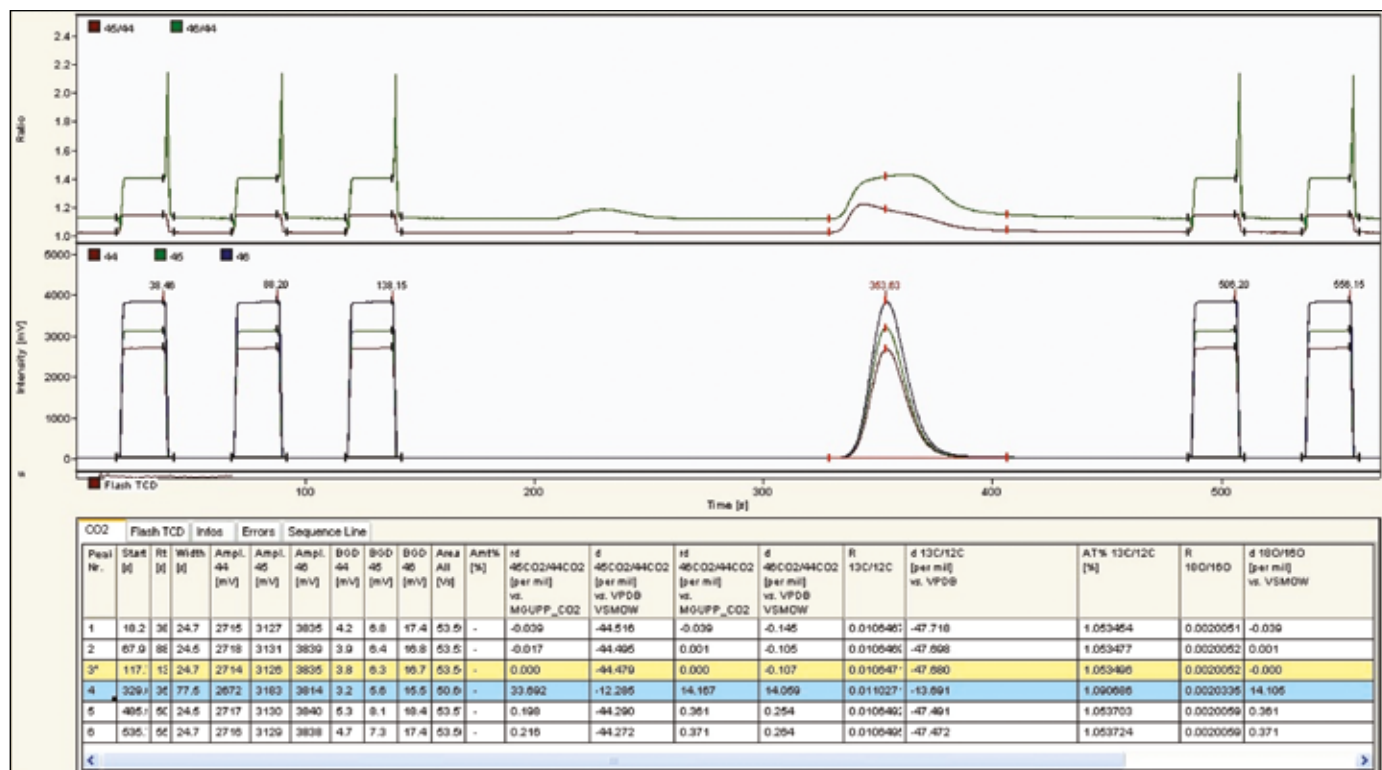


Рис. 5. Модуль регистрации и обработки данных программного пакета Isodat 3.0 в исследовании образцов пищевых сахаров

и $-12,84\%$ соответственно находятся в интервале, опубликованном в специализированной литературе для C_4 -растений, в том числе для сахарного тростника [6–11].

Поисковое научное исследование, проведенное в «Лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов» ПНИЛ биотехнологии пищевых продуктов» МГУПП позволило на основании экспериментальных научных данных подтвердить различия в распределении стабильных изотопов углерода ^{13}C и ^{12}C в продуктах переработки сахарной свеклы и сахарного тростника — пищевом сахаре, представленном на розничном рынке, а также поставляемом в Российскую Федерацию в качестве сырья для дальнейшей переработки. Результаты исследования обосновывают высокую научную и практическую значимость применяемой методологии исследова-

ния, теоретические основы которой, а также высокий научно-технический и инженерный уровень применяемого аналитического оборудования определяют уникальную специфичность, достоверность и точность исследования.

Разработанный метод определения стабильных изотопов углерода ^{13}C и ^{12}C в сахарах является основой для создания национального стандарта Российской Федерации, использование которого в рамках процедур подтверждения соответствия и государственного контроля (надзора) позволит обеспечить эффективность применения нормативных правовых документов, например технического регламента на сахар и сахаросодержащую продукцию (национального или межгосударственного уровня, например регламента ЕвразЭС и/или Таможенного союза), для достижения основных целей производственной и экономической

безопасности, технического регулирования, в том числе предотвращения недобросовестной конкуренции* и действий, вводящих в заблуждение приобретателей**. МГУПП имеет большой опыт разработки и экспертизы проектов национальных и международных нормативных правовых документов, в том числе национальных стандартов ГОСТ Р на методы контроля качества и безопасности пищевых продуктов. Так, например в рамках Программы разработки национальных стандартов МГУПП в 2009 г. разработаны три стандарта на методы анализа стабильных изотопов углерода, кислорода и водорода в соках и соковой продукции: ГОСТ Р 53584-2009 «Соки и соковая продукция. Идентификация. Определение стабильных изотопов кислорода

* Конституция РФ (ч.2, ст. 34)

** Федеральный закон от 27.10.2008 г. №184-ФЗ (с изм. и доп. 2005–2011 гг.)

методом масс-спектрометрии», ГОСТ Р 53585-2009 «Соки и соковая продукция. Идентификация. Определение стабильных изотопов водорода методом масс-спектрометрии» и ГОСТ Р 53586-2009 «Соки и соковая продукция. Идентификация. Определение стабильных изотопов углерода методом масс-спектрометрии». Указанные стандарты вступили в силу 1 января 2011 г.

