

САХАР

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

95 лет

3 2018

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

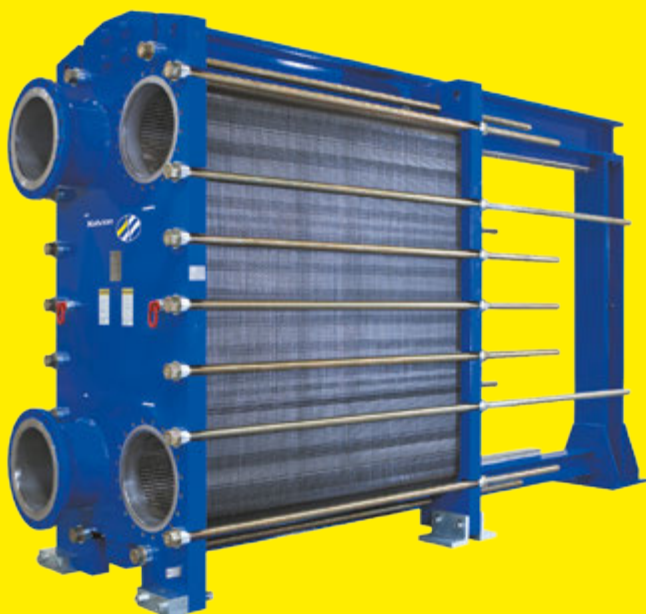
рынки аграрной продукции ■ лучшие мировые практики ■ экономика ■ маркетинг ■ консультации экспертов

Kelvion



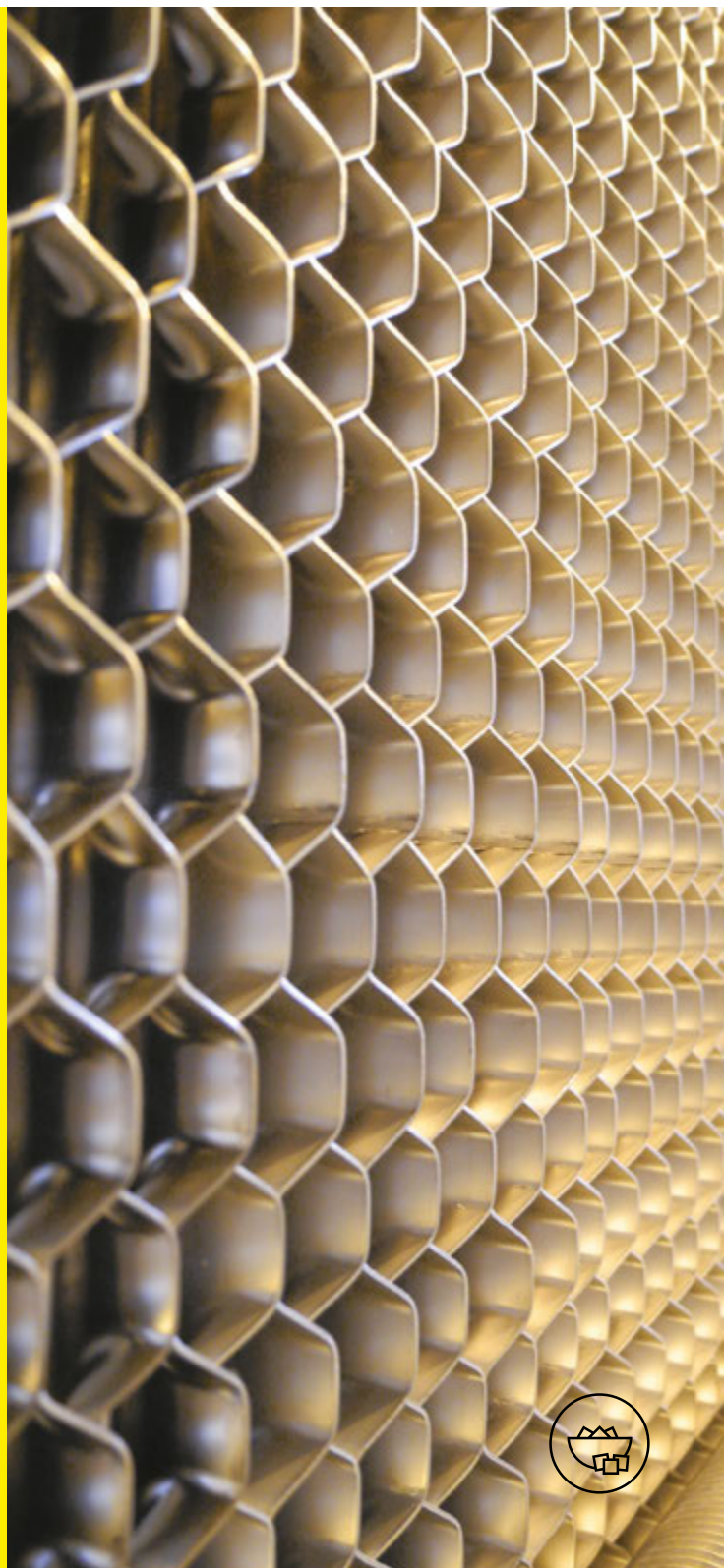
КЕЛЬВИОН – ЭКСПЕРТЫ В ТЕПЛОБМЕНЕ С 1920 ГОДА

Инновационные решения с применением пластинчатых и кожухотрубных теплообменников, аппаратов воздушного охлаждения и градирен, испарителей и конденсаторов.



Кельвион Машинпэкс
Тел: +7 (495) 234 95 03
Факс: +7 (495) 234 95 04
moscow@kelvion.com

www.kelvion.ru





СЫРЬЕВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ
МОДЕРНИЗАЦИЯ
КОМПЛЕКТАЦИЯ
АВТОМАТИКА



ООО ЛАБТЕХМОНТАЖ
+7 919 297 82 93
office@labtehm.com

НОВИНКА

УЛЬТРАМАГ КОМБИ

МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ
ДЛЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ДЛЯ ВСЕХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

ЭФФЕКТ ОЧЕВИДЕН!



ПОКРЫТИЕ — БОЛЬШЕ



ПРОНИКНОВЕНИЕ — БЫСТРЕЕ



ИСПАРЕНИЕ — МЕНЬШЕ

УЛЬТРАМАГ КОМБИ

ТРАДИЦИОННЫЕ
МИКРОУДОБРЕНИЯ

РЕКЛАМА

УЛЬТРА питание
иммунитет
рост

- Высокое содержание основных микроэлементов
- Специальные адъюванты в составе Ультрамаг Комби способствуют лучшей растекаемости и удерживанию рабочих растворов на листьях, быстрому проникновению и максимальному усвоению питательных элементов
- Формируют высокую устойчивость к болезням и стрессам
- Жидкая форма технологична в применении, рабочие растворы не забивают форсунки
- Совместимы с большинством пестицидов
- Значительное увеличение качественных и количественных показателей урожая



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

российский аргумент защиты

www.betaren.ru

Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд. техн. наук
А.Б. БОДИН, инж., эконом.
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,
действительный член (академик) РАН
Ю.М. КАЦНЭЛЬСОН, инж.
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук
С.Н. СЕРЁГИН, д-р эконом. наук
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук
В.А. СОТНИКОВ, д-р техн. наук, проф.
В.И. ТУЖИЛКИН, член-корр. РАН
И.Г. УШАЧЁВ, действительный член
(академик) РАН
Р.У. ХАБРИЕВ, д-р мед. наук, проф.
действительный член (академик) РАН
П.А. ЧЕКМАРЁВ, действительный член
(академик) РАН

Editorial Board

I.V. APASOV, PhD in Engineering
A.B. BODIN, eng., economist
V.A. GOLYBIN, Dr. of Engineering
M.I. EGOROVA, PhD in Engineering
S.D. KARAKOTOV, Dr. of science Chemistry,
full member (academician) of the RAS
YU.M. KATZNELSON, eng.
YU.I. MOLOTILIN, Dr. of Engineering
A.N. POLOZOVA, Dr. of Economics
R.S. RESHETOVA, Dr. of Engineering
V.A. SOTNIKOV, Dr. of Engineering, prof.
S.N. SERYOGIN, Dr. of Economics
A.A. SLAVYANSKIY, Dr. of Engineering
V.I. TUZHILKIN, correspondent member
of the RAS
I.G. USHACHJOV, full member (academician)
of the RAS
R.U. KABRIEV, MD, PhD, DSc, prof., full member
(academician) of the RAS
P.A. CHEKMARYOV, full member (academician)
of the RAS

Редакция

О.В. МАТВЕЕВА,
выпускающий редактор
Е.А. ЧЕКАНОВА, старший редактор
В.В. КОЗЛОВА, редактор-корректор

Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел./факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: sahar@saharmag.com

www.saharmag.com

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2018

В НОМЕРЕ**НОВОСТИ****4****САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Компания «Волгохимнефть». Антинакипин Волтес®.

Нам доверяют 20 миллионов тонн сахарной свёклы

14

А.А. Яровой, А.И. Демченко, П.А. Кривогузов и др. Разработка
отстойников компанией ООО «ПМУ «Сахавтомат» для декантации
соков при фильтрации подготовленного диффузионного сока

16

Е.И. Воробьёв, Ф. Майшак. Селективное извлечение сахарозы
из свёклы методом электроплазмолиза и его влияние
на технологию сахарного производства

19

В.Н. Филоненко, Д.Н. Цыганков, А.А. Швецов. Эксплуатация
подогревателей сахарного завода
в аспекте энергетического менеджмента

28**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ**

«Щёлково Агрохим» и «Lion Seeds» – технологии высоких достижений

38

Л.Н. Путилина, П.А. Косякин, Н.А. Лазутина. Влияние
микроудобрений в хелатной форме на технологическое качество
и продуктивность сахарной свёклы в условиях ЦЧР

42**ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ**

А.Н. Полозова, Р.В. Нуждин, Л.Е. Совик и др. Бизнес-анализ
вероятности банкротства организаций
на основе индикативного подхода

48**МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА**

А.Б. Бодин, А.К. Бондарев. Товарный знак и его преимущества
для правообладателя

54

**Спонсоры годовой подписки
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2016 года
Лучшие сахарные заводы России
и Евразийского экономического союза 2016 года**

**KWS**

IN ISSUE

NEWS

4

SUGAR PRODUCTION

Volgohimneft company. Antiscale Voltes®.

We are entrusted with 20 million tonnes of sugar beet

14

A.A Yarovoy, A.I. Demchenko, P.A. Krivoguzov and oth. Development of settling tanks by LLC PMU «Sakhavtomat» for decanting juices during filtration of prepared diffusion juice

16

E. I. Vorobiev, F. Majchrzak. Selective recovery of sucrose from sugar beet by electropulsmolysis and its influence on sugar technology

19

V.N. Filonenko, D.N. Tsygankov, A.A. Shvetsov. Exploitation of sugar factory heaters in terms of energy management

28

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

«Schelkovo Agrohim» and «Lion Seeds» – high achievements technologies

38

L.N. Putilina, P.A. Kosjakin, N.A. Lazutina. Influence of chelated microfertilizers on technological quality and productivity of sugar beet in Central Black Earth area

42

ECONOMICS • MANAGEMENT

A.N. Polozova, R.V. Nuzhdin, L.E. Sovik and oth. Business analysis of probability of bankruptcy for organizations based on indicative approach

48

EXPERT'S OPINION

A.B. Bodin, A.K. Bondarev. Trademark and its advantages for the copyright holder

54

Читайте в следующих номерах

- **В.Н. Филоненко, Д.Н. Цыганков** и др. Эксплуатация подогревателей сахарного завода в аспекте энергетического менеджмента
- **Е.И. Воробьёв, Ф. Майшак.** Селективное извлечение сахарозы из свёклы методом электроплазмолиза и его влияние на технологию сахарного производства (окончание)
- **Л.А. Верхола.** Проектирование теплотехнологического комплекса с оптимизацией отбора диффузионного сока
- **В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин** и др. Обоснование применения ферментно-антисептирующих препаратов при переработке дефектной свёклы
- **Л. Рожа, Я. Рожа** и др. Высотехнологическое управление кристаллизацией в вакуум-аппаратах
- **Л.С. Рудюк, Д. Пайе** и др. Ионообменные технологии в сахарной промышленности. Обессахаривание мелассы и декальцинация сока
- **О.К. Боронтов, Л.Н. Путилина** и др. Природные и антропогенные факторы, определяющие технологическое качество и урожайность сахарной свёклы в условиях ЦЧР

Реклама

ООО «Кельвион Машинпэкс»	(1-я обл.)
ООО «ЛАБТЕХМОНТАЖ»	(2-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест»	(3-я обл.)
АО «Ридан»	(4-я обл.)
АО «Щёлково Агрохим»	1, 38
ООО «Директ Медиа Сервис» (АО «Байер»)	5
ООО «Свема РУС»	7
ЗАО «Каваками Паркер»	9
ООО «АМФ Брунс Руссланд»	11
ООО «Центр Новых Технологий»	12
ООО «ВПО «Волгохимнефть»	14
ООО «КВС РУС»	41
ООО Комбайновый завод «Ростсельмаш»	56
ООО «НПП «Макромер»	
им. В.С. Лебедева	колонтитулы
ООО «Флоримон Депре»	колонтитулы
АО «Щёлково Агрохим»	колонтитулы
ООО «НТ-Пром»	колонтитулы

Требования к макету

Формат страницы

- обрезной (мм) – 210×290;
- дообрезной (мм) – 215×300;
- дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)

Программа вёрстки

- Adobe InDesign (с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)

Программа подготовки формул

- MathType

Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator;
 - Adobe Photoshop
- #### Формат иллюстраций
- изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS;
 - цветовая модель – CMYK;
 - максимальное значение суммы красок – 300%;
 - шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно;
 - векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS;
 - разрешение растра – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)

Формат рекламных модулей

- модуль должен иметь строго типовой размер плюс вылеты со всех сторон по 5 мм (ArtBox=BleedBox=TrimBox+bleeds), строго по центру листа
- масштаб – 100%;
- без приводных крестов, контрольных шкал и обрезных меток;
- важные элементы дизайна не должны находиться ближе 5 мм от линии реза;
- должны быть учтены требования к иллюстрациям

Подписано в печать 29.03.2018.
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ
Отпечатано в ООО «Армполиграф»
115201, г. Москва, 1-й Варшавский проезд,
д. 1 А, стр. 5.
Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ №77 – 11307 от 03.12.2001.