Разработка национального стандарта ГОСТ Р на метод определения стабильных изотопов углерода в сахаре и сахаросодержащих продуктах, в том числе смесях сахаров, с целью их идентификации будет осуществлена МГУПП в инициативном порядке в рамках последовательной реализации собственных программ по расширению свода стандартов на методы исследования, применяемые для контроля качества и безопасности пищевых продуктов и сырья для их производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Талибова А.Г.* Исследование стабильных изотопов для оценки качества и безопасности продуктов / А.Г. Талибова, А.Ю. Колеснов // Пищевая промышленность. — 2010. — №5. — С. 37–39.
2. *Талибова А.Г.* Исследование стабильных изотопов для оценки качества и безопасности пищевых продуктов. Часть 1: научные основы методологии / А.Г. Талибова, А.Ю. Колеснов // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2010. — №9. — С. 35–38.
3. *Талибова А.Г.* Исследование стабильных изотопов для оценки качества и безопасности пищевых продуктов. Часть 2: углерод / А.Г. Талибова, А.Ю. Колеснов // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2010. — №11. — С. 43–50.
4. *Талибова А.Г.* Исследование стабильных изотопов для оценки качества и безопасности пищевых продуктов. Часть 2 (окончание): углерод / А.Г.Талибова, А.Ю.Колеснов // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2010. — №12. — С. 51–55.
5. Экономическая газета. — 2006. — №30, №42.
6. *Ashurst.* Analytical Methods of Food Authentication / P.R. Ashurst, M.J. Dennis. — London, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras: Blackie Academic & Professional, 1998. — P. 16–23.
7. *Bricout J.* Analytical distinction between cane and beet sugar / J. Bricout, J.C. Fontes // Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique. — 1974. — №67. — P. 211–215.
8. *Calvin M.* The photosynthesis of carbon compounds / M. Calvin, J.A. Bassham. — New York : W.A. Benjamin, 1962. — 127 p.
9. *Farquhar G.D.* Carbon isotope discrimination and photosynthesis / G.D. Farquhar, J.R. Ehleringer, K.T. Hubick // Annual Review of Plant Physiology and Molecular Biology. — 1989. — №40. — P. 503–537.
10. *Smith B.N.* Carbon and hydrogen isotopes of sucrose from various sources // Naturwissenschaften. — 1975. — №62. — S. 390.
11. *Smith, B.N.* Two categories of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios for higher plants / B.N. Smith, S. Epstein // Plant Physiology. — 1971. — №47. — P. 380–384.
12. Stable carbon isotope content in ethanol of EC data bank wines from Italy, France and Germany / A. Rosmann, H.L. Schmidt, F. Reniero, G. Versini, I. Moussa, M.H. Merle // Zeitschrift Lebensmittel Untersuchung und Forschung. — 1996. — №203. — S. 293–301.

Аннотация. В статье представлены результаты поискового научного исследования по изучению распределения стабильных изотопов углерода ^{13}C и ^{12}C в пищевом сахаре, полученном из разных сырьевых источников – сахарной свеклы и сахарного тростника. Показаны различия в качественном и количественном уровнях фракционирования стабильных изотопов углерода в зависимости от вида сырья. Разработан метод определения изотопного состава углерода в сахарах, основанный на принципе масс-спектрометрии стабильных изотопов (IRMS). Впервые получены данные об изотопном составе образцов пищевого сахара, представленного в розничной торговой сети Москвы. Разработанный метод рекомендуется к использованию для оценки качества, в особенности для выявления фальсификации пищевого сахара, в том числе на основе его стандартизации для обеспечения цели технического регулирования – предотвращения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Ключевые слова: сахар свекловичный, сахар тростниковый, сахар пищевой, стабильные изотопы углерода ^{12}C и ^{13}C , соотношение стабильных изотопов углерода, метод изотопной масс-спектрометрии IRMS, оценка качества, выявление фальсификаций, стандартизация, техническое регулирование.

Summary. In this article there are shown results of scientific trial experiment on research of stable carbon 13 and carbon 12 distribution in food sugar, produced from different raw materials sources – sugar beet and sugar cane. There are shown also differences in qualitative and quantitative rate of rectification of stable carbon isotopes depending on type of raw material. Method of determination of carbon isotope structure in sugar is developed, which is based on IRMS. First data of isotope structure of food sugar in retail business in Moscow was received. This method is recommended to use for quality estimation, especially for showing up of food sugar adulteration, including in basis of its standardization for providing of technical control goal – prevention of circumvention of buyers.

Key words: beet sugar, cane sugar, food sugar, stable carbon 12 and carbon 13, correlation of stable carbon isotopes, method of IRMS, estimation of quality, showing up of adulteration, standardization, technical control.





Новые реагенты для промывки выпарных станций сахарных заводов

Ю.О. ЖУКОВ, технический директор ЗАО «ГДХемикс»

При производстве сахара возникает необходимость очистки поверхности нагрева от образующегося слоя отложений с целью восстановления теплотехнических показателей. Удаление отложений — сложная технологическая задача.

Отложения с поверхности могут удаляться механическим или химическим способами.

Практика показала, что механическая очистка является очень трудоемким процессом. Специалисты ЗАО «ГДХемикс» разработали эффективные химические средства «Мегалюкс» и «Дескам®» для

удаления смешанных отложений с поверхностей нагрева выпарных станций сахарных заводов.

ЗАО «ГДХемикс» — единственный производитель на территории Республики Беларусь и Российской Федерации очищающего средства «Мегалюкс» и очищающего универсального кислотного средства «Дескам®», выпускаемых по ТУ РБ 37430824.002-97 и ТУ РБ 37430824.001-97 соответственно. Их использование позволяет практически полностью удалить отложения, не повреждая оборудование, без интенсивного нагрева.

Классическая схема химической промывки корпусов выпарной станции проводится в два этапа:

1. Щелочение (рыхление) — удаление органических отложений;
2. Промывка кислотным средством — удаление неорганических отложений.

Щелочение осуществляется раствором средства «Мегалюкс». Это универсальное концентрированное средство для очистки всех видов тяжёлых загрязнений. При промывке водным раствором средства «Мегалюкс» происходит растворение органических отложений на поверхности нагрева.

Раствор «Мегалюкс» готовится из расчета 50–200 мл средства на 1 л воды. Для достижения наилучшего эффекта оптимальная концентрация подбирается технологическим путём, так как необходимо учитывать характер снимаемых загрязнений и условия применения средства. Повышение температуры раствора увеличивает эффективность очистки. Оптимальная рабочая температура обработки — от 60 до 80°C, максимальная — до 95°C.

Неорганические отложения удаляются кислотным средством «Дескам®». Это водорастворимая жидкость на основе соляной кислоты, предназначенная для промышленного применения. Хорошо удаляет карбонатные, железистые и железомедистые отложения на металлических и других поверхностях (кроме алюминия и его сплавов), в том числе на поверхностях нагрева и трубопроводах выпарных станций сахарных



а



б

Трубка выпарного аппарата и состояние поверхности нагрева до (а) и после (б) проведения химической промывки препаратами «Мегалюкс» и «Дескам®»

заводов. На поверхностях из нержавеющей стали рекомендуется предварительное тестирование. Благодаря наличию современных ингибиторов препарат надежно защищает обрабатываемый металл от коррозии.

Из концентрата средства «Дескам®» готовится рабочий раствор 10–20%-ной концентрации добавлением необходимого количества воды. В растворе температурой около 40°C можно использовать меньшие концентрации средства (около 7%), так как при этой температуре значительно увеличивается моющая способность. Оптимальную концентрацию средства «Дескам®» рекомендуется подбирать в зависимости от степени и характера отложений на оборудовании (в ряде случаев эффективным оказывается даже 2%-ный водный раствор средства). Нельзя поднимать температуру моющего раствора выше 50°C, так как при данной температуре добавленные ингибиторы и моющие присадки термически разрушаются. Продолжительность очистки составляет 6–8 ч при температуре 40–45°C при загрязненности карбонатными, железомедистыми отложениями около 500 г/м². В случае более сильной загрязненности или при низкой температуре реагента время очистки увеличивается. Использование перемешивания (циркуляции) моющего раствора значительно увеличивает эффективность отмытки.

Химическую промывку поверхностей нагрева выпарных станций

очищающими средствами «Мегалюкс» и «Дескам®» производили сахарные заводы Республики Беларусь: ОАО «Скидельский сахарный комбинат»; ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат»; ОАО «Жабинковский сахарный завод»; ОАО «Городейский сахарный комбинат».

Химическая промывка корпусов выпарных станций очищающими средствами «Мегалюкс» и «Дескам®» обеспечила полное удаление отложений с поверхностей нагрева, разделителей сока и подводящих коммуникаций. Дополнительная механическая очистка не требуется (рисунок).

Комиссии сахарных заводов Республики Беларусь рекомендуют использовать очищающие средства «Мегалюкс» и «Дескам®» производства ЗАО «ГДХемикс» в дальнейшем для удаления отложений с поверхностей нагрева корпусов выпарных станций и подогревателей.

Продукция имеет все необходимые сертификаты установленного образца для товаров, выпущенных на территории стран Таможенного союза (Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Казахстан). Все препараты водорастворимы, универсальны, взрыво- и пожаробезопасны, не токсичны. Средства обладают высокой очищающей способностью, отсутствием разрушающего действия на металлы, резину, пластмассы, стекло; эффективны в широком диапазоне температур и в воде любой жесткости.

Правительство Кыргызстана предлагает с 1 октября 2011 г. по 31 марта 2012 г. (на 6 мес) ввести временные сезонные таможенные пошлины на сахар в размере 30% от стоимости.

Свое предложение Правительство КР обосновывает тем, что в последние годы в Республике наметилась тенденция к резкому сокращению посевов, занятых сахарной свеклой, валового сбора и ее урожайности, что, в свою очередь, неизбежно отражается на обеспечении внутреннего рынка сахаром собственного производства, передает ИА «Казах-Зерно».

Ситуация в сахарной отрасли с 2005 г. только ухудшается. Также в последние годы фермеры отказываются выращивать сахарную свеклу по причине низких закупочных цен и невыгодных для них давальческих условий переработки, которые предлагают сахарные заводы. К сожалению, незначительный объем производства собственного сахара увеличивает зависимость Республики от импортных поставок.

В настоящее время объем сахара собственного производства обеспечивает только 10% рынка Республики, в связи с чем внутренний рынок сахара тесно связан с мировым рынком, так как около 90% потребляемого сахара импортируется из других стран.

Учитывая растущий дефицит сахара в мире и рост мировых цен, в целях защиты интересов отечественных производителей сахарной свеклы Правительство КР предлагает с 1 октября 2011 г. по 31 марта 2012 г. (на 6 мес) ввести временные сезонные таможенные пошлины на сахар в размере 30% от стоимости.

Свое предложение в виде проекта постановления Правительство КР вынесло на широкое общественное обсуждение.

www.kazakh-zerno.kz, 15.08.11

Контакты:

Тел./факс: +3751713 3-01-01 +3751713 3-02-02.

E-mail: gdchemix@gmail.com

<http://www.gdchemix.com>

Ресурсосбережение и биотехнологии как основа конкурентного развития свеклосахарного подкомплекса России

Под таким названием 8–9 июня 2011 г. в рамках юбилейного X Международного сахарного форума прошла международная научно-практическая конференция.

В течение этих дней были заслушаны разделенные на четыре тематические сессии около 30 сообщений, некоторые из которых вызвали интересную дискуссию.

СЕССИЯ 1. «СОВРЕМЕННЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ САХАРА»

• Директор РНИИСП М.И. Егорова в сообщении «Тенденции развития ресурсосбережения в свеклосахарном производстве» обратила внимание специалистов на организацию компактной сырьевой зоны с использованием агробиотехнологии; ускорение сроков созревания за счет биостимуляторов и дифференциации посевов по срокам созревания раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов; хранение свеклы с применением препарата полифункционального действия, а также с применением консервантов нового поколения; усовершенствование технологии очистки транспортерно-моечной воды, что позволяет увеличить скорость осаждения примесей и уменьшить микробальную зараженность свеклы. Институт работает над совершенствованием существующих технологий переработки сахарной свеклы и сахара-сырца, приводящих в итоге к значительному улучшению теплотехнических показателей и повышению выхода сахара.

• Представители компании Fives Cail (Франция) А. Тибо и И. Шаруда рассказали о ресур-

сосберегающих технологиях Fives Cail для сахарной отрасли. Объем продаж оборудования и оказание сервисных услуг в крупнейших подразделениях компании в Европе, Бразилии, Мексике, Индии составляет 70 млн евро.

В 2012 г. компания Fives Cail будет отмечать 200-летие. Свой первый сахарный завод в Россию (Городищенский, бывший Мариинский), который проработал 120 лет, компания поставила в 1876 г. В 60-е годы прошлого века фирма Fives Lille-Cail поставила основное технологическое оборудование для Отрадинского и Никифоровского сахарных заводов.

Основные проблемы сегодня — энергосбережение и создание оборудования, соответствующего самым жестким экологическим требованиям. Компания осуществляет поставки оборудования на многие сахарные заводы России и Украины. В частности, в 2011 г. планируется пустить в работу вакуум-аппарат непрерывного действия на Заметчинском сахарном заводе. Основное крупнотоннажное оборудование фирмы — выпарные установки с падающей и поднимающейся пленкой, вакуум-аппараты непрерывного действия, вертикальные кристаллизаторы, центрифуги периодического и

непрерывного действия. Энергосбережение при использовании вакуум-аппаратов непрерывного действия по сравнению с периодическими составляет при уваривании утфелей последних продуктов — от 0,5 до 1%, вторых продуктов — от 3 до 5%, первых продуктов — от 5 до 7%. Применение более современного оборудования и технологий обеспечивает и более быстрый возврат инвестиций.

• Об энергосберегающих технологиях Группы компаний «Техинсервис» (Украина) проинформировал Л. Рудюк. За 18 лет работы осуществлено более 100 проектов на территории Украины, России, Беларуси, Польши, Болгарии, Латвии, Словакии, Чехии, Сербии и других зарубежных стран. В частности, проведено комплексное перевооружение, модернизация и строительство 18 сахарных и 1 содового заводов в Украине, 12 сахарных заводов в России, 24 сахарных заводов в Польше, 1 сахарного завода в Германии и 1 сахарного завода в Алжире. «Техинсервис» провел комплексную реконструкцию Скидельского сахарного комбината для доведения его мощности до 7500 т переработки сахарной свеклы в сутки с автоматизацией всего технологического процесса. Тепловая схема, скомпонованная из шестикорпусной выпарной установки с использованием пленочных выпарных аппаратов производства компании «Техинсервис», позволила обеспечить расход условного топлива (с учетом известняково-обжигательной печи) — 2,88% к массе свеклы и расход пара на заводе при пере-



работке 7500 т свеклы в сутки — до 75 т/ч. На Грязинском сахарном заводе запущена шестикорпусная выпарная станция, в которой I и II корпуса — прямоточно-пленочные выпарные аппараты площадью поверхности нагрева 1940 м² каждый. Новая тепловая схема позволяет использовать вторичные пары последних корпусов выпарной станции с максимальной величиной теплоты конденсата. В 2010 г. на заводе была достигнута производственная мощность — 2520 т переработки сахарной свеклы в сутки. При установке в 2011 г. дополнительного прямоточно-пленочного выпарного аппарата, на основе которого будет скомпонована шестикорпусная выпарная установка, мощность завода возрастет до 3500 т переработки сахарной свеклы в сутки. Полная реконструкция продуктового цеха позволит уваривать сироп с содержанием сухих веществ до 72–74%. На Львовский и Кшенский сахарные заводы компания «Техинсервис» поставила полностью автоматизированные станции фильтрации сока I сатурации. В Украине компанией самостоятельно осуществляется операционное управление крупнейшим комплексом по производству биоэтанола и компонентов моторных топлив на основании спирта высокой степени очистки.