В 2018 г. исполняется 95 лет с момента основания журнала «Сахар». В связи с этой праздничной датой подписка на электронную версию журнала «Сахар» на 2018 г. объявляется бесплатной (обычная стоимость годовой подписки составляет 4 200 р. для российских читателей и 4 800 р. для читателей из стран ближнего и дальнего зарубежья). От имени редакции и учредителя журнала «Сахар» некоммерческой организации «Союзроссахар» благодарим своих постоянных и приветствуем новых читателей и, конечно, авторов и рекламодателей!

Запросы на подписку просим направлять на адрес редакции sahar@saharmag.com с пометкой «бесплатная подписка».

Состоялась конференция «Рынок сахара стран СНГ 2018». 15 марта 2018 г. Евразийская сахарная ассоциация совместно с организацией по сахару провели 7-ю Совместную московскую конференцию «Рынок сахара стран СНГ 2018» в Москве, в гостинице Рэдиссон Славянская. В текущем году конференция собрала более 350 делегатов, представляющих ведущие компании, занимающиеся сельскохоззяйственной продукцией, переработкой и продажей сахара и зерновых, а также поставщиков семян сахарной свёклы, средств защиты растений, удобрений и сельскохоззяйственной техники, логистические и страховые компании. В сезоне 2017/18 г. в Российской Федерации ожидаются максимальные показатели по производству свекловичного сахара и побочной продукции — 6,5 млн т и 3,1 млн т соответственно, что не только выводит страну на уровень самообеспечения, но и задаёт тренд по развитию экспортных потоков за рубеж. Впервые за 20 лет Россия поставила на экспорт свыше 540 тыс. т сахара и 1,7 млн т побочной продукции. Основными темами для обсуждения стали анализ и развитие логистических возможностей российских портов и железных дорог для отгрузки сахара и побочной продукции, расширение географии экспорта сахара стран ЕАЭС, рыночная конъюнктура, тренды и прогноз на мировом рынке и стран СНГ, таможенно-тарифное регулирование в странах СНГ. Материалы конференции доступны на сайте: <http://sugarconference.ru/>

16.03.2018, www.rossahar.ru

Итоги голосования о запрете помещения иностранного сахара под таможенные процедуры. В рамках прошедшей конференции «Рынок сахара стран СНГ 2018» компанией Meyou.ru был проведён опрос участников по вопросу: «Согласны ли Вы с предложениями о запрете помещения иностранного сахара под таможенные процедуры свободной таможенной зоны и свободного склада?» По итогам голосования

72 % участников согласились с данным предложением 28 % высказались против.

Союзроссахар, 16.03.2018

Евгений Ахпашев провёл совещание о льготах при импорте сахара в страны ЕАЭС. 26 февраля в Минсельхозе России состоялось совещание с руководителями отраслевых союзов и ведущих предприятий сахарной и перерабатывающей промышленности. Мероприятие провёл директор Департамента пищевой и перерабатывающей промышленности Е. Ахпашев. Главной темой обсуждения стала целесообразность включения сахара в перечень товаров, не подлежащих помещению под таможенные процедуры свободной таможенной зоны и «свободного склада». Подводя итоги дискуссии, Ахпашев сказал: «Необходимо донести до Евразийской экономической комиссии консолидированное мнение российской стороны об изъятии сахара из режима свободной экономической зоны и свободного склада как о целесообразной и справедливой мере регулирования рынка, а также провести дополнительное совещание по мерам стабилизации и дальнейшего развития рынка сахара в России».

www.mcx.ru, 27.02.2018

Александр Ткачёв: сельхозпроизводителям направлены первые 8,4 млрд р. господдержки. 28 февраля министр сельского хозяйства России А. Ткачёв провёл оперативное совещание с руководителями региональных органов управления АПК по вопросам доведения средств господдержки, льготного кредитования сельхозпроизводителей и фермеров, регулирования рынков сельхозпродукции и готовности к проведению весенних полевых работ. Говоря о текущих планах и задачах, глава Минсельхоза России сообщил, что в стране начался весенний сев (яровой сев проведён на площади 1,4 тыс. га: в Республике Крым — 1,1 тыс. га, Краснодарском крае — 0,3 тыс. га) и отметил, что на сегодняшний день в регионы перечислены субсидии из федерального бюджета на общую сумму 114 млрд р., из них регионами выделено сельхозпроизводителям почти 8,4 млрд р., прежде всего это несвязанная поддержка. Пётр Чекмарёв, директор Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений, сообщил, что яровой сев будет проведён на площади 53,4 млн га, или 100,1 % к уровню прошлого года. Прогнозируется увеличение площадей ячменя ярового, зернобобовых, проса, масличных и кормовых культур и др.

www.mcx.ru, 01.03.2018

Минсельхоз России рекомендовал кондитерской отрасли увеличить потребление российского сырья в 2 раза. 1 марта в Минсельхозе прошло селекционное



Бетанал®



лет успеха

Препараты линейки Бетанал® от компании Bayer помогают производителям сахарной свёклы добиваться высоких урожаев уже на протяжении 50 лет.

В 1968 году в СССР впервые была осуществлена поставка и применение препарата Бетанал®. Спустя 50 лет 100% площадей сахарной свёклы обрабатываются гербицидами без необходимости в ручном труде.

www.cropscience.bayer.ru

Горячая линия Bayer 8 (800) 234-20-15*
*для аграриев

совещание об увеличении объёмов потребления российского сухого молока предприятиями по производству кондитерских изделий и мороженого. Его провёл директор Департамента пищевой и перерабатывающей промышленности Е. Ахпашев. «В России сегодня есть современные, модернизированные предприятия, способные производить для кондитерской промышленности сырьё высокого качества. Отрасли необходимо наладить с ними долгосрочные отношения. Ваша задача — озвучить необходимые меры поддержки, задача Минсельхоза — выстроить системную работу по стабилизации молочного рынка», — сказал Ахпашев.

www.mcx.ru, 05.03.2018

С 2013 г. Минсельхоз России направил на субсидирование приобретения сельхозтехники 34 млрд р. За 5 лет реализации в России программы субсидирования сельхозтехники объём выделенных на данные цели средств господдержки превысил 34 млрд р., сообщает Минсельхоз. В 2017 г. количество сельхозтехники, приобретённой аграриями, увеличилось ещё на 52 % — до 26,4 тыс. ед. В сравнении с первым годом действия программы количество просубсидированной сельхозтехники в 2017 г. возросло в 34,5 раза, говорится в сообщении.

www.mcx.ru, 06.03.2018

В 2018 г. компания Bayer отмечает 50-летний юбилей уникального селективного гербицида для защиты сахарной свёклы — «Бетанала». Инновационные аграрные технологии позволили увеличить производство сахарной свёклы в России в 2,6 раза. Приход на российский рынок в 1968 г. новых аграрных технологий для борьбы с сорняками кардинально изменил процесс выращивания сахарной свёклы, избавив агрономов от необходимости ручной прополки. 22 марта 2018 г., Липецкая область. В рамках конференции, посвященной 50-летию гербицида «Бетанал», организованной компанией Bayer, учёные, селекционеры, аграрии, руководители фермерских хозяйств и сельхозхозяйственных предприятий рассказали о динамике развития рынка сахарной свёклы и революции, которую совершило применение «Бетанала» на российском рынке.

На сегодняшний день каждое третье свекловичное поле в мире обрабатывается «Бетаналом» компании Bayer. В России на 3 полях из 5 выращивается сахарная свёкла, защищаемая при помощи этого гербицида*.

«Bayer вывел на российский рынок более 60 инновационных средств защиты растений и 200 гибридов полевых и овощных культур, которые позволяют

* Согласно внутренней отчётности компании Bayer

аграриям снизить потери при производстве сельхозпродукции и существенно повысить качество урожая. Мы гордимся тем, что вносим вклад в развитие свеклосахарного производства, повышая доступность инноваций в АПК, в том числе через локализацию производства в России. Так, Bayer уже локализовал производство отдельных продуктов линейки «Бетанал», что позволяет более оперативно обеспечивать отечественных аграриев необходимыми решениями. В дальнейшие планы компании Bayer входит увеличение доли локализованных средств защиты растений в России на 60% к 2020 г.», — заявил руководитель отдела клиентского маркетинга дивизиона Crop Science компании Bayer Виктор Борисенко.

«Если в 2010 г. отечественное производство сахара покрывало 50% внутреннего спроса, то в 2016 г. этот показатель превысил 90%**», что соответствует Доктрине продовольственной безопасности России», — подчеркнул руководитель дивизиона Crop Science региона EMEA 3 (Европа, Ближний Восток и Африка) компании Bayer Йорг Ребайн.

Он также рассказал историю препарата «Бетанал»: «До начала 70-х гг. XX в. поля от вредоносных растений очищали на 90% вручную и лишь 10 % приходилось на агротехнические методы, что не позволяло фермерским хозяйствам получать высокие урожаи и приемлемый уровень рентабельности. Например, для зачистки поля площадью всего в 100 га бригаде из 100 человек понадобилось бы от 5 до 7 дней. Люди просто не успевали вовремя защитить посевы сахарной свёклы, и это становилось причиной низкой урожайности. Появившийся в 1968 г. «Бетанал» совершил настоящий прорыв в сельском хозяйстве, позволив полностью отказаться от ручной прополки полей и агротехнического метода борьбы с сорняками в посевах сахарной свёклы».

Сегодня на российском рынке доступны четыре вида гербицидов бетанальной группы: Бетанал® максПро, Бетанал® Эксперт ОФ, Бетанал® Прогресс ОФ и Бетанал® 22.

Пресс-релиз компании Bayer от 22.03.2018

В Минсельхозе России обсудили планы по снижению зависимости от зарубежных семян. 2 марта в Минсельхозе России состоялось совещание по вопросу научно-технического развития сельского хозяйства. Первый заместитель министра сельского хозяйства России Д. Хатуов указал на важность снижения зависимости отечественного АПК от импортных семян. Для эффективного развития отечественной селекции и семеноводства реализуется Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы (далее — ФНТП). «Проекты

** По данным ФАО faostat.fao.org

На территории РФ запущен проект
по фасовке сахара в мешки FFS



- Автоматические линии для открытых мешков с зашивкой •
- Линии для полиэтиленовых мешков FFS из рукавной пленки •
- Установки Big Bag • Палетайзеры послынные и роботы •

ООО «Свема РУС»

Тел.: +7 (495) 780-63-24, +7(985) 784-90-50

www.swema.ru

в области селекции и семеноводства должны основываться не только на научных достижениях, но и в первую очередь на увеличении товарного производства семян. Средства государственной поддержки, предусмотренные на эти цели, должны быть использованы эффективно и с получением максимальной отдачи», – сообщил Хатуов. О готовности нормативных правовых актов и комплексных научно-технических проектов, направленных на реализацию ФНТП, рассказал исполняющий обязанности директора Департамента научно-технологической политики и образования М. Шикалов. В качестве первоочередных определены подпрограммы по развитию селекции и семеноводства картофеля, созданию отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа, развитию селекции и семеноводства сахарной свёклы.

www.mcx.ru, 05.03.2018

Минсельхоз России: приобретение минеральных удобрений аграриями выросло на 10,7 %. По оперативной информации органов управления АПК субъектов Российской Федерации, с 1 января по 5 марта 2018 г. сельхозтоваропроизводители приобрели 597,8 тыс. т в действующем веществе минеральных удобрений. Это на 57,9 тыс. т, или на 10,7 % больше, чем на соответствующую дату 2017 г.

www.mcx.ru, 06.03.2018

Минсельхоз России: кредитование сезонных полевых работ выросло на 49,3 %. По состоянию на 1 марта общий объем выданных кредитных средств на проведение сезонных полевых работ вырос до 72,58 млрд р., что на 49,3 % больше, чем на аналогичную дату прошлого года. В целом в 2017 г. предприятиям и организациям АПК на проведение сезонных полевых работ было выдано кредитных ресурсов на сумму 317,02 млрд р.,

в том числе АО «Россельхозбанк» — 270,87 млрд р., ПАО «Сбербанк России» — 46,15 млрд р.

www.mcx.ru, 06.03.2018

Стратегию развития пищевой и перерабатывающей промышленности обсудили на форуме в Краснодаре. 11 марта на площадке Всероссийского форума сельхозпроизводителей состоялась тематическая секция «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности». От имени министра сельского хозяйства России участников секции приветствовал первый заместитель министра Д. Хатуов. Подводя итоги обсуждения, директор Департамента пищевой и перерабатывающей промышленности Минсельхоза России Е. Ахпашев озвучил перечень важных задач, решение которых является приоритетным для отрасли. Это, в частности, разработка и включение в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы подпрограммы по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности, включая развитие глубокой переработки; расширение льготного инвестиционного и краткосрочного кредитования; наращивание экспорта продукции, в том числе в рамках реализации приоритетного проекта «Экспорт продукции АПК» и многое другое. В обсуждении также приняли участие депутаты Государственной Думы Федерального Собрания РФ VII созыва, представители экспертного и бизнес-сообщества.

www.mcx.ru, 12.03.2018

Минсельхоз снизит требования для получения фермера господдержки. Минсельхоз России хочет упростить процедуру подачи заявки и получения субсидий. Об этом на форуме сельхозпроизводителей в Краснодаре заявил первый замглавы российского Минсельхоза Д. Хатуов. Он сказал, что министерство облегчит доступность для аграриев льготных кредитов и предложил создать для этих целей специальные региональные фонды. Замминистра напомнил, что сегодня из-за сложных требований банков этой формой поддержки пользуются лишь четверть аграриев.

www.rosnng.ru, 13.03.2018

Изменён порядок выдачи фитосанитарных сертификатов. Минсельхоз подписал приказ об изменении порядка выдачи фитосанитарных сертификатов. Согласно новым требованиям отменяются некоторые действия, ранее бывшие обязательными. Нововведения позволят ускорить отгрузки партий, а также снизить издержки из-за простоя транспорта. Представители агробизнеса уверены, что новая система в результате положительно скажется на стоимости продукции, так как отмена некоторых требований