• Современные и эффективные концепции для сушки и охлаждения кристаллического сахара изложил *Х. Велета* (фирма ВМА, Германия). Была представлена новая конструкция компактной барабанной сушилки для сахара, имеется вариант с подачей кондиционированного воздуха, пригодной для работы в любых условиях окружающей среды. Другой вариант — барабанный аппарат для сушки в комбинации с горизонтальным охладителем в псевдоожиженном слое рекомендуется для заводов большой мощности. При такой системе, работающей

под давлением, до подачи сахара на сушку и после охладителя необходимо ставить шлюзовые затворы. Для охлаждения сахара предлагается вертикальный аппарат с пакетом охлаждающих труб, сахар подается в аппарат сверху, а охлаждающий воздух — снизу. Стоимость вертикального охладителя на 20% меньше стоимости горизонтального. Производительность такого аппарата — до 120 т/ч. Для заводов небольшой производительности предлагается однобарабанная сушилка/охладитель. Предложен вариант дополнительного кондиционирования воздуха при хранении сахара в силосах.

• сообщение «Комплексная программа энергосбережения для сахарных заводов. Опыт разработки. Трудности реализации» представил *А. Москаленко* (ГК «ГЦЭ-Энерго», Россия). Компания, имеющая 15-летний опыт работы в области экспертизы энергоресурсов, рассматривает сахарный завод как одно из самых энергозатратных производств, в котором используются все наиболее распространенные виды энергии, в основном, тепловая и электрическая. Комплексная программа является продуктом проведенного энергоаудита, в частности были обследованы сахарные заводы в Бразилии и Индии. При подготовке экспертиз под мероприятиями энергосбережения понимаются такие, срок окупаемости которых не превышает 5–7 лет. Правильно организованная система учета энергоресурсов позволяет экономить около 5% от потребления энергии. Реализация программ в России затруднена, так как отечественное энергомашиностроение практически не производит для сахарной промышленности специализированных котлов, линий подготовки топлива, турбин малой мощности.

• Профессор аграрной экономики *М. Боланд* (Центр пищевой

промышленности, Университет Миннесоты, США) изложил основные положения вертикальной интеграции в сахарной индустрии США. Фермер поставляет сахарную свеклу только одному определенному заводу, поэтому он и сахарный завод зависят друг от друга, но при этом взаимоотношения с фермером строятся как с производителем сахара, а не свеклы, хотя 30 лет тому назад все связи напоминали сегодняшние в России. Когда в 1973 г. 150 фермеров объединились в American Crystal Sugar, постепенно стала повышаться сахаристость сахарной свеклы и увеличиваться выход сахара с 1 га. С 1975 г. договоры между фермерами и заводом основываются на выходе сахара, благодаря чему стала увеличиваться прибыльность сахарных заводов. При этом оговариваются и другие параметры: пределы загрязненности свеклы, ее сахаристости и качественных показателей. Сахарный завод выдает фермеру агрономические рекомендации, в частности, по сорту свеклы, технологиям возделывания и уборки, вплоть до времени уборки. Большая часть урожая в регионе Миннесоты–Северной Дакоты хранится в замороженном состоянии в специально вентилируемых хранилищах, что позволяет продлить срок переработки свеклы до 240 сут и более. Цена на сахарную свеклу определяется весной, в октябре для покрытия большей части расходов фермер получает 65% ее стоимости, еще 25% — в январе, остальное — в мае–июне.

• О взаимосвязи технологических и теплотехнических факторов в сахарном производстве рассказал *С. Василенко* (УкрНИИСП, Украина). Внедрение ресурсосбережений должно быть комплексным: сначала — по отдельным участкам завода, затем — по сахарному заводу в целом. В частности, для оптимизации теплопотребления при сокодобывании технологическую

схему необходимо скорректировать, чтобы снизить температуру диффузионного сока и откачку. Внедрение схемы с возвратом жомпрессовой воды положительно отзовется на выпарной станции уменьшением расхода топлива. Соответствующие теплотехнические мероприятия на выпарной установке позволят экономить расход пара в вакуум-аппаратах с циркуляторами и др. Внедрение ресурсосберегающей технологической схемы неизбежно приведет к улучшению теплотехнических показателей. На этой же основе должно совершенствоваться технологическое оборудование. При реконструкции сахарных заводов необходимо учитывать также затраты на переоборудование ТЭЦ.

• Свои предложения по возможности снижения расходов топливно-энергетических ресурсов на сахарных заводах представил Ю. Разладин (ООО «Умар», Украина). Проблему энергосбережения предлагается решать за счет совершенствования тепловой схемы и теплообменных аппаратов. Бережное использование топливно-энергетических ресурсов позволит со временем приблизиться к расходу условного топлива на мировом рынке сахара (3,0 – 3,5% к массе свеклы), но для этого нужны системные мероприятия по ресурсосбережению. В ТЭЦ предлагается применять водо-угольное топливо, более благоприятное с точки зрения экологии. В качестве альтернативной энергии целесообразно использовать биогаз, 1 м³ которого позволяет экономить до 5 кВт·ч тепловой энергии. При производстве сахара из тростника активно используется биогаз, получаемый от сжигания багассы. Предлагается увеличить использование ветровой и солнечной энергии. Представлен ряд подогревателей, разработанных конструкторами фирмы, и приведены примеры проведения реконструкции тепло-

вой схемы для заводов старой постройки.

• Роль реагентов в экономии топлива и интенсификации массообменных процессов при производстве сахара изложил Е. Воробьев (ВПО «Волгохимнефть», Россия). На многих стадиях технологического процесса производства сахара из свеклы и сырца применяются вспомогательные вещества — антинакипины, пеногасители, флокулянты, дезинфектанты, позволяющие интенсифицировать технологические процессы, сделать их более эффективными, а также повысить экономические показатели. ВПО «Волгохимнефть» предлагает новые решения, в частности, БРЕОКС ПДУ для дефекаторов, сатураторов и выпарных установок, проявляющий высокую пеногасящую активность в широком диапазоне pH (6–11) при высокой температуре среды (80–120°C); БРЕОКС ПД для ошпаривателей и колонных диффузионных установок. Применение пеногасителей позволяет увеличить производительность аппаратов благодаря увеличению свободного объема, снизить нагрузки на двигатели, т.е. экономить энергоресурсы при снижении трудозатрат. Антисептические вещества, вводимые в диффузионные установки, предотвращают бактериальную зараженность. Использование фирменных антинакипинов в выпарной установке повышает длительность работы без выварки выпарки до 100 сут.