снижает нагрузку и на производителей, и на переработчиков, и на поставщиков.

www.agrorus-news.ru, 20.03.2018

ЕЭК: торговля продукцией АПК между странами ЕАЭС в 2017 г. достигла \$8,2 млрд. По сравнению с 2010 г., когда был создан Таможенный союз, этот показатель вырос на 63 %. Кроме того, в два раза увеличился экспорт продовольственных товаров в третьи страны. По итогам 2017 г. страны ЕАЭС экспортировали сельхозтоваров и продовольствия на \$20,6 млрд, что на \$3,6 млрд больше, чем годом ранее. Значительно расширилась география поставок: в 2017 г. продукция АПК из ЕАЭС поставлялась в 155 стран мира. К 2020 г. ЕАЭС может обеспечить и стабильный экспорт говядины в объёме до 20–30 тыс. т в год. По молочной продукции в приоритете будет экспорт продукции с длительным сроком хранения — сухого молока, сыров, сырных продуктов, мороженого.

www.milknews.ru, 26.02.2018

Беларусь намерена выйти на китайский рынок с сахарной продукцией. Об этом заявил Президент Беларуси А. Лукашенко во время встречи с работниками дрожжевого завода и сахарорафинадного комбината в Слуцке, передаёт корреспондент БЕЛТА. Глава государства отметил, что Китай открыл свой рынок для белорусской мясной и молочной продукции, планируется наладить поставки и по сахару. Особо затронул Президент тему реализации производимой в Беларуси продукции и диверсификации рынков сбыта.

www.belta.by, 19.02.2018

МАРТ запретил снижать цены на сахар с помощью акций. В Беларуси объектам торговли запретили снижать минимальные цены на сахар с помощью различных скидок. МАРТ специально для торговых сетей выдал пояснение, согласно которому при продаже цена на сахар даже с учётом акций, премиальных скидок и дисконтных карт не должна опускаться ниже установленной ведомством минимальной цены. Предельные минимальные цены на сахар МАРТ установил специальным постановлением № 60, которое вступило в силу 17 января и будет действовать до 16 апреля 2018 г. МАРТ установил розничную цену на килограмм сахара в размере 1,5 р.

www.sputnik.by, 22.02.2018

Азербайджан: импорт сахара и сахара-сырца в январе 2018 г. составил 11 533 МТ. По данным таможенной службы Азербайджана, обработанным Sugar.Ru, в январе 2018 г. экспорт сахара составил 877 МТ (в январе 2017 г. — 2276 МТ). Импорт сахара и сахара-сырца в январе прошлого года составил 27011 МТ.

www.sugar.ru, 02.03.2018

ДЕКСТРАНАЗА 2F

**ЗАЛОГ УСПЕХА СОВРЕМЕННОГО
САХАРОПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Декстраназа 2F производства компании
Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation позволяет:

- снизить вязкость раствора;
- повысить скорость кристаллизации конечного продукта за счёт разрушения структуры декстрана;
- предотвратить засорение фильтров и вентилях трубопровода;
- облегчить сепарирование на центрифуге;
- экономить энергетические и временные затраты;
- улучшить характеристики патоки.

Импортер – АО «Каваками Паркер»
Тел.: +7 (495) 933-86-08
Факс: +7 (495) 626-51-59
Адрес: 119180, г. Москва,
Большая Якиманка, д. 31, пом. 1,1А, офис 401

Дистрибьютер –
ООО «Волгоградское производственное
объединение «Волгохимнефть»
Тел.: +7 (84477) 6-91-46, 6-91-52
e-mail: vhn@vhn.ru www.vhn.ru

Белоруссия снизила импорт сахара на 17 %. В 2017 г. республика уменьшила импорт сахара и увеличила экспорт. По сообщениям Национального статистического комитета, в прошедшем году Беларусь импортировала 224 тыс. т сахара. За 2017 г. Беларусь увеличила экспорт сахара. Предприятия Беларуси поставили в страны СНГ более 407 тыс. т сахара. Основным потребителем «сладкой» продукции стала Россия. Белорусскими переработчиками в 2017 г. было произведено 592,7 тыс. т сахара из сахарной свёклы.

www.belnovosti.by, 16.03.2018

Украина: общее предложение украинского сахара в 2017/18 МГ с учётом переходящих остатков составляет 2,4 млн т. Об этом сообщает «Укрцукор» со ссылкой на Экономический дискуссионный клуб. По оценкам, внутреннее потребление в текущем сезоне не превысит 1,4 млн т, или на 40 % больше, чем годом ранее. При этом экспортные возможности оцениваются в 0,7 млн т, говорится в сообщении. Ранее сообщалось, что Украина с начала 2017/18 МГ (сентябрь – февраль) экспортировала 290 тыс. т сахара

по сравнению с 523 тыс. т за аналогичный период 2016/17 МГ.

www.latifundist.com, 16.03.2018

Индия отказалась от 20 % экспортного налога на сахар, чтобы помочь увеличить продажи за рубеж. «Рейтер» сообщило, что Индия, крупнейший в мире потребитель сахара, уберёт экспортный налог, а затем обяжет заводы экспортировать от 2 до 3 млн т сахара, чтобы сократить внутренние запасы. По словам представителей промышленности, на мировом рынке нужно больше сахара-сырца, чем рафинированного, поэтому экспорт из Индии может быть довольно ограниченным в этом году.

www.sugar.ru, 21.03.2018

ФАС: Федеральная антимонопольная служба РФ предлагает ввести заявительный порядок участия банков в системе льготного кредитования аграриев, а также применять между уполномоченными банками и Минсельхозом России в рамках льготного кредитования исключительно электронный документооборот.

Вопрос приобретает особую актуальность в связи с недавно утверждённым Национальным планом развития конкуренции на 2018–2020 гг.

www.agro-max.ru, 22.02.2018

Таразский сахарный завод поддержит производителей свёклы. Проблемы аграриев Жамбылской области, выращивающих сахарную свёклу, подняли на прошедшем в Таразе отчёте акима Жамбылской области А. Мырзахметова по социально-экономическому развитию региона за 2017 г. По данным облсельхозуправления, в 2017 г. жамбылские свекловоды увеличили посевные площади сахарной свёклы до 9 тыс. га. Собрали порядка 200 тыс. т «сладкого корня». Впервые после долгих лет простоя жамбылские сахарные заводы заработали стабильно.

www.inform.kz, 22.02.2018

Лопандинский сахарный завод закончил год с ростом объёмов производства 113 %. В своём выступлении на встрече с населением глава администрации Комаричского района В. Кузин отметил работу градообразующего предприятия Лопандинского сахарного завода. В январе завершился производственный сезон лопандинских сахароваров, отмеченный сразу несколькими рекордными показателями. Объёмы переработки составили более 225 тыс. т корнеплодов. Валовой сбор сахарной свёклы увеличился на 112 % при урожайности 443,3 ц/га. Выработано 32 257 т сахара. Выход готового продукта составил 14,3 %, в предыдущем сезоне – 13,43 %. Это лучший результат за время работы завода. Предприятие закончило год с ростом объёмов производства 113 %.

www.verniy-put.ru, 02.03.2018

Черемновский сахарный завод завершил переработку сахарной свёклы. 5 марта Черемновский сахарный завод завершил переработку сахарной свёклы. Всего за сезон 2017–2018 г. на предприятии переработано почти 1 млн т свеклосырья и выработано более 133 тыс. т сахара-песка. Производство сахара на Черемновском сахарном заводе демонстрирует стабильно положительную динамику в последние годы и полностью закрывает потребность региона в нём.

www.ffprom22.ru, 07.03.2018

Орловские сахарные заводы поделились планами на модернизацию. Общая сумма средств, которую в 2018 г. намерены направить на модернизацию сахарные заводы Орловской области, оценивается в 760 млн р. Об этом сообщил на аппаратном совещании в областной администрации глава регионального департамента Департамента сельского хозяйства С. Борзенков. В этом году четыре сахарных завода региона планируют заготовить около 2,5 млн т сахарной свёклы.

www.vechor.ru, 20.03.2018

Липецкие сахаровары достигли рекордного показателя по итогам завершившегося сезона. Рекордный объём сахара-песка – 778,9 тыс. т – выработан на заводах Липецкой области по итогам завершившегося сезона. Это почти на 100 тыс. т больше, чем в 2016–2017 гг., сообщили в региональном управлении сельского хозяйства. Таким образом, достигнут лучший результат липецких аграриев за многие годы и один из самых высоких в России на сегодняшний день. Всего переработано 5,78 млн т свёклы, что также превышает рекордный уровень предыдущего сезона (5,14 млн т). Кроме того, Добринский сахарный завод вывел на хранение для дальнейшей переработки 59 426 куб. м сиропа. В сезоне 2016–2017 г. эта цифра составляла 34 441 куб. м. Выход на столь высокий уровень производительности стал возможным благодаря модернизации сахарных заводов, которая увеличила их мощность по сравнению с лучшими советскими временами. Региональные власти помогают переработчикам в реконструкции производства. Липецкая область занимает второе место в стране по переработке сахарной свёклы урожая 2017 г. и третье по количеству выпущенной продукции. При этом регион – лидер в России по производству сахара на душу населения. В целом липчане вырабатывают более 13 % отечественного сахара, уточнили в областном управлении сельского хозяйства.

www.vesti-lipetsk.ru, 01.03.2018

На Кубани планируют создать завод по выращиванию семенного материала сахарной свёклы. Губернатор Краснодарского края В. Кондратьев во время посещения В. Путина краснодарского зернового центра сообщил, что с целью развития сортов и гибридов сахарной свёклы в регионе планируется создать завод по выращиванию семенного материала этой культуры.

www.kommersant.ru, 13.03.2018

Курская область: работает более 1 330 фермерских хозяйств. По данным администрации региона, в настоящее время в Курской области работает более 1 330 фермерских хозяйств. Они обрабатывают около 334 тыс. га – это 18 % всех пахотных земель области. Урожайность сахарной свёклы в 2017 г. в фермерских хозяйствах региона составила в среднем 540 ц/га – выше, чем в свеклосеющих агрохолдингах.

www.dddkursk.ru, 21.03.2018

KWS использует систему GESA для определения всхожести семян сахарной свёклы. Компания KWS видит своей миссией поставку высококачественных семян сельхозпроизводителям. Для достижения этой цели KWS инвестирует в инновационные технологии испытания семян. «Технологии включают высокоспециализированного робота, разработанного для нужд экспертов компании. Робот проводит анализ скорости, с которой прорастают семена сахарной



АМФ-БРУНС стала ближе к российским сахарным заводам!



В 2018 году в Воронеже начала свою деятельность дочерняя компания всемирно известного производителя конвейерного оборудования – **AMF-Bruns** (Германия) – **ООО «АМФ-Брунс Руссланд»**.

Это позволит клиентам компании значительно сократить затраты. Большинство сахарных заводов Европы и Америки укомплектованы оборудованием **AMF-Bruns**.

В странах ЕАЭС оборудование **AMF-Bruns** установлено на заводах: Успенский, Ольховатский, Елань-Коленовский, Знаменский, Ромодановский, Елецкий, Колпнянский, Бековский, Жабинковский и др.

Преимущества «АМФ-Брунс Руссланд»:

- поставки оборудования и запчастей со склада в г. Воронеж
- предоставление услуг по обслуживанию, ремонту и пусконаладке
- высокая надёжность конвейерных систем
- качественные материалы
- мощный и надёжный привод
- выверенная точность всех узлов машин
- отсутствие потерь продукции
- бесперебойная работа в течение многих лет
- сокращение обслуживающего персонала
- сокращение затрат на ремонт

ООО «АМФ-Брунс Руссланд», 394036, г. Воронеж, улица Фридриха Энгельса, 24б
Тел.: +7 (473) 260-22-48 Моб.: +7 909 210 27 56 e-mail: Voronezh@amf-bruns.com www.amf-bruns.com

свёклы. Называется эта система GESA, она сочетает высокую скорость с высокой точностью», – сообщают в компании.

www.SuperAgronom.com, 26.02.2018

«Объединённые кондитеры» планируют в 2018 г. увеличить производство сахара в Курской области на 11–13 %. ООО «Промсахар» (Курская область, входит в ООО «УК «Объединённые кондитеры») планирует увеличить производство сахара в 2018 г. до 70–80 тыс. т, сообщил председатель совета директоров «Объединённых кондитеров» С. Носенко журналистам. УК «Объединённые кондитеры» и администрация Курской области заключили соглашение о сотрудничестве. Подписи под документом поставили С. Носенко и губернатор А. Михайлов.

www.interfax-russia.ru, 05.03.2018

В Пензенской области планируется построить хранилище на 200 тыс. т сахарной свёклы. Группа компаний «Продимекс» планирует построить в Пензен-

ской области площадку ёмкостью до 200 тыс. т для хранения сахарной свёклы. Проектно-сметная документация на объект готова.

www.penzanews.ru, 07.03.2018

Британский производитель сахара закрывает производство в Украине. Украинская дочерняя компания крупнейшего британского производителя сахара EDF Map временно отказывается от производства сахара в Украине. В предыдущие годы компания до 70 % потребностей сахарной свёклы покрывала за счёт собственных ресурсов, лишь 30 % закупала у других агрохозяйств.

www.rossahar.ru, 07.03.2018

В 2017 г. агропредприятиями ГК «Продимекс» в Черноземье произведено рекордное количество зерновых и зернобобовых культур, а также сахарной свёклы, сообщили в компании. Там уточнили, что валовый сбор зерновых и зернобобовых составил более 937 тыс. т, что на 38 % больше, чем в 2016 г., а сахарной свёклы – более

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИМЕНЕНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ И КОТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ (биобутанол, биоэтанол, бионефть, пеллеты, брикеты и другие биотоплива)

Би  **масса**
ТОПЛИВО И ЭНЕРГИЯ

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА • 18 АПРЕЛЯ 2018 • МОСКВА

18 апреля 2018

Отель Холидей Инн Лесная

Тел: +7 (495) 585-5167
congress@biotoplivo.ru
www.biotoplivo.com

Темы конгресса:

- Состояние отрасли: развитие технологий и рынка первого и второго поколения биотоплив
- Биозаводы (biorefinery): компоновка, производимые продукты, экономика, капитальные вложения
- Гранты и другие финансовые возможности для разработки технологий биотоплива
- Конверсия заводов пищевого спирта на производство биотоплива
- Целлюлозный биобутанол: технологии производства и возможность коммерциализации
- Топливный биоэтанол, бутанол и другие транспортные биотоплива
- Пиролиз и газификация: бионефть и сингаз
- Biodiesel и биокеросин. Биотоплива для авиации
- Твердые биотоплива: пеллеты и брикеты
- Другие вопросы биотопливной отрасли

 **Российская
Биотопливная
Ассоциация™**

3,97 млн т (наблюдаемый рост — 18,5 %). Напомним, что в 2017 г. заводами группы было переработано рекордное количество свёклы — 10,6 млн т. Более половины урожая, или 57 %, компания произвела своими силами. В результате было получено 1,5 млн т сахара.

www.sugar.ru, 16.03.2018

Чистая прибыль «Русагро» уменьшилась в 2,5 раза. Группа «Русагро» В. Мошкова отчиталась о снижении чистой прибыли в 2017 г. до 5,6 млрд р. Как следует из отчёта компании, за год показатель сократился в 2,5 раза — по итогам 2016-го чистая прибыль составляла 13,9 млрд р. Выручка за отчётный период уменьшилась на 6 %, до 79 млрд р. Скорректированный показатель EBITDA снизился на 23 % до чуть менее 14 млрд р. Падение выручки зафиксировано практически по всем сегментам бизнеса «Русагро», кроме мясного. Наиболее существенное снижение произошло в сахарном сегменте, где выручка сократилась на 18 %, до 30,4 млрд р., а операционная прибыль — в 2,2 раза, до 3,7 млрд р. Как ранее констатировала группа, финансовые показатели сегмента показали негативную

динамику из-за уменьшения цены сахара на 23 % — с 39,4 до 30,6 р/кг (без НДС) в среднем по году, а в IV квартале цена упала до 25,9 р/кг.

www.agroinvestor.ru, 20.03.2018

В Бразилии заложили первую в мире плантацию ГМ сахарного тростника. 100 заводов по производству сахара решили заняться выращиванием генно-модифицированного сырья. ГМ сахарный тростник был разработан с генами Vt (*Bacillus thuringiensis*), которые делают его устойчивым к cane borer — вредителю тростника. Сверлильщики являются злостными вредителями этой культуры. Производители сахарного тростника ежегодно несут потери около 1,5 млрд долл. от расходов на инсектициды и ущерб урожая от сверлильщиков. В прошлом году Бразилия одобрила коммерческое использование ГМ сахарного тростника. Ещё ранее Лейт, бывший исполнительный директор Monsanto, говорил, что целью компании является быстрое увеличение посадки нового сорта ГМ сахарного тростника, ориентируясь на 1,5 млн га.

www.agroxxi.ru, 07.03.2018

КЛУБ ТЕХНОЛОГОВ

23-24 мая 2018 г.
г. Минск, Президент-отель



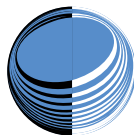
www.technologclub.com
+7 495 695 37 42



ВОЛТЕС®

ЛУЧШИЙ АНТИНАКИПИН
ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

5000



ВОЛГОХИМНЕФТЬ®

Компания «Волгохимнефть».

Антинакипин Волтес®.

Нам доверяют 20 миллионов тонн сахарной свёклы

Для современного сахарного завода применение эффективного ингибитора накипеобразования является безусловной необходимостью и одним из важнейших факторов бесперебойной работы предприятия.

В течение 10 лет компанией «Волгохимнефть» был накоплен большой практический и аналитический опыт применения антинакипинов. На сегодняшний день нам доверяет каждый третий сахарный завод России (более 35 %).

Из 47 млн т выращенной в 2017 г. сахарной свёклы более 19 млн т было переработано с использованием антинакипинов Волтес®. При этом 4 из 7 российских заводов, объём переработки свёклы которыми в сезоне 2017/18 г. превысил 1 млн т, предпочли именно препарат Волтес®.

Специалистам свеклосахарного производства хорошо известно:

не существует типичного состава накипи, зависящего в первую очередь от химико-биологического состава свёклы конкретного сезона, как и не существует однотипных заводов. Каждое предприятие уникально и поэтому требует разработки индивидуальных решений в схемах применения антинакипина. Сезон переработки 2017/18 г. в силу многих причин оказался крайне сложным для российских сахароваров. И лучшим подтверждением надёжности и работоспособности антинакипинов Волтес® в борьбе с накипеобразованием стали впечатляющие результаты, которых добились клиенты компании «Волгохимнефть» в завершившуюся кампанию.

В рамках сервисного сопровождения поставок Волтес® наши технические специалисты выполняют монтаж и настройку установок дозирования антинакипина, осуществляют их техническое обслуживание во время сезона переработки свёклы, обеспечивают всем набором инструментов для правильного применения продукта и проводят инструктаж и обучение профильного персонала заводов.

По окончании сезона сахароварения специалисты компании «Волгохимнефть», основываясь на своём обширном опыте по химической очистке выпарных станций, предоставляют рекомендации заводам по достижению максимальной чистоты греющих

поверхностей и снижению затрат на их механическую очистку.

Только в этом случае достигаются наилучшие результаты по показателям энергоэффективности работы выпарной станции и, как следствие, происходит снижение себестоимости продукции.

Мы продолжаем совершенствовать свои знания, постоянно консультируясь по нестандартным технологическим задачам со своими партнёрами в Европе. Это позволяет качественно осуществлять столь необходимое сервисное сопровождение наших разработок.

Принципиально важной частью стратегии компании «Волгохимнефть» является формирование стабильных и долгосрочных отношений с клиентами и партнёрами.

Наша команда дорожит каждым своим клиентом и впредь будет делать всё возможное, чтобы оправдать ваше доверие!

Выбор российских заводов, переработавших более 1 млн т в сезоне 2017/18 г.



47 млн т сахарной свёклы переработано российскими заводами в сезоне 2017/18 г.



Разработка отстойников компанией ООО «ПМУ «Сахавтомат» для декантации соков при фильтрации подготовленного диффузионного сока

А.А. ЯРОВОЙ, директор ООО «ПМУ «Сахавтомат» (г. Харьков)

А.И. ДЕМЧЕНКО, гл. технолог ООО «ПМУ «Сахавтомат» (e-mail: xadem1953@ukr.net)

П.А. КРИВОГУЗОВ, гл. инженер ПАО «Каневсксахар» (Краснодарский край)

В.Н. УСАТЫЙ, гл. технолог ПАО «Каневсксахар»

Эффект очистки диффузионного сока в значительной степени зависит от качества проведения процессов адсорбционно-углекислотной обработки диффузионного сока на станциях предварительной и основной дефекации, I и II сатурации. Фильтрацию обработанного сока проводят в различных фильтрах, конструктивная особенность которых предполагает использование фильтровальной ткани, напорных сборников, затраты на электроэнергию, автоматическое регулирование процессов фильтрации, затрат на оплату сотрудников при наборе фильтровальных рамок или патронов [1, 2].

В то же время на ряде сахарных заводов для фильтрации зачастую используют отстойники, которые в силу своих конструктивных решений не всегда дают возможность получать чистый фильтрованный сок. Поэтому были разработаны отстойники-декантаторы, позволяющие в значительной степени упростить фильтрацию соков как после I, так и после II сатурации [3, 4].

Компания «ПМУ «Сахавтомат» разработала однослойный отстойник-декантатор ДСПС, имеющий линейку производительности в диапазоне от 4,5 до 10 тыс. т свёклы в сутки, назначение которого – декантация осадка, преимущественно сока I сатурации, в процессе фильтрации, через слой суспензии нефильтрованного сока, отстойник-дозреватель СА-ВДС-ПС (без привода) для проведения максимально возможного процесса декальцинации и получения чистого фильтрата сока II сатурации высокого технологического достоинства.

Предлагаемая конструкция отстойника-декантатора сока I сатурации обеспечивает высокое качество фильтрованного сока, улучшение скорости декантации, упрощение обслуживания, снижение себестоимости процесса фильтрации из-за отсутствия филь-

тровальных элементов, фильтровальной ткани, электроэнергии, средств автоматизации, дополнительной рабочей силы и прочего, что способствует лучшей очистке диффузионного сока с минимальными финансовыми инвестициями [5].

Улучшение процесса декантации сока I сатурации достигается тем, что устройство для сбора фильтрованного сока расположено в виде восьми секционных радиальных коробов, также восьми дренажных отверстий во внутреннем коробе для увеличения поверхности отбора сока, чередующихся с радиально устроенными коробами для отвода декантата в общий, внутренний короб, а радиальные короба имеют горизонтальную регулировку к точке слива. Для улучшения более полного передвижения осаждённой суспензии, её последующего удаления скребки, которые снабжены резиновыми пластинами, имеют регулировку необходимого зазора между скребками и днищем при помощи регулировочных штанг. Кроме того, декантатор содержит специальное устройство (завихритель) для смешивания нефильтрованного сока первой сатурации с флокулянтном в турбулентном режиме.

Декантатор (рис. 1) состоит из цилиндрического короба с конусообразным днищем, имеющим небольшой уклон и приёмную воронку для отвода суспензии, в которую также вводится трубопровод с раструбом на конце, для подвода смешанного с флокулянтном нефильтрованного сока. Нефильтрованный сок первой сатурации поступает самотёком во внешний короб декантатора через трубопровод 1, который оборудован распределителем с целью разделения сока на два потока, и далее через смесители в трубопровод 4. В трубопроводе происходит окончательное смешивание нефильтрованного сока с флокулянтном, который также поступает на вход трубопровода. Начало

смешивания происходит уже в смесителе. Флокулянт предварительно готовится в установке, включающей в себя мешалку, шнек-дозатор и насос флокулянта. Предусмотрена возможность ввода сухого флокулянта. Раствор нефильтрованного сока и флокулянта из трубопровода 4, имеющим на конце раструб, через приёмную воронку для отвода суспензии, поступает в нижнюю часть декантатора, имеющего отбойный зонтик, поддерживающий ламинарный поток и равномерно распределяющий его по всему периметру, постепенно заполняя всю ёмкость декантатора, поднимаясь к верхней части, очень быстро образуя фильтрующий слой. При этом возникает разделение фаз, в результате чего чистый фильтрованный сок через восемь лучевых коробов и восемь цилиндрических дренажных отверстий из ёмкости декантатора поступает в общий внутренний короб и выводится через трубопровод 2 в сборник фильтрованного сока, а суспензия при помощи лучевых скребков, закреплённых на полом трубчатом валу с минимальными оборотами, выводится на пресс-камерные фильтры, через трубопровод с задвижкой, расположенной в нижней части приёмной воронки. Контроль процесса фильтрации осуществляется визуально путём надзора за смещением фазы разделения сока и суспензии через 5–6 стёкол, расположенных в шахматном по-

рядке в средней части декантатора. Дренажный элемент выполнен в виде втулки, внутренний диаметр d которой определяется по следующей математической зависимости:

$$0,25h < d < 0,95 h,$$

где d – внутренний диаметр втулки, мм;
 h – ширина кольцевого жёлоба для сбора осветлённого сока, мм.

При этом верхние выходные кромки втулки расположены на уровне приёмно-разделительной кромки кольцевого жёлоба, а установленная снаружи ёмкости кольцевая камера снабжена завихрителем для смешивания неосветлённого сока с флокулянтом, установленным на входе трубопровода, присоединённого к кольцевой камере. Кроме этого, отстойник-декантатор снабжён устройством для регулировки зазора между скребками и поверхностью днища [5].

При технологическом процессе фильтрации в отстойнике-дозревателе нефильтрованный сок II сатурации самотёком поступает по трубопроводу в нижнюю часть отстойника под отбойный зонтик, что поддерживает ламинарный поток сока, равномерно распределяя его по всему периметру отстойника с целью равномерного распределения сока по общему

периметру отстойника-дозревателя и, попадая в отдельную секцию, проходит через фильтровальный слой, который очень быстро образуется. При этом возникает разделение фаз, вследствие чего чистый, отфильтрованный сок поступает через сеть трубопроводов, которые устроены в верхней конусной части, в общий внешний короб, расположенный в верхней части отстойника-дозревателя и через патрубок выводится на сборник фильтрованного сока, а суспензия через трубопровод, который находится в нижней части, выводится на сборник суспензии [6].