СЕССИЯ 2. «ОБОРУДОВАНИЕ И ИНЖИНИРИНГ ДЛЯ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

• Об энергосбережении в процессе охлаждения сахара сделал сообщение В. Вильдяев (Solex Thermal Science Inc., Канада). В номенклатуру теплообменной продукции фирмы входят нагреватели, охладители и осушители сыпучих продуктов, таких как сахар,

зерно, масличные культуры, жом, соль. В охладителях сахара Solex не используется воздух, нет пылеобразования, бактериального заражения, сохраняется качество кристаллов сахара и обеспечивается низкая температура на выходе, что гарантирует сохранность продукта при его хранении. В этих пластинчатых охладителях продукт движется под силой тяжести с низкой скоростью, а охлаждающая вода поступает снизу вверх. Скорость потока продукта регулируется разгрузочным устройством. Представлена конструкция пластин, собираемых в блоки, при этом теплообмен происходит равномерно и мертвые зоны отсутствуют. Производительность оборудования можно варьировать количеством блоков пластин. Использование воды в качестве хладагента позволяет экономить энергоресурсы. Приведены различные примеры комплектации: от полностью автоматизированной схемы до минимального оснащения КИП.

• Состояние проектирования российской сахарной промышленности представил В. Михайлов (ООО «Гипросахар-Курск», Россия). В настоящее время ООО «Гипросахар-Курск» является единственной в Российской Федерации проектной организацией, имеющей в своем составе все службы, необходимые для проектирования новых и реконструкции действующих сахарных заводов, что нельзя сказать о других российских проектных организациях, которые берутся за аналогичные работы. Организация способна выполнять функции генерального проектировщика. Специалисты «Гипросахар-Курск» имеют большой опыт проектирования и реконструкции многих сахарных заводов страны. Привлекаемые для проектных работ зарубежные фирмы должны получать специальное разрешение для адаптации своих документов к условиям РФ.



• О снижении потребления энергии в системе сушки жома через оптимизацию процесса проинформировали *О. Дёра* и *И. Соколов* (компания Maguin-Promill, Франция). Проблема уменьшения запасов ископаемого топлива, используемого при сушке жома, связана не только со стоимостью топлива, но и с ужесточающимися экологическими требованиями к выбросам в атмосферу CO_2 , пыли, летучих органических веществ, оксидов азота и др. В новых конструкциях жомосушильных аппаратов, разрабатываемых фирмой, эти проблемы минимизируются. Предлагается трехходовой жомосушильный барабан с потребляемой энергией 110 кВт·ч на 1 т свеклы, при подаче более отжатого жома на сушку можно получить расход энергии до 56 кВт·ч на 1 т свеклы. Разработан вариант установки трехходового сушильного барабана в комплекте с ленточной сушилкой, которая работает на теплой воде, получаемой при конденсации газов. При этом расход энергии может составить до 50 кВт·ч на 1 т свеклы. Рациональное использование высокотемпературных конденсатов может привести к значительной экономии ресурсов.

• Использование современных пластинчатых теплообменников и пластинчатых выпарных аппаратов в сахарной промышленности осветил *С. Захаров* («ГЕА Машинпэкс», Россия). Современные пластинчатые теплообменники эксплуатируются во многих отраслях пищевой промышленности. Фирма GEA Heat Exchangers, которую в России представляет компания «ГЕА Машинпэкс», имеет огромный опыт по созданию таких теплообменников — пластинчатых подогревателей различных серий и выпарных аппаратов с пластинчатой поверхностью теплообмена. При установке пластинчатых подогревателей для соков, сиропов, оттеков за сезон можно получить

экономии до 2 млн руб. Представлена конструкция разборного пластинчатого теплообменника и схема его работы. При установке их перед II сатурацией и выпарной станцией можно получить экономию около 6 млн руб. при окупаемости в течение года. Предлагаются варианты увеличения производительности выпарной станции установкой пластинчатого испарителя, который можно ставить между корпусами и перед последним корпусом, а для увеличения производительности в 1,5 и более раз считается более целесообразным устанавливать пластинчатый выпарной аппарат с падающей пленкой, что может дать существенное увеличение производительности с экономией расхода топлива и лучшим использованием вторичных паров. Для завода мощностью 9 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки за сезон экономия может составить 50 млн руб.

• Информацию о транспортных системах фирмы Arthur Loibl GmbH (Германия) на Колпнянском сахарном заводе и сухой подаче свеклы представил *В. Боровой*. Более 60% оборудования фирмы поставляется за рубеж. В основном это транспортные системы различной конфигурации и назначения, причем транспортирование может осуществляться на расстояние до 4 км. Для сахарных заводов предлагается оборудование сухой подачи свеклы в завод, транспортирование жома, известняка, сахара белого на всех этапах, включая загрузку и разгрузку силосов. Оборудование сухой подачи свеклы рассчитано на 1000 т/ч. С помощью ковшовых элеваторов свеклу можно подавать на высоту до 110 м. Фирма предлагает также транспортное оборудование для ботвы, соломы, земли, песка, камней и пр. Для транспортирования свекловичной стружки, прессованного и гранулированного жома поставляются ленточные конвейеры,

лотковые шнековые транспортеры. Для сахара вместо виброконвейеров предлагаются шнековые транспортеры.

• Об эффективной эксплуатации известняково-обжигательных печей и известнякового отделения на сахарном производстве сделал сообщение *А. Вайс* (Eberhardt, Германия). Компания работает в тесном сотрудничестве с крупнейшими производителями оборудования для сахарной промышленности — ВМА и Putsch. Для сахарной, содовой и строительной промышленности за полтора века поставлено более 400 установок. Известняково-обжигательные печи Eberhardt для сахарной промышленности выпускаются нескольких типоразмеров, работающие на твердом топливе — до 450 т извести в сутки (до 40% CO_2), на газе и мазуте — до 175 т извести в сутки (около 30% CO_2). Расход энергии — 900 ккал/кг, остаточное CO_2 — менее 2%. Дано сравнение двух принципов режима работы печей: подача воздуха сгорания выкачиванием газа сверху с помощью компрессоров, что применяется на сахарных заводах России, и закачивание воздуха сгорания снизу вентилятором, что исключает, в частности, разбавление печного газа атмосферным воздухом и зависимость работы печи от компрессорной станции. Представлены преимущества загрузочной системы печи, обеспечивающей равномерный обжиг известняка, повышенное содержание CO_2 в печном газе, равномерное распределение топлива и известняка и др. Дана схема известкового отделения, в которой дозирование извести для получения известкового молока производится по объему, а не по массе. Рассмотрены некоторые проблемы, которые находятся в стадии решения, в частности, на очистку сока может негативно влиять подаваемый на гашение раствор, если в нем достаточ-

но большое содержание сахара, на качестве осадков может также сказаться слишком высокая плотность известкового молока и др.

• Вопросы снижения эксплуатационных затрат сахарного завода в свекловичную компанию с использованием современных насосов ANDRITZ и HEROLD изложил *И. Соколов* (Andritz AG, Herold GmbH, Германия). Эти фирмы в России и странах СНГ представляет ООО «Лон Стар Машинери» (Санкт-Петербург). Важность правильного выбора и применения тех или иных насосов на сахарном заводе неоспорима, насосы должны быть оптимизированы под конкретный технологический процесс. Фирма ANDRITZ выпускает центробежные насосы различных модификаций для соков, конденсатов, транспортно-моечной и жомпрессовой воды, известкового молока. Насосы фирмы HEROLD предназначены для продуктов с высокой вязкостью: утфелей, оттеков, мелассы. Насосы ANDRITZ и HEROLD работают непрерывно в течение всего сезона, гарантируется работа в течение 5–10 лет без заказа запасных частей, срок службы составляет 20–25 лет.