Элемент для подвода нефильтрованного сока выполнен в виде трубопровода, площадь входного

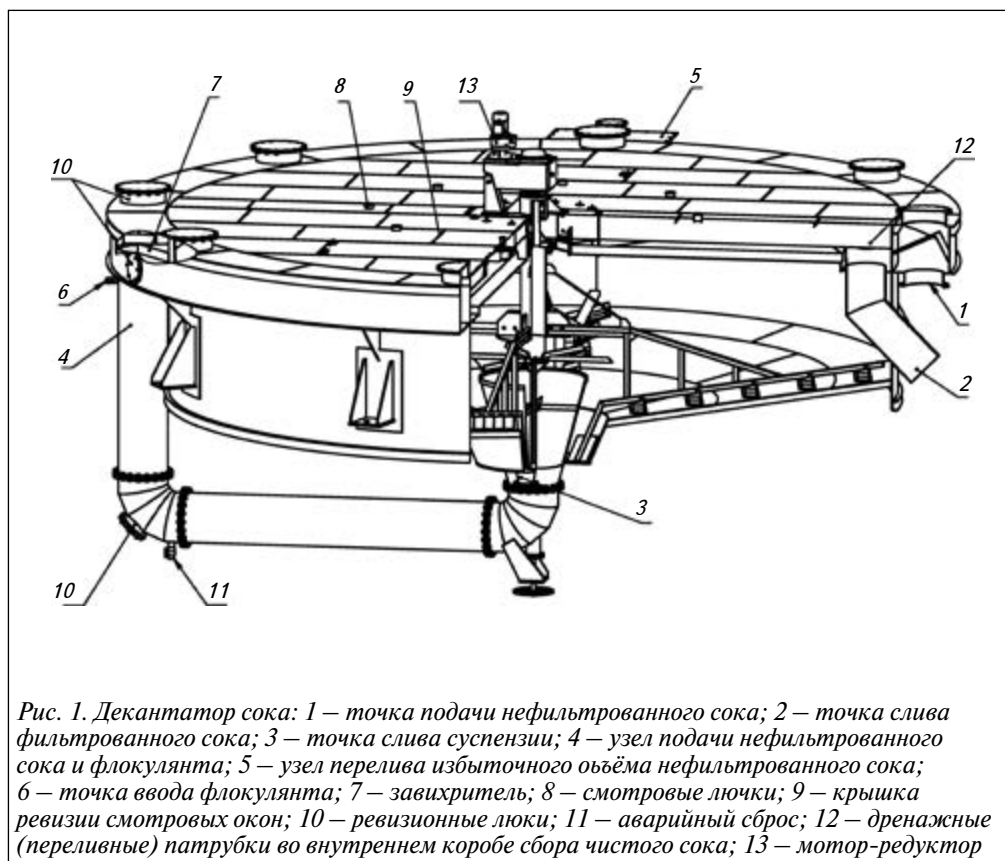


Рис. 1. Декантатор сока: 1 – точка подачи нефильтрованного сока; 2 – точка слива фильтрованного сока; 3 – точка слива суспензии; 4 – узел подачи нефильтрованного сока и флокулянта; 5 – узел перелива избыточного объёма нефильтрованного сока; 6 – точка ввода флокулянта; 7 – завихритель; 8 – смотровые лючки; 9 – крышка ревизии смотровых окон; 10 – ревизионные лючки; 11 – аварийный сброс; 12 – дренажные (переливные) патрубки во внутреннем коробе сбора чистого сока; 13 – мотор-редуктор



Рис. 2. Отстойник-дозреватель сока II сатурации производительностью 7 тыс. т свёклы в сутки

отверстия которого ($S_{н.с.}$) определяется по следующей математической зависимости:

$$0,25(S_{(n-1)} + S_c) > S_{н.с.},$$

где $S_{(n-1)}$ – площадь индивидуального отверстия для отвода осветлённого сока, мм²;

S_c – площадь выходного отверстия для отвода суспензии, мм²;

$S_{н.с.}$ – площадь входного отверстия нефильтрованного сока, мм².

Контроль процесса фильтрации происходит визуально через люк, расположенный в верхней части от-

стойника, путём наблюдения за чистотой сока, который выходит с индивидуально-взятых трубопроводов каждой секции отстойника-дозревателя, расположенных по кругу в верхней части отстойника.

На рис. 2 изображён отстойник-дозреватель сока II сатурации производительностью 7 тыс. т свёклы в сутки, отработавший на Каневском сахарном заводе более 100 суток в течение всего производственного сезона 2017 г.

Список литературы

1. Ловкис, З. Очистка диффузионного сока в производстве / З. Ловкис [и др.], рец. С.В.Мельник, Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», Минск : Беларуская наука, 2013–232с. (с. 89).
2. Силин, П.М. Технология сахара / П.М. Силин. – М., 1967. – С. 244–264.
3. (54)(57)Патент на изобретение «Отстойник для жидкости», (72) С. Муравски, Ф. Новак, Я. Садовски. (ПНР) (21) 2628402/28-13, (22) 21.06.78, (46) 30.03.63 бюл.№12, (56) Патент США №3523889, опубликовано 1970, СССР, «SU» «1009277» А;
5. (54) Патент на изобретение «Декантатор», (72) А.І. Демченко, О.А. Яровий, Е.О. Жолтіков, В.Г. Лисак. (21) и 2017 02764, (22) 24.03.2017, (73) ООО «ПМУ «Сахавтомат» ;
6. (54) «Відстійник-дозрівач соку II сатурації СА-ВДС-ПС-7000», ТУ У 28.9-39848657-006:2017 (72) А.І. Демченко, О.А. Яровий, Е.О. Жолтіков, В.Г. Лисак, (73) ООО «ПМУ «Сахавтомат»

Аннотация. Разработанные компанией ООО «ПМУ «Сахавтомат» декантатор сока I сатурации и отстойник-дозреватель сока II сатурации в линейке производства от 4,5 до 8 тыс. т свёклы в сутки позволяют с минимальными инвестиционными вложениями в значительной степени упростить фильтрацию соков как после I, так и после II сатурации, получая при этом относительно чистые фильтраты без использования фильтровальной ткани, напорных сборников, затрат на электроэнергию и др.

Ключевые слова: фильтрация сока, декантатор сока I сатурации, отстойник-дозреватель сока II сатурации, распределитель нефильтрованного сока, нефильтрованный сок, декантат, суспензия, флокулянт, очистка диффузионного сока.

Summary. Developed by LLC PMU Sakhavatom decanter for the 1st saturation juice and maturing tank for the 2nd saturation juice in the production line with slicing capacity 4.5 to 8 KT of sugar beets per day allow, with a minimal investments, to simplify the filtration of juices both after the 1st, and the 2nd saturations. These permit to obtain relatively pure filtrates without use of filter cloth, pressure collectors, electricity costs, etc.

Keywords: filtration of juice, decanter for the 1st saturation juice, maturing settler for the 2nd saturation juice, distributor of unfiltered juice, unfiltered juice, decantate, suspension, flocculant, purification of diffusion juice.

Селективное извлечение сахарозы из свёклы методом электроплазмолиза и его влияние на технологию сахарного производства

Е.И. ВОРОБЬЁВ, д-р наук, проф. Компьенского технологического университета (UTC),

Франция (e-mail: eugene.vorobiev@utc.fr)

Ф. МАЙШАК, техн. директор компании «Маген»,

Франция (e-mail: fabien.majchrzak@maguin.com)

Введение

Компания «Маген» совместно с Компьенским технологическим университетом разработала процесс холодного электроплазмолиза сахарной свёклы при температуре окружающей среды (без подогрева) и с последующим селективным извлечением сахарозы прессованием и (или) диффузией. Научная разработка этого процесса проведена Компьенским технологическим университетом (см. список публикаций). Оборудование создано компанией «Маген» в сотрудничестве с компанией «Базис», специализирующейся в области высоковольтной техники.

Предлагаемая публикация освещает результаты многолетней работы по исследованию процесса электроплазмолиза свёклы и технологий последующего извлечения сахарозы. Предварительный электроплазмолиз перфорирует клеточные мембраны, но не разрушает стенки клетки и позволяет извлекать из неё сахарозу более избирательно по сравнению с экстрагированием после ошпаривания стружки. Поэтому сок, полученный из электроплазмоллизированной сахарной свёклы прессованием или диффузией, имеет более высокую чистоту и меньшую цветность. Это позволяет применять новые упрощённые схемы очистки сока с меньшим количеством добавленной извести, облегчён-

ной фильтрацией или даже ультрафильтрацией.

Все эти вопросы также обсуждаются в статье.

Механизм электроплазмолиза

Исследования по электрической обработке живой ткани растений велись уже в XVIII в. во Франции и Германии. Биоэлектричество известно начиная с работ Луиджи Гальвани, опубликованных в 1791 г. Приготовление пищи с помощью омического нагрева осуществлялось уже в начале XX в. Первые работы по обработке микроорганизмов электрическим током опубликованы в конце XIX в. Во второй половине XX в. исследования по обработке микроорганизмов и плодов растений током высокого напряжения активно велись в СССР и Германии. Исторический обзор по этой теме был недавно опубликован [1]. В советских и постсоветских публикациях разрушение клетки электрическим током получило название электроплазмолиз. В современной зарубежной литературе применяется другой термин: «электропорация» клетки, под которой понимается обратимое или необратимое явление перфорации клеточных мембран под воздействием электрического поля. Данное явление интенсивно исследуется в современной биофизике и медицине, в частности, для лечения

раковых опухолей. В случае применения очень коротких электрических импульсов длительностью от нескольких микросекунд до нескольких миллисекунд клеточные мембраны перфорируются, и через возникшие поры становится возможным введение малых или даже больших молекул раствора (например, ДНК) внутрь клетки. Этот процесс может быть обратимым: поры в клеточной мембране могут уменьшиться или даже полностью исчезнуть после обработки электрическим током, и клетка способна полностью заживляться. Такой механизм обратимой электропорации уже используется в медицине при введении внутриклеточных инъекций. Он также очень интересен для пищевой и смежных областей промышленности в целях селективного извлечения из клетки различных биомолекул. В случае применения сильных электрических полей процесс электропорации становится необратимым, что может быть использовано для инактивации микроорганизмов (смерть клетки), а также для разрушения клетки и интенсивной экстракции. Термин «необратимая электропорация» соответствует электроплазмолизу клетки. На рис. 1 схематически показаны различные явления, к которым приводит необратимая либо обратимая электропорация.

Детальное описание механизмов электропорации и её применения

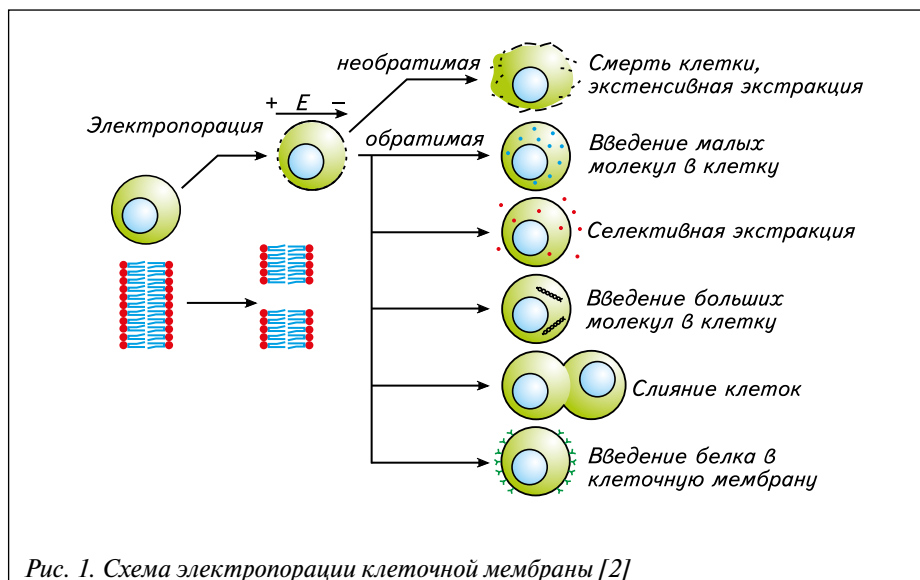


Рис. 1. Схема электропорации клеточной мембраны [2]

в технике и медицине приведено, в частности, в работе [2].

Для сферической клетки наведённый трансмембранный потенциал u_m зависит от радиуса клетки R , напряжённости электрического поля E и позиции рассматриваемой точки на поверхности мембраны [2, 3]:

$$u_m = 1,5REf \cos \theta (1 - \exp(-t/\tau_c)),$$

где f – фактор, зависящий от геометрии и электрофизических свойств клетки; θ – угол между направлением электрического поля и позицией рассматриваемой точки на поверхности мембраны; τ_c – постоянная времени, отражающая зарядную ёмкость клеточной мембраны. Очевидно, что величина трансмембранного потенциала u_m зависит также от формы и ориентации клетки. Величина критического значения трансмембранного потенциала, необходимая для электропорации клетки, оценивается как $(u_m)_{cr} = 0,7 - 1,2 \text{ В}$. Принимая $\theta = \pm \pi/2$, $t \gg \tau_c$ и $f = 1$, можем оценить критическую напряжённость поля, необходимую для электропорации клеточной мембраны: $E_{cr} = (u_m)_{cr} / 1,5R$. Например, принимая $(u_m)_{cr} = 1 \text{ В}$ и радиус клетки $R = 25 \times 10^{-4} \text{ см}$, получим

$E_{cr} = 266 \text{ В/см}$. В действительности это даёт лишь грубую оценку значения E_{cr} , так как степень электропорации клетки зависит также от её температуры (нагрева клеточной ткани) и длительности обработки. Для клеток сахарной свёклы электропорация может начинаться уже при напряжённости поля порядка $E = 100 \text{ В/см}$ и быть наиболее эффективной для экстрагирования сахарозы при $E = 500 - 600 \text{ В/см}$ [3].

Живая клетка сахарной свёклы находится под действием внутреннего тургорного (осмотического) давления клеточного сока. Электропорация (электроплазмолиз) клеточных мембран приводит к мгновенному выплеску клеточного сока изнутри клеток на поверхность обработанного корнеплода под действием внутриклеточного давления. Это явление легко наблюдать, оно хорошо заметно визуально (рис. 2). В результате электропорации поверхность свежесрезанной ткани мгновенно увлажняется клеточным соком, который затем можно легко отжать прессованием. При контакте электроплазмолизированного образца с водой сахароза легко диффундирует из клеточного раствора в воду даже при комнатной температуре.

Эффективность электроплазмолиза клеток может быть легко установлена измерением электропроводности (электрического импеданса) образца свёклы или нарезанной стружки при низких частотах ($\approx 1 \text{ кГц}$). Любой вид повреждения клетки (например, тепловой, химический или электрический) приводит к нарушению целостности клеточной мембраны.



Рис. 2. Корень свёклы перед электроплазмолизом и после электроплазмолиза [4]

В результате электропроводность повреждённой ткани свёклы повышается за счёт уменьшения диэлектрического барьера мембран и стенок клетки. Индекс повреждения ткани свёклы Z определяется по формуле

$$Z = \frac{\sigma - \sigma_i}{\sigma_{\max} - \sigma_i},$$

где σ , σ_i и σ_{\max} соответственно измеряемая текущая, начальная и максимально возможная электропроводность образца свёклы. Таким образом, в начальный момент времени, когда обработка свёклы (электрическая, термическая или др.) ещё не начата, $\sigma = \sigma_i$ и, следовательно, $Z = 0$. Максимально возможная электропроводность ткани свёклы достигается при наиболее интенсивной и длительной её обработке. В этом случае $\sigma = \sigma_{\max}$ и, следовательно, $Z = 1$. Таким образом, при текущей обработке образца свёклы индекс повреждения ткани свёклы Z изменяется в диапазоне $0 < Z < 1$.

На рис. 3 продемонстрированы значения индекса повреждения ткани сахарной свёклы Z при термической (а) и электрической (б)

обработке [5]. Термическая обработка свёклы без применения электрического поля ($E = 0$) приводит к постепенному повышению индекса повреждения ткани Z , однако этот процесс является медленным при температурах 50 и 60 °С. На рис. 3а показано возрастание индекса Z в зависимости от логарифма времени. Легко заметить, что для теплового повреждения половины клеток сахарной свёклы ($Z = 0,5$) необходимо длительное время при температуре 50 °С, около 1 ч при 60 °С и примерно 15 мин (10^3 с) при 70 °С. Электроплазмолиз позволяет резко ускорить повреждение ткани свёклы даже при довольно низкой напряжённости электрического поля ($E = 100$ В/см), что отражается на значении индекса повреждения Z , который очень быстро повышается (рис. 3б). Даже при температурах 50 и 60 °С повреждение половины клеток сахарной свёклы ($Z = 0,5$) достигается за очень короткое время – порядка 0,1 с. Более того, электроплазмолиз позволяет быстро повреждать клетку даже при более низких температурах. Например, при напря-

жённости электрического поля $E = 100$ В/см и температуре 40 °С половина клеток свёклы повреждается за 1,5 с (рис. 3б). Работы Компьенского технологического университета [4–6] показывают, что электроплазмолиз сахарной свёклы ещё более ускоряется с повышением напряжённости электрического поля. Так, при напряжённости 500–600 В/см время электроплазмолиза составляет всего лишь несколько миллисекунд и он является эффективным даже без подогрева (при температуре окружающей среды).

Таким образом, открываются новые перспективы для совершенствования технологии сахарного производства. В их рамках появляются следующие возможности:

- получать сок из электроплазмолизированной сахарной свёклы холодным прессованием, без подогрева;
- получать диффузионный сок при более низких, чем применяемые в настоящее время, температурах либо за более короткое время, либо со снижением откачки сока;
- усовершенствовать комбини-

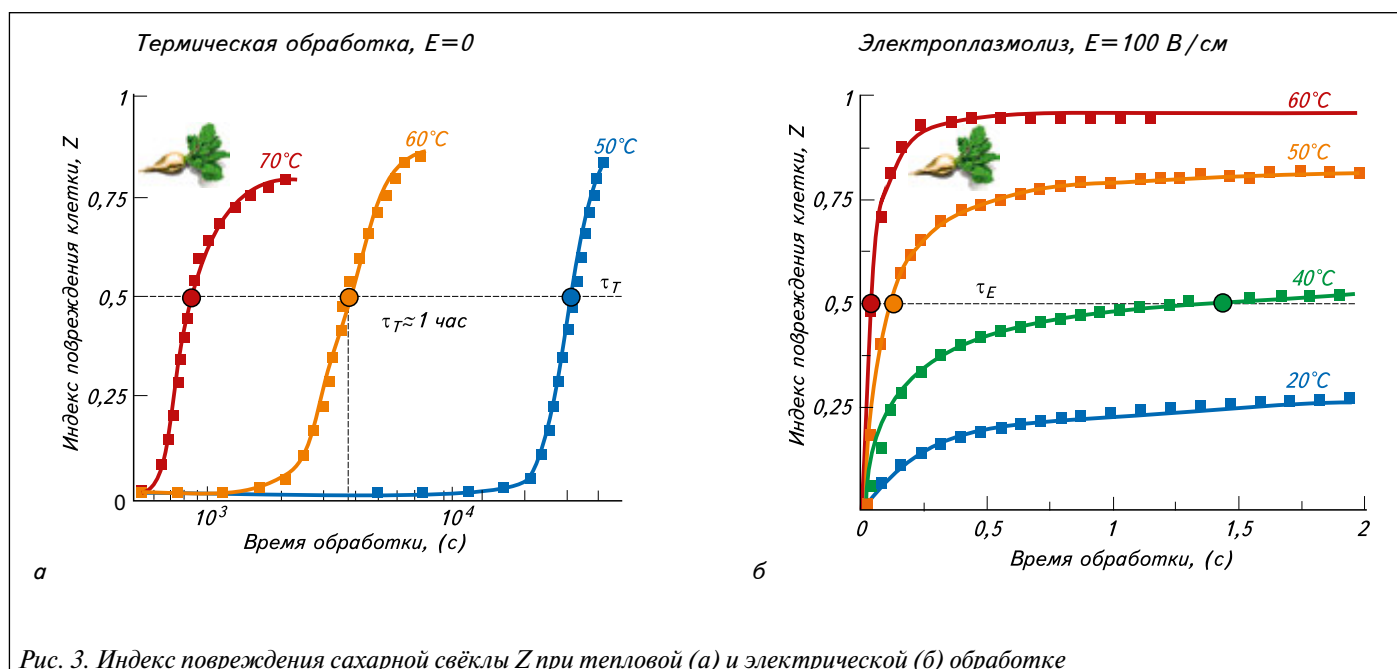


Рис. 3. Индекс повреждения сахарной свёклы Z при тепловой (а) и электрической (б) обработке

рованные методы получения сока (например, прессово-диффузионной технологии);

- упростить схемы очистки сока, полученного из электроплазмолизированной сахарной свёклы с более низким количеством добавляемой извести или даже с применением ультрафильтрации.

Ниже приведены некоторые результаты работ Компьенского технологического университета и фирмы «Маген» по исследованию процессов прессования и диффузии из электроплазмолизированной сахарной свёклы, а также по очистке полученных соков.

Прессовый метод получения сока

Электроплазмолизированная стружка свёклы подвергалась прессованию на лабораторном прессе под давлением эластичной диафрагмы в 5 бар. На рис. 4 продемонстрирован выход отжатого сока (в процентах к начальному весу свёклы) из необработанной стружки, из стружки, нагретой до 70 °С, а также из электроплазмолизированной стружки. Как видно из рисунка, количество отжатого

сока из необработанной свежей стружки не превышает 25 % даже после очень длительного прессования в течение многих часов. После нагрева стружки до 70 °С или электроплазмолиза выход отжатого сока значительно увеличивается и составляет 70–75 % после 30 мин, а в дальнейшем ещё медленно возрастает [7].

Хотя нагрев стружки до 70 °С позволяет увеличить выход отжатого сока, качество прессового сока невысокое. Его чистота и цветность составляют приблизительно 92,5 % и 7 800 ед. ICUMSA (рис. 5) [7]. Гораздо большая чистота сока и меньшая его цветность достигаются при холодном прессовании электроплазмолизированной стружки (20 °С). При этой температуре чистота и цветность отжатого неочищенного сока составляют соответственно 93,5 % и 5 600 ед. ICUMSA (см. рис. 5). Повышение температуры электроплазмолизированной стружки нецелесообразно, так как практически не увеличивает выход отжатого сока, однако ухудшает его качество и приводит к значительным дополнительным

затратам энергии. После нагрева до 80 °С качество отжатого сока, полученного из электроплазмолизированной или необработанной стружки, примерно одинаково. Поэтому электроплазмолизованная стружка должна подвергаться холодному прессованию.

Известно, что нагрев стружки до высоких температур приводит к растворению части пектиновых клетки, усиливает экстрагирование высокомолекулярных соединений, реакцию Майяра, энзиматические реакции. Всё это приводит к ухудшению качества сока, требующего многостадийной очистки с применением большого количества извести. Улучшенное качество сока, достигаемое холодным прессованием, позволяет упростить его очистку, снизив количество добавляемой извести.

Компьенским технологическим университетом проводились работы по очистке сока, получаемого холодным прессовым методом в лабораторных условиях [8]. Стружка сахарной свёклы подвергалась электроплазмолизу (600 В/см), после чего отжималась на лабораторном прессе под

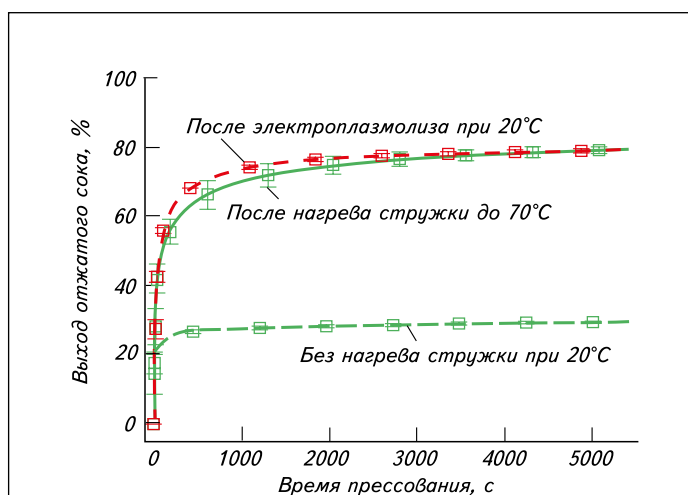


Рис. 4. Выход отжатого сока при прессовании необработанной, нагретой до 70 °С и электроплазмолизированной стружки. Прессование производилось эластичной диафрагмой при давлении 5 бар

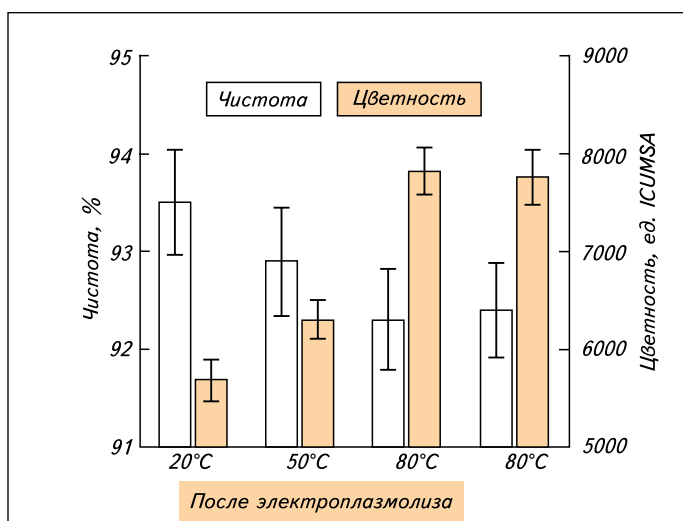


Рис. 5. Качественные характеристики отжатых соков, полученных на лабораторном прессе из электроплазмолизированной стружки при температурах 20, 50 и 80 °С, а также из необработанной стружки при 80 °С

давлением 5 бар в течение 15 мин. Полученный прессовый сок подогревался до 45 °С и затем подвергался ступенчатой преддефекации с добавкой 2,5 кг СаО/м³ сока в течение 30 мин. Преддефекационный сок подогревался до 85 °С для основной дефекации, которая производилась с добавлением различного количества извести. Общее количество извести на очистку, включая преддефекацию и основную дефекацию, варьировалось и составляло 4, 6, 8, 10 и 15 кг СаО/м³ сока. I сатурация отжатого сока проводилась при 85 °С до значения рН = 11,2. Фильтрование сока I сатурации проводилось при температуре 50 °С и давлении 1 бар. После этого сок подвергался II сатурации при температуре 90 °С до значения рН = 9,2 и вновь фильтровался. Полученный фильтрат сока II сатурации (очищенный сок) был использован для анализов.

Было установлено, что фильтрационные свойства сока I сатурации, полученного из электроплазмолизованной стружки, существенно улучшились по сравнению с соком, полученным после термообработки стружки. В частности, при общих затратах СаО на очистку сока 7,5 кг СаО/м³, фильтрация сока, полученного из электроплазмолизованной стружки, является удовлетворительной (значение фильтрационного коэффициента сока I сатурации было $Fk = 5$). Такое же значение $Fk = 5$ было получено после добавки вдвое большего количества извести (15 кг СаО/м³) для очистки сока, отжатого из термически обработанной стружки. При общих затратах извести на очистку 10 кг СаО/м³ фильтрация сока, полученного из электроплазмолизованной стружки, является отличной ($Fk = 2$) и существенно лучшей, чем в случае термически обработанной стружки ($Fk = 8,5$). Таким образом, электроплазмолизация стружки позволяет значительно снизить количество расходуемой

на очистку извести и (или) существенно улучшить скорость фильтрации сока I сатурации, уменьшив нагрузку на фильтровальное оборудование. Очищенный сок II сатурации, полученный из электроплазмолизованной стружки, имел существенно лучшее качество по сравнению с соком, отжатым после термообработки стружки. Чистота очищенного сока, полученного из электроплазмолизованной стружки, возросла с 93,5 % (сок до очистки) до 95,5 % при общем расходе извести 8 кг СаО/м³ и до 96,2 % при общем расходе извести 10 кг СаО/м³. В случае дальнейшего увеличения расхода извести на очистку чистота сока, полученного из электроплазмолизованной стружки, возросла незначительно. Очищенный сок, полученный после термообработки стружки, имел меньшую чистоту (94,5 %) при том же общем расходе извести (10 кг СаО/м³).

Меньшая цветность очищенного сока, полученного из электроплазмолизованной стружки, по сравнению с соответствующим соком, полученным из нагретой стружки, является очень заметной (рис. 6) [8].

Нужно отметить, что и другие характеристики очищенного сока, полученного из электроплазмолизованной стружки, были существенно лучше, чем соответствующие характеристики сока, полученного из нагретой до 80 °С стружки. Например, при расходе извести на очистку 8 кг СаО/м³ характеристики очищенного сока, полученного из электроплазмолизованной и нагретой до 80 °С стружки, были соответственно: количество коллоидных веществ в соке — 1,05 и 1,35 г/л, количество белков — 19,4 и 22,5 мг/л [8].

В связи с очень хорошим качеством сока, получаемого холодным прессованием электроплазмолизованной стружки, открываются перспективы для альтернативной мембранной очистки соков.

Впервые работы по мембранной фильтрации соков, полученных из электроплазмолизованной стружки, были проведены в Компьенском технологическом университете [7, 9]. Соки, полученные холодным прессованием электроплазмолизованной стружки, предварительно центрифугировались на лабораторной центрифуге при скорости 4 тыс. об/мин в течение 15 мин для удаления взвешенных частиц. Осветленный сок подвергался мембранной фильтрации при комнатной температуре на лабораторном фильтре «Амикон» под давлением 2 бара и динамическом перемешивании 500 об/мин. Для фильтрования использовались полиэфирсульфоновые мембраны PES с размером пор 10, 30, 50 и 100 кДа.