• Комплексную модернизацию существующих сахарных заводов фирмой De Smet S.A. Engineers & Contractors (Бельгия) представил *Р. Рейнхард*. Компания работает также в сфере поставок разрозненного и комплектного оборудования для производства растительного масла, биодизеля, этанола, инулина и имеет опыт в области генерирования энергии из биомассы на заводах по производству пальмового масла и тростникового сахара. Компания проводит анализ реструктуризации сахарного завода, снижения потребления энергии в соответствии с Киотским протоколом, а также осуществляет компьютерное моделирование процессов на сахарном заводе.

Один из лучших сахарных заводов Бельгии — Fontenou, на котором компания провела модернизацию, 2–2,5 мес работает на свекле, а затем 3–3,5 мес — на сиропе с оптимальными показателями потребления тепла. В России осуществлена модернизация на Кшенском сахарном заводе, увеличены мощность завода, а также количество вырабатываемого гранулированного жома при меньшем потреблении энергоресурсов. Приведены многочисленные примеры реконструкции рафинадных заводов, по производству этанола, бетаина. При реконструкции и модернизации возможна поставка как нового оборудования, так и бывшего в эксплуатации.

• О комплексной автоматизации технологических процессов сахарной промышленности компанией Putsch (Германия) сделал сообщение *Р. Ленц*. В тесном сотрудничестве с другими ведущими мировыми фирмами компания обеспечивает полный комплекс работ по поставке оборудования для сахарных и рафинадных заводов, оказывает консалтинговые, логистические и сервисные услуги, проводит лабораторные исследования, инжиниринг. Большой объем работ компания осуществляет по автоматизации как локальных участков сахарного завода, так и завода в целом. Программирование осуществляется по индивидуальному проекту, позволяющему контролировать технологический процесс, в том числе и через Интернет, это так называемая интегрированная автоматизация Putsch. Благодаря модульному построению систем автоматизации и наличию оригинальной собственной библиотеки программ затраты вложений и операционные издержки не так велики. Созданная запатентованная уникальная библиотека программного обеспечения содержит широкую базу данных по всем технологическим

процессам, что позволяет оптимизировать параметры для заданного проекта. Представлены примеры комплексной автоматизации для конкретных предприятий. В частности, подобные работы осуществлены на Лискинском сахарном заводе в России, на заводах Италии, Египта, США.

• Международный опыт продления срока службы оборудования сахарных заводов представил *Д. Воробей* («Коррокоут», Республика Беларусь). Более 30 лет на основании инновационных инженерных разработок в сочетании с антикоррозионными технологиями компания обеспечивает длительную защиту как нового, так и давно эксплуатируемого оборудования. Композитные и структурные покрытия минимизируют воздействие коррозионной среды и существенно продлевают «жизнь» оборудования, в том числе диффузионных аппаратов, вакуум-аппаратов, кристаллизаторов, транспортеров, емкостей. Восстановление и ремонт насосного оборудования существенно увеличивает срок их службы, при этом полностью восстанавливается геометрия металла. Предлагается защита и бетонных сооружений, и емкостей, покрытие внешней и внутренней поверхности трубопроводов, ремонт арматуры. Широкий спектр применяемых материалов, в частности, наносимых на ржавые поверхности, позволяет проводить антикоррозионный ремонт любой степени сложности.

СЕССИЯ 3. «БИОТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ОТХОДОВ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

• О современных технологиях очистки сточных вод сахарной промышленности и сооружениях биологической очистки сообщение сделал *П. Фишер*, представитель компании Hager+Elsasser (Германия). Более 100 лет компа-



ния занимается промышленной водоочисткой. Была представлена схема оборота технологической воды на свеклосахарных заводах, где вода очищается в две стадии: анаэробная очистка сильнозагрязненных сточных вод и аэробная очистка после первой стадии и для слабозагрязненных стоков. По этой схеме вода после свекломойки поступает в резервуар Брукнера, из которого осветленная вода возвращается на свекломойку, а осадок идет на радиальный отстойник. Твердые примеси отделяют на горизонтальных центрифугах, где получают шлам, сгущенный до 55% СВ, который подают в сборник биогаза. Отделенная вода вначале поступает в реактор, в котором проходит гидролиз, а затем — в анаэробный реактор, после чего подается на дегазацию. Далее вода поступает на аэробную очистку, в процессе которой вначале проходит денитрификацию, а затем нитрификацию. Обработанная таким образом вода подается в отстойник для окончательной очистки, из которого поступает уже очищенная вода, по качеству соответствующая требованиям ЕС. Подобную установку планируется реализовать на вновь строящемся заводе в Тамбовской области, однако в связи с тем, что в РФ более жесткие требования к качеству воды, очевидно, в конце схемы будут установлены дополнительные фильтры. Полученный в процессе очистки воды биогаз содержит 70–80% метана, благодаря чему на заводе можно на 40–50% сократить потребление энергии. Станция очистки сточных вод для завода мощностью 10 тыс. т переработки свеклы в сутки занимает площадь 70 x 70 м.

• Перспективный подход к производству сахара и биоэтанола в условиях сахарного завода — тема сообщения *Л. Хомичака* (Национальный университет пищевых технологий, Украина). Отмечено, что в качестве сырья для произ-

водства спирта сахарная свекла превосходит зерно при меньших энергозатратах. Для производства биоэтанола предлагается использовать суспензию сока и зеленую патоку. При этом за счёт повышенных доз азотистых удобрений можно получать высокую урожайность свеклы, а соответственно уменьшить расходы на её переработку и увеличить выход биоэтанола с 1 га свекловичных посевов. Традиционно биоэтанол производят из мелассы, но возможно получать его из сиропа и первого оттока утфелей. Переработка 1 т мелассы позволяет получить 300 л (30 дал) биоэтанола. Оценка технологических свойств первого оттока утфеля II в качестве сырья для биоэтанола показывает, что он содержит в своем составе больше сахара по сравнению с мелассой, хорошо хранится без консервантов, что дает возможность обеспечить значительную длительность сезона производства биоэтанола. Так для завода мощностью 3,0 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки при выходе зеленой патоки 7,6% к массе свеклы можно получить около 65 т/сут биоэтанола, что, правда, уменьшит выход сахара на 1,53% (45,9 т/сут), но при цене биоэтанола около 450 дол. США за 1 т чистый доход завода может увеличиться приблизительно на 25%. При этом расход условного топлива уменьшится на 0,3% к массе свеклы. Предлагается вариант получения биоэтанола из полностью отделенного осадка преддефекованного сока, благодаря чему можно существенно сократить технологический процесс получения сахара (отказ от I сатурации и одной ступени фильтрования сока) при уменьшенном расходе фильтровальной ткани почти на 50%, существенном упрощении теплотехнической схемы.

• Сообщение «Жом — от побочной продукции до энергетически ценного корма» сделал гене-

ральный директор ООО «АГ БАГ Руссланд» *В. Куроцапов*. Предложенная компанией BAG Budissa (Германия) концепция хранения кормов в полимерных рукавах AG BAG уже нашла широкое применение в различных регионах России — от Камчатки до Калининграда. Технология пригодна для консервирования любого силосного сырья. Силосование производится в полимерный рукав диаметром 2,7 м длиной до 60–90 м, в который можно уплотнить до 50 тыс. т закладываемого продукта. Перед установкой рукава должно быть расчищено место, свободное от колюще-режущих предметов, желательно с укрепленным грунтом, например, бетонированная площадка, что облегчит в последующем выгрузку жома из рукава даже при неблагоприятных погодных условиях. В рукав с помощью погрузочного устройства и трамбователя закладывается теплый свекловичный жом с содержанием сухих веществ не менее 17–18% и температурой 40–45°C в течение одного дня (не более) и для предотвращения развития нежелательной микрофлоры герметично закрывается специальным клапаном. В герметичной среде жом может храниться без каких-либо консервантов до 18 мес без потери своих свойств. Выемку жома осуществляют с одной стороны — с торца с помощью погрузчика или ковша, при этом желательно за один раз выгружать достаточно большую партию, а затем рукав снова закрывать герметично. Этот способ силосования позволяет сохранить питательные качества жома и кормить им животных круглый год. При замене кукурузного силоса прессованным жомом при кормлении одного животного в сутки можно сэкономить свыше 23 руб., или до 5 млн руб. в год при кормлении стада в 1000 голов.

• С сообщением «Автоматизированный комплекс получения

пектиновых веществ из свекловичного жома путём вибрационной экстракции» выступил *В. Мищенко* (Юго-Западный государственный университет, Россия). Качество получаемого пектина зависит от методов его экстрагирования. Предлагается путем вибрационного экстрагирования оптимизировать получение пектина из свекловичного жома. Проведены экспериментальные исследования влияния уровня вибрационного ускорения и частоты вибрационного воздействия на экстрагирование, определена зависимость степени экстракции пектиновых веществ от уровня колебаний и температуры. Установлено, что при применении виброэкстракции степень экстракции повышается примерно на треть при сокращении времени процесса в 1,5–2 раза. Созданный автоматизированный комплекс получения пектиновых веществ производительностью 20 л/ч состоит из трех модулей: измельчение жома, гидролиз с виброэкстракцией и фильтрация.

• О работах НУПТ (Украина) по получению биогаза из свекловичного жома проинформировал *И. Федив*. Биогаз, по своим характеристикам близкий к природному газу, на 50–70% состоит из метана (CH_4) и на 50–30% — из CO_2 , генерируется в процессе анаэробного распада органических веществ. Биогаз можно использовать в качестве природного газа, накапливать, перекачивать, производить из него электроэнергию и тепло, а также использовать для заправки автомобилей. Из 1 м³ биогаза в когенераторе (оборудование для выработки двух видов энергии — электрической и тепловой) можно произвести 2 кВт электроэнергии. Такая установка может работать круглогодично. Биогазовая технология позволяет с помощью анаэробного сбраживания получить натуральное биоудобрение, содержащее биологически активные вещества и микроэле-

менты, которое можно не только использовать на полях, но и выгодно реализовать. По качеству эти удобрения лучше минеральных, а их себестоимость практически равна нулю. Приведен пример расчета для свеклосахарного завода мощностью 6 тыс. т переработки свеклы в сутки: количество жома (7% СВ) 4800 т, количество подаваемого на генерацию сырья 336 т/сут, при генерации биогаза 350 м³/т количество сгенерированного биогаза составит 117600 м³ в сутки. Сгенерированная биогазом энергия при его теплотворности 6,3 кВт·ч/м³ и эффективности переработки 83% составит 614900 кВт·ч/сут. При 38% конвертации в электроэнергию эквивалентная электроэнергия составит до 234000 кВт·ч/сут, что позволит значительную часть её направить на продажу. Остаток тепловой энергии — 380900 кВт·ч/сут используется в производственном процессе завода.

• *Ф. Руссель* (Novasep, Франция) и *Х. Паананен* (Danisco, Финляндия) представили технологию быстрого разделения мелассы и бетаина. Это технология хроматографии NS2P/FAST представляет собой третье поколение высокоэффективных запатентованных систем сепарации. Кстати, метод хроматографического разделения продуктов разработан еще в 1906 г. в Петербурге. На одной технологической линии по этой технологии можно перерабатывать до 100 тыс. т мелассы в год и дополнительно получить около 40 тыс. т сахара. В результате хроматографии получают бетаин, экстракт сахара, который после выпаривания подается в продуктовое отделение, третья часть добавляется в жом и идет на корм, но может использоваться и в качестве удобрения. При этом вначале из сепарационной колонны выйдут большие молекулы соли, затем молекулы сахара, а последним медленно через колонну проходит

бетаин. Такое производство может работать самостоятельно, вне сахарного завода, получая мелассу извне. Использование метода хроматографического обессахаривания мелассы окупается достаточно быстро, однако все оборудование должно быть выполнено из нержавеющей стали, включая трубопроводы и емкости. Компании предлагают также хроматографический способ отделения барды при производстве биоэтанола.

СЕССИЯ 4. «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

С сообщением «Прогнозирование результатов хранения сахарной свеклы с использованием информационно-аналитической системы» выступил *Н. Санпронов* (РНИИСП, Россия). Технологические качества сахарной свеклы тесно связаны с углеводным, азотистым, минеральным и кислотным обменом веществ, причем углеводный обмен является определяющим. Рассмотрена структура компонентов нативного углеводного комплекса сахарной свеклы, сопутствующих сахарозе. Представлены данные исследований влияния ряда факторов (уровень минерального питания, тип гибрида, срок хранения и др.) на формирование и изменение углеводного комплекса свеклы при её хранении. Оказывает влияние также обработка свеклы полифункциональными препаратами, подавляющими развитие микробиологических процессов, сдерживающих дыхание и прорастание корнеплодов в послеуборочный период. Все указанные факторы были отражены в виде математических моделей, представленных уравнениями, что позволяет применить их с целью прогнозирования особенностей сырья и условий хранения сахарной свеклы. Разработанная информационно-



аналитическая система прогнозирования позволяет решать комплекс задач, связанных с фиксированием информации о партиях свеклы, поступающей на завод, получением прогнозных значений оптимальных сроков хранения и принятием решений об условиях хранения сырья, что поможет разделять партии поступающего на завод сырья по срокам и условиям хранения. Ожидается, что внедрение такой системы позволит сократить потери сахарозы при хранении на 0,8–1,0% к массе свеклы при минимальных изменениях технологических свойств сырья.

• Тему «Комплексная защита взрыво-пожароопасных производств. Новейшие технологии учета сыпучих материалов» представила *Е. Никель* (REMBE GmbH, Германия). На сахарном заводе особо взрывоопасным считается сушильное отделение и силосы бестарного хранения. Для защиты здания и оборудования от взрывов должно быть установлено специальное взрывобезопасное оборудование — мембранные предохранительные устройства. Имеются специальные расчеты по установке таких устройств и примеры их крепления с рекомендациями по определенным параметрам. Локализовать область взрыва можно с помощью отводного канала. Оборудование друг с другом следует соединять определенным образом, но ни в коем случае не под углом, иначе можно вывести из строя большой объем здания. Два взрывоопасных объекта должны быть разъединены отсекаем. Например, нории следует защищать взрыворазрядными мембранами по высоте через каждые 5–6 м, даже при установке вне здания. Мембраны, или разрывные панели, в зависимости от назначения, бывают плоские и выпуклые — однослойные и трехслойные. Мембраны необходимо подбирать с учетом максимально

возможной силы взрыва на данном оборудовании, резервуаре или бункере. Для любого оборудования или отводных каналов следует обеспечить беспламенное снятие давления взрыва. Представлены различные варианты применения взрывозащитных и огнепреграждающих устройств, с помощью которых гасится возникающее пламя. Даны примеры различных модификаций защитных устройств при перекрытии вертикальных, горизонтальных и наклонных трубопроводов. Фирма производит также оборудование для дозирования и учета сыпучих продуктов, в частности, взвешивания в потоке в любой необходимой точке производительностью от 12 до 400 м³/ч с точностью 0,2%, устройства для взвешивания крупных емкостей с помощью датчиков, устанавливаемых на опоры.