Как видно из рис. 7, очищенный ультрафильтрацией сок, полученный холодным прессованием из электроплазмолизованной стружки, имеет очень хорошее качество (чистоту около 96 % и низкую цветность).

Отдельные работы были проведены по исследованию ультрафильтрации соков динамическом фильтре с вращающимся диском [9]. Они показали возможность увеличить скорость ультрафильтрации сока из электроплазмолизованной стружки при увеличении скорости вращения диска до 1 тыс. об/мин и чистоты сока до 96,4 % при использовании мембран PES с размером пор 10 кДа.

Работами Компьенского технологического университета было также показано, что при добавке извести на прессование выход сока из электроплазмолизованной стружки может быть ещё более увеличен [10].

На рис. 8 изображена диаграмма прессовой технологии получения сока из электроплазмолизованной стружки, реализованной в лабораторных условиях в Компьенском технологическом университете. Первое прессова-

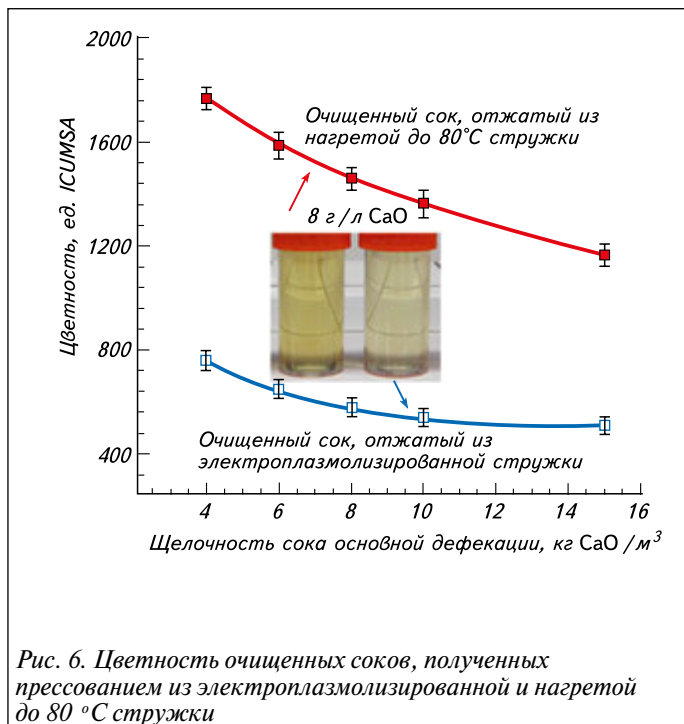


Рис. 6. Цветность очищенных соков, полученных прессованием из электроплазмоллизированной и нагретой до 80 °С стружки

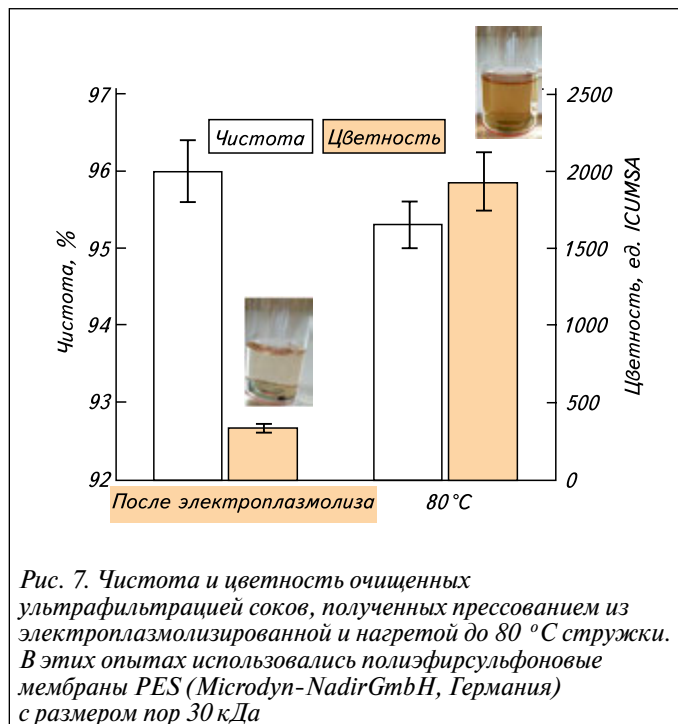


Рис. 7. Чистота и цветность очищенных ультрафильтрацией соков, полученных прессованием из электроплазмоллизированной и нагретой до 80 °С стружки. В этих опытах использовались полиэфирсульфоновые мембраны PES (Microdyn-Nadir GmbH, Германия) с размером пор 30 кДа

ние электроплазмоллизированной стружки проводилось под давлением поршня лабораторного пресса 15 бар, в результате чего получали первый отжатый сок и первый отпрессованный жом. Полученный после первого прессования жом пропитывался известковым молоком при температуре 10 °С. Количество добавленного известкового молока составляло 10 % к массе свёклы, количество извести в молоке – 0,6 кг CaO/100 кг свёклы. Предварительно было установлено, что это количество добавляемой извести является оптимальным, так как при добавке извести более 0,6 кг CaO/100 кг свёклы выход сока при прессовании электроплазмоллизированной стружки уже не увеличивается [10]. После подщелачивания известковым молоком жом подвергался второму прессованию, в результате чего получали второй отжатый сок и второй отпрессованный жом. После второго прессования жом всё ещё содержал повышенное количество сахарозы. Поэтому две дополнительные стадии прессования (третья и четвертая) были

использованы с добавкой $w = 5\%$ либо $w = 10\%$ воды к массе свёклы. В результате были получены третий и четвертый отпрессованный жом. Третий и четвертый отжатые соки были смешаны с пер-

вым и вторым отжатыми соками для получения смешанного сока (см. рис. 8).

На рис. 9 показан выход растворимых веществ из электроплазмоллизированной стружки и из

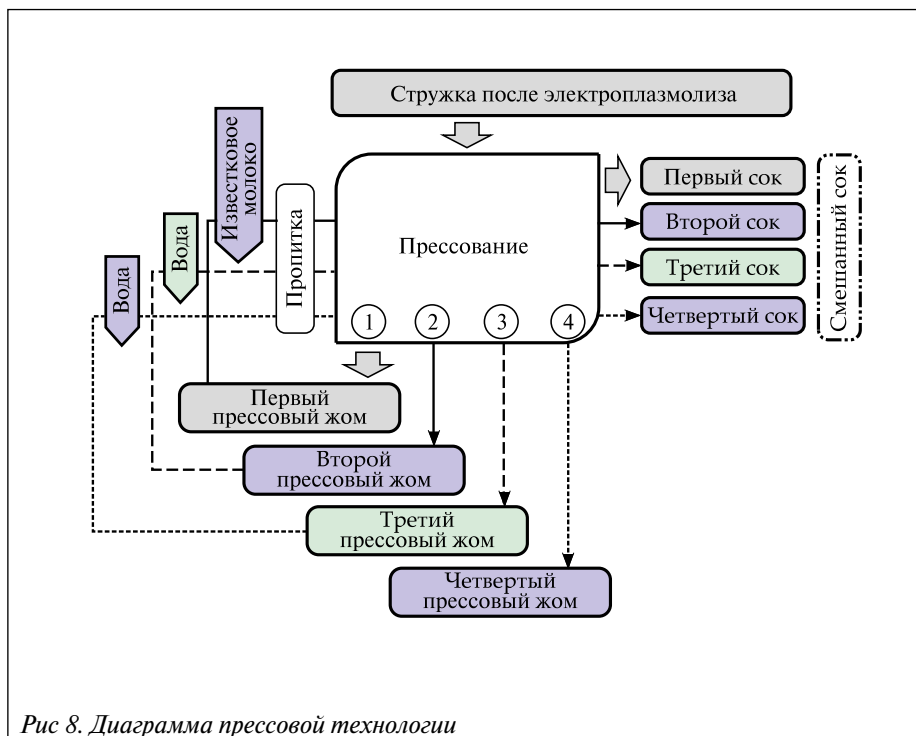


Рис. 8. Диаграмма прессовой технологии

жома (в процентах к начальному количеству растворимых веществ в свёкле) после первого, второго, третьего и четвёртого прессования согласно схеме, представленной на рис. 8. Как видно из рис. 9, добавка извести существенно повысила выход растворимых веществ после второго прессования (с 87 до 94 %). Третье и четвёртое прессование, каждое с добавкой воды в количестве $w = 5\%$ к массе свёклы, оказались эффективнее одного только третьего прессования с добавкой воды в количестве $w = 10\%$ к массе свёклы (рис. 9). Выход растворимых веществ составил 99,53 % при использовании третьей и четвертой стадий прессования с добавкой воды в количестве $w = 5\%$, тогда как он был 98,25 % при использовании только третьей стадии прессования с добавкой воды в количестве $w = 10\%$.

Общий выход смешанного сока был около 108 %. Содержание сахарозы в жоме после четырёх стадий прессования с добавкой извести было 0,23 % к массе свёклы. Содержание сухих веществ в отжатом жоме было около 39 %. В от-

сутствие подщелачивания первого отпрессованного жома выход растворимых веществ после четырёх стадий прессования не превышал 93,56 %. Соответственно в отсутствие подщелачивания потери сахара в жоме после последнего прессования всё ещё оставались высокими ($\approx 1,32\%$ к массе свёклы). Смешанный сок, полученный после смешения четырёх отжатых соков (при добавленной в первый прессовый жом извести), был сравнен с диффузионным соком, полученным из ошпаренной стружки на лабораторной диффузии [11]. Прессовый сок имел более высокое содержание растворённых веществ (18 °Brix вместо 14,5 °Brix), был более чистым (чистота 93,16 вместо 91,62 %), имел меньшую цветность (2 619 вместо 9 842 ед. ICUMSA), содержал меньше коллоидов (9,94 вместо 17,66 мг/г растворимых веществ) и меньше белковых веществ (0,92 вместо 2,08 мг/г растворимых веществ).

Очевидно, что схема очистки прессового сока, полученного с добавлением извести на прессова-

ние, будет отличаться от типовой схемы очистки. В одной из наших работ [12] исследовалась очистка прессового сока, полученного из электроплазмолизированной стружки с добавлением извести. Стружка после электроплазмолиза (600 В/см) слегка отжималась на лабораторном прессе под давлением 5 бар в течение 15 с. Полученная слегка отжатая стружка пропитывалась частью отжатого сока с добавленной известью. Затем стружка подвергалась прессованию под тем же давлением в течение 30 мин. Полученный прессовый сок содержал приблизительно 3,5 кг CaO/м³ сока. Этот сок не подвергался преддефекации, а сразу же подогревался до 85 °С для основной defeкации, которая производилась с добавлением различного количества извести. Общее количество извести на очистку, включая находящуюся в отжатом соке и добавленную на defeкацию, варьировалось и составляло от 4 до 15 кг CaO/м³ сока. I сатурация отжатого сока проводилась при 85 °С до значения pH = 11,2. Фильтрация сока

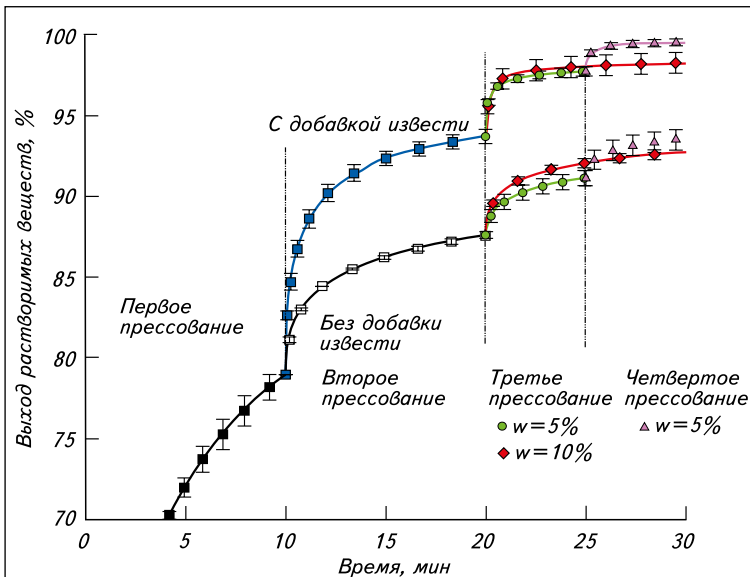


Рис. 9. Выход растворимых веществ при прессовании электроплазмолизированной стружки. Прессование производилось поршнем при давлении 15 бар

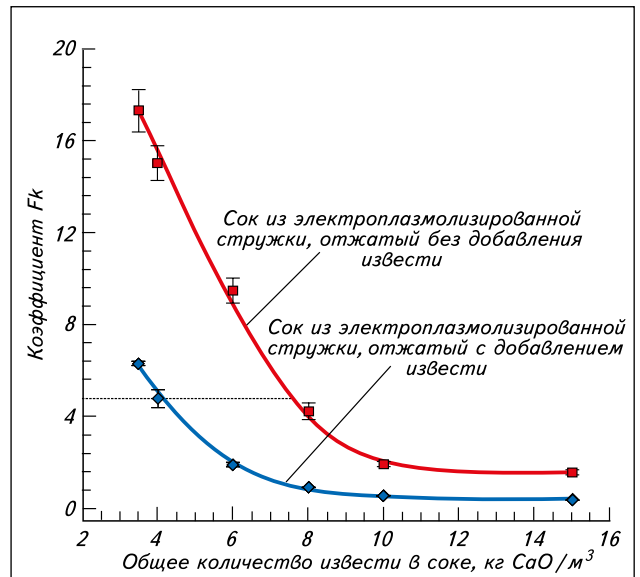


Рис. 10. Коэффициент фильтрации F_k сока I сатурации при различных количествах извести в соке

I сатурации проводилось при температуре 50 °С и давлении 1 бар. После этого сок подвергался II сатурации при температуре 90 °С до значения рН = 9,2 и вновь фильтровался. Полученный фильтрат сока II сатурации (очищенный сок) был использован для анализов. Качество очищенных соков, полученных из электроплазмолизированной стружки с добавлением и без добавления извести на пресование, сопоставлялось.