• Тему «Метод контроля продукции на стадии производства и в лаборатории, уменьшение затрат на производство» осветила *А. Вишнякова* (ЛабДепо, Россия). Компания поставляет рефрактометры и поляриметры, другие аналитические приборы различных поставщиков, применяемые для контроля продуктов в сахарной, кондитерской, масложировой промышленности, в производстве напитков, ингредиентов. Предлагаются, в частности, рефрактометры и поляриметры японского производства, имеющие широкий спектр применения, в том числе при приемке свеклы. Автоматические рефрактометры серии RX-α позволяют проводить три типа измерений образцов, оснащены встроенным термомодулем, функцией ручной калибровки для компенсации различия между стандартными растворами или другими приборами, имеется память на 30 результатов измерений. При установке верхнего и нижнего пределов на дисплее появляется графическое изображение со значениями пределов. По-

ставляемые приборы позволяют определять содержание сухого вещества в глюкозных сиропах, массовую долю общего сахара в шоколаде, пралине, какао-напитках, шоколадных пастах, сладких плитках, шоколадных полуфабрикатах без добавлений и с добавлением молока, а также массовую долю жира в шоколаде и шоколадных полуфабрикатах, пралине, какао-порошке, марципане, мучных кондитерских изделиях, отделочных и выпечных полуфабрикатах, халве и др. Разработана новая линейка проточных рефрактометров для контроля за состоянием продукта на данной стадии производства. В сахарном производстве контроль можно осуществлять в нескольких точках — от переработки сырья до выпуска конечного продукта, пока он находится в жидком состоянии. Обеспечивается контроль концентрации сухих веществ при производстве сахара из сахарной свеклы, сахарного тростника или при получении сахаристых веществ из крахмала. Приборы АТАГО (производство Японии) позволяют проводить измерения в строгом соответствии с международными и отраслевыми стандартами, они внесены в Государственный реестр средств измерения РФ.

Материал подготовлен с использованием тезисов и слайдов, представленных докладчиками в Оргкомитет Форума, а также рекламных материалов фирм-экспонентов.

М.Р. АЗРИЛЕВИЧ

.....
: ПОПРАВКА :
: В № 4 журнала «Сахар» за этот год :
: на с. 55 в табл. 8 в графе «Наимено- :
: вание» величины «Объем, вместим- :
: ость» строки 5 и 6 следует читать :
: «баррель нефтяной (США)» и «бар- :
: рель сухой (США)». :
: Редакция приносит читателям :
: свои извинения. :
:.....

САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов
свеклосахарного комплекса АПК
Выходит в свет с 1923 года.
Учредитель журнала —
Союз сахаропроизводителей России.

Журнал освещает состояние и прогнозы
рынка сахара, достижения науки, техники
и технологий в производстве сахарной свеклы
и сахара, экономику, управление, отечественный
и зарубежный опыт, историю и современность и т.д.

Журнал распространяется по подписке в России,
Белоруссии, Казахстане, Киргизии, Молдавии,
Украине, Германии, Канаде, Китае, Польше,
США, Франции, Чехии.

Среди наших читателей — сотрудники
аппарата Правительства, федеральных
и региональных министерств
и органов управления АПК,
агропромышленных холдингов,
торговых компаний, коммерческих фирм,
свеклосеющих хозяйств, сахарных заводов,
союзов, ассоциаций, научных,
образовательных учреждений и др.



СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В 2011 ГОДУ
(с учетом НДС и доставки по почте простой бандеролью):
по России: на год — 4350 руб.,
в том числе на I полугодие — 2010 руб.,
одного номера — 335 руб.;
на II полугодие — 2340 руб., одного номера — 390 руб.;
для стран ближнего и дальнего зарубежья:
на год — 5040 руб.,
в том числе на I полугодие — 2340 руб.,
одного номера — 390 руб.;
на II полугодие — 2700 руб., одного номера — 450 руб.

ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ МОЖНО ОФОРМИТЬ

- в любом отделении связи (наш индекс в каталоге Агентства «Роспечать» — 48567)
- через редакцию. Для этого необходимо направить заказ в редакцию по факсу: (495) 690-15-68, по e-mail: saharmag@dol.ru или по почте.

Адрес редакции: 121069, Россия, 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: saharmag@dol.ru

Реклама в нашем журнале — кратчайший путь на сахарный рынок России!



КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

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

- СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ-СГУСТИТЕЛИ

(мод. 2000-2500С/137)



- высокая скорость фильтрации:
 - 1-я сатурация - $1\text{ м}^3/\text{м}^2$
 - 2-я сатурация - $1,5\text{ м}^3/\text{м}^2$
 - сульфитированный сок - $1,8\text{ м}^3/\text{м}^2$
- полная автоматизация
- высокая производительность
- конкурентная цена



Уже работают в России!



*Мы предлагаем оптимальное,
а значит лучшее решение*

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВО-ГАЗОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

При внедрении данного комплекта мы гарантируем:

Номинальная производительность печи, не менее 14т 85% CaO/m² в сутки.

Содержание CO₂ в печном газе:

- печь под вакуумом, не менее 36%;
- печь под наддувом, не менее 40%;
- температура газа на выходе из печи не более 100°C;
- температура извести на выходе из печи на 20°C выше температуры окружающей среды;
- время гашения извести до 3 мин., при достижении температуры гашения 80°C;
- степень обжига не менее 90%.

Работа в полностью автоматическом режиме.

выпущено
более
70
комплектов



КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВАКУУМ-КОНДЕНСАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

Пример работы ВКУ

параметры	подогреватель II гр. + конденсатор А	подогреватель I гр. + конденсатор В и С
количество конденсируемого пара, т/ч	20÷75	7÷20
абсолютное давление пара, МПа	0,02...0,017	0,01...0,014
начальная температура чистой технологической воды (t _н), °C	4÷20	—
начальная температура диффузионного сока (t _{сн}), °C	43	27
конечная температура диффузионного сока (t _{ск}), °C	58-59	43
конечная температура чистой технологической воды (t _к), °C	58÷60	—
начальная температура оборотной воды, (t _н), °C	30	30
температура неконденсирующихся газов (t _г), °C	32	32
аэродинамическое сопротивление по пару, кПа	не более 1,5	не более 1,5

Работа в полностью автоматическом режиме.

выпущено
более
50
комплектов

**Наше оборудование с успехом эксплуатируется
на предприятиях Украины, Латвии, Чехии,
Сербии, Словакии, России, Белоруссии!**



ГРЕБЕНКОВСКИЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