Как видно из рис. 10, фильтрационные свойства сока I сатурации, полученного из подщелачиваемой электроплазмолизированной стружки, существенно улучшились по сравнению с соком, полученным из той же стружки, но без подщелачивания [12]. В частности, при общих затратах СаО на очистку сока 6 кг СаО/м³, фильтрация сока, полученного из подщелачиваемой электроплазмолизированной стружки, является отличной (значение фильтрационного коэффициента сока I сатурации было $Fk \approx 2$). Примерно такое же значение $Fk = 2$ было получено после добавки 10 кг СаО/м³ для очистки сока, отжатого из электроплазмолизированной, но не подщелачиваемой стружки. При общих затратах извести на очистку 4 кг СаО/м³ (из них 3,5 кг СаО/м³ уже содержалось в соке, отжатом из подщелачиваемой стружки), фильтрация является удовлетворительной ($Fk = 5$). Очень показательно, что даже при полном отсутствии дефекации и использовании для I сатурации только лишь сока, отжатого из электроплазмолизированной и подщелачиваемой стружки, фильтрация такого сока всё ещё остаётся возможной ($Fk \approx 5$).

При одинаковом общем расходе извести очищенный сок II сатурации, полученный из электроплазмолизированной подщелачиваемой стружки, имел лучшее качество по сравнению с соком, отжатым из электроплазмолизи-

рованной, но не подщелачиваемой стружки. Чистота очищенного сока, полученного из электроплазмолизированной подщелачиваемой стружки, составляла приблизительно 95,5 % при общем расходе извести 6 кг СаО/м³, что было больше, чем чистота сока, полученного из неподщелачиваемой стружки при том же общем расходе извести (приблизительно 94,3 %). Другие характеристики очищенного сока, полученного из электроплазмолизированной подщелачиваемой стружки, были также лучшими, чем соответствующие характеристики сока, полученного из неподщелачиваемой стружки. Например, при расходе извести на очистку 6 кг СаО/м³ характеристики очищенного сока, полученного из электроплазмолизированной подщелачиваемой и неподщелачиваемой стружки, были соответственно: цветность 550 и 670 ед. ICUMSA, количество коллоидных веществ в соке – 0,9 и 1,05 г/л [12].

Окончание следует

Список литературы

1. *Sitzmann W., Vorobiev E., Lebovka N.* Applications of electricity and specifically pulsed electric fields in food processing: Historical backgrounds. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2016, 37, pp. 302–311.
2. *Miklavcic D.* Handbook of Electroporation, Springer, 2016.
3. *Vorobiev E. and Lebovka N.I.* Pulsed Electric Field Induced Effects in Plant Tissues: Fundamental Aspects and Perspectives of Application. In: E. Vorobiev and N. Lebovka (Editors), *Electrotechnologies for Extraction from Food Plants and Biomaterials*, Springer, 2008, pp. 39–82.
4. *Mahnich-Kalamiza S., Vorobiev E.* Dual-porosity model of liquid extraction by pressing from biological tissue modified by electroporation. *Journal of Food Engineering*, 2014, 137/1, pp. 76–87.

5. *Vorobiev E. and Lebovka N.I.* Pulse Electric Field Assisted Extraction. In: N. Lebovka, E. Vorobiev and F. Chemat (Editors), *Enhancing Extraction Processes in the Food Industry*. CRC Press, 2011.

6. *Vorobiev E., Lebovka N.* Selective Extraction from Food Plants and Residues by Pulsed Electric Field. In: F. Chemat, J. Strube (Editors) *Green Extraction of Natural Products: Theory and Practice*, Wiley, 2015, pp. 307–332.

7. *Mhemdi H., Bals O., Grimi N., Vorobiev E.* Alternative pressing/ultrafiltration process for sugar beet valorization: impact of Pulsed Electric Field and cassettes preheating on the qualitative characteristics of juices. *Food and Bioprocess Technology*, 2013, vol., pp. 1–11.

8. *Mhemdi H., Almohammed F., Bals O., Grimi N., Vorobiev E.* Impact of pulsed electric field and preheating on the lime purification of raw sugar beet expressed juices. *Food and Bioprocess Processing*. 2015, 95, pp. 323–331.

9. *Zhu Z., Mhemdi H., Ding L., Bals O., Jaffrin M.Y., Grimi N., Vorobiev E.* Dead-End Dynamic Ultrafiltration of Juice Expressed from Electroporated Sugar Beets. *Food and Bioprocess Technology*, 2015, 8 (3), pp. 615–622.

10. *Almohammed F., Mhemdi H., Vorobiev E.* Several-staged alkaline pressing-soaking of electroporated sugar beet slices for minimization of sucrose loss. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 2016, n° 36, pp. 18–25.

11. *Almohammed F., Mhemdi H., Grimi N., Vorobiev E.* Alkaline Pressing of Electroporated Sugar Beet Tissue: Process Behavior and Qualitative Characteristics of Raw Juice. *Food and Bioprocess Technology*. 2015, 8 (9), 1947–1957.

12. *Almohammed F., Mhemdi H., Vorobiev E.* Purification of juices obtained with innovative pulsed electric field and alkaline pressing of sugar beet tissue. *Separation and Purification Technology*, 2017, 173, pp. 156–164.

13. *Lebovka N.I., Shynkaryk M., El-Belghiti K., Benjelloun H., Vorobiev E.* Plasmolysis of sugarbeet: Pulsed electric fields and thermal treatment, *Journal of Food Engineering*, 2007, 80 (2), pp. 639–644.

14. *Lebovka N.I., Shynkaryk M., Vorobiev E.* Moderate electric field treatment of sugarbeet tissues, *Bio-systems Engineering*, 2007, 96 (1), pp. 47–56.

15. *Loginova K.V., Vorobiev E., Bals O., Lebovka N.I.* Pilot study of countercurrent cold and mild heat extraction of sugar from sugar beets, assisted by pulsed electric fields, *Journal of Food Engineering*, 2011, 102(4), 2011, pp. 340–347.

16. *Loginova K., Loginov M., Vorobiev E., Lebovka N.I.* Qualitative and filtration characteristics of sugar beet juice obtained by «cold» extraction assisted by pulsed electric field, *Journal of Food Engineering*, 2011, 106(2), 2011, pp. 144–151.

17. *Loginova K., Loginov M., Vorobiev E. and Lebovka N.I.* Better lime purification of sugar beet juice obtained by low temperature aqueous extraction assisted by pulsed electric field. *LWT – Food Science and Technology*, 2012, 46 (1), pp. 371–374.

18. *Loginov M., Loginova K., Lebovka N., Vorobiev E.* Comparison of dead-end ultrafiltration behaviour and filtrate quality of sugar beet juices obtained by conventional and «cold» PEF-assisted diffusion, *Journal of Membrane Science*, 377, (1–2), 2011, pp. 273–283.

19. *Mhemdi H., Bals O., Vorobiev E.* Combined pressing-diffusion technology for sugar beets pretreated by pulsed electric field. *Journal of Food Engineering* 2016, 168, pp. 166–172.

20. *Vidal O., Vorobiev E.* Procédé et installation de traitement de tissus végétaux pour en extraire une substance végétale, notamment un jus. Brevet

déposé en France, N°1053413 du 03.05.2010, WO2011/138248 A1 du 10/11/2011.

21. *Almohammed F., Mhemdi H., Vorobiev E.* Pulsed electric field treatment of sugar beet tails as a sustainable feedstock for bioethanol produc-

tion. *Applied Energy* 2016, 162, pp. 49–57.

22. *Vorobiev E., Lebovka N.* Application of Pulsed Electric Fields for Root and Tuber Crops Biorefinery. In: D. Miklavcic. *Handbook of Electroporation*, Springer, 2016, pp. 1–24.

Аннотация. Представлены результаты многолетних исследований Компьенского технологического университета (Франция) в сотрудничестве с компанией «Маген» (Франция) по разработке методов холодного электроплазмоллиза сахарной свёклы с последующим селективным извлечением сахарозы прессованием и (или) диффузией. Электроплазмоллиз (электропорация) достигается пульсирующим электрическим полем напряжённостью 400–600 В/см, которое за 7–10 миллисекунд перфорирует клеточные мембраны, но не разрушает стенки клетки и позволяет извлекать из неё сахарозу более избирательно и при более низких температурах по сравнению с экстрагированием после ошпаривания стружки. Исследованы три технологии извлечения сахара из электроплазмоллизированной стружки: а) холодным прессованием в несколько стадий (с добавлением и без добавления извести); б) холодной либо теплой диффузией при менее высоких температурах; в) холодным прессованием с последующей диффузией. Показано, что получаемые из электроплазмоллизированной стружки соки имеют более высокую чистоту, значительно меньшую цветность и меньшее содержание коллоидных веществ.

В результате практически вдвое уменьшается общее количество извести на очистку сока.

Также оказывается возможной фильтрация преддефектованного сока и даже ультрафильтрация диффузионного сока. Соки, полученные из электроплазмоллизированной стружки холодным прессованием и прессово-диффузионным методом, являются более концентрированными. Повышается также содержание сухих веществ в жоме и снижается откачка сока. Компанией «Маген» разработаны и испытаны устройства для холодного электроплазмоллиза стружки с минимальными затратами энергии.

Ключевые слова: сахарная свёкла, электроплазмоллиз, селективное извлечение сахарозы, холодное прессование, диффузия, очистка сока, ультрафильтрация.
Summary. This paper presents the results obtained by Technological University of Compiegne (France) in collaboration with Magun company (France) in the field of cold electroplasmolysis of sugar beet and following selective recovery of sucrose by pressing and (or) diffusion. Electroplasmolysis (electroporation) can be achieved by the pulsed electric field with intensity of 400–600 V/cm and duration of 7–10 milliseconds, which perforates cell membranes without noticeable damage of cell walls. Such treatment permits selective recovery of sucrose at lower temperature comparatively to the conventional extraction. Three technologies of sucrose recovery from electroplasmolysed sugar beet slices are investigated: a) cold pressing in several stages (with or without lime addition); b) cold or warm diffusion at lower temperatures; c) cold pressing with following diffusion. It is shown that juices obtained from electroplasmolysed sugar beet slices have higher purity, considerably lower coloured and have lower quantity of colloidal matter. As a result, the quantity of lime used for the juice purification is half lower. It is shown that even filtration of pre-limed juice or juice ultrafiltration become possible. Juices obtained from electroplasmolysed sugar beet slices by cold pressing and by pressing with following diffusion are more concentrated. Also the dry matter of obtained pulp increases and the draft can be decreased. Magun company developed and tested devices for the electroplasmolysis of sugar beet slices working with minimal energy consumption.

Keywords: sugar beet, electroplasmolysis, selective extraction of sucrose, cold pressing, diffusion, ultrafiltration.

Эксплуатация подогревателей сахарного завода в аспекте энергетического менеджмента

В.Н. ФИЛОНЕНКО, канд. техн. наук,

Национальный университет пищевых технологий (e-mail: ipren@ukr.net)

Д.Н. ЦЫГАНКОВ, ООО «Техпроект» (e-mail: tehproekt_kursk@mail.ru)

А.А. ШВЕЦОВ, ООО «Балашовский сахарный комбинат» (e-mail: sanbskingeneer@yandex.ru)

Введение

К реальным инструментам энергетического менеджмента сахарного производства, т. е. управления потреблением тепловой энергии сахарным заводом, следует отнести, наравне с прочими элементами тепловой схемы завода, систему подогревателей. Сопоставить свои представления об энергоменеджменте сахарного завода с общепринятыми его положениями можно, ознакомившись с содержанием работы [2].

Теплотехнология сахарного производства предполагает выполнение системой подогревателей двух производственных функций:

– теплотехнологической, предусматривающей обеспечение регламентных температур нагреваемых потоков перед технологическими станциями;

– теплотехнической, которая состоит в обеспечении испарительной способности системы пароотборов выпарной установки (ВУ) и служит инструментом управления потреблением сахарным заводом тепловой энергии [7].

Задачей службы энергоменеджмента сахарного завода является поддержание тепловой мощности всех подогревателей завода на уровне проектной в течение всего производства всеми имеющимися в её распоряжении средствами. Соблюдение указанного соответствия гарантирует стабильность работы системы пароотборов ВУ и сохранение на проектном уровне показателей энергопотребления производства.

Несоблюдение этого требования приводит:

– к снижению регламентных температур нагреваемых продуктов с негативными последствиями для технологии производства;

– снижению тепловой мощности подогревателей с негативными последствиями для теплотехники производства, а именно: уменьшению отборов вторичных паров из ВУ, снижению испарительной способности ВУ и концентрации сиропа, увеличению расхода вторичного пара на уваривание utfеля 1-го продукта и технологического пара на ВУ, а в конечном итоге – к повышению расхода топлива в ТЭЦ на производство.

1. Научно-практическая база проблемы

Сахарный завод располагает системой подогревателей с определёнными площадями поверхностей теплообмена, величина которых установлена на этапе их проектирования в соответствии с комплексом взаимно согласованных проектно-расчётных эксплуатационных параметров (см. формулы (1 – 11)) согласно методикам, изложенным, в частности, в работах [3, 4, 6]. По общему правилу для расчёта необходимой площади поверхности теплообмена подогревателя используют два уравнения:

– балансовое уравнение, устанавливающее величину востребованной технологией производства его проектной тепловой мощности – $Q_{\text{техн}}^{\text{np}}$, кВт:

$$Q_{\text{техн}}^{\text{np}} = \chi_{\text{пот}} \times (G_{\text{вх}}^{\text{np}} / 3,6) \times c \times (t_{\text{вых}}^{\text{np}} - t_{\text{вх}}^{\text{np}}); \quad (1)$$

– теплотехническое уравнение, устанавливающее числовое значение его проектной площади поверхности теплообмена – F^{np} , м², которая в производственных условиях гарантирует поддержание фактической тепловой мощности подогревателя на уровне проектной при соблюдении эксплуатационным персоналом равенства фактических эксплуатационных параметров их проектным значениям:

$$F^{\text{np}} = (Q_{\text{техн}}^{\text{np}} / \chi_{\text{пот}}) / (K\phi^{\text{np}} \times \Delta t_o^{\text{np}}), \quad (2)$$

где $\chi_{\text{пот}}$ – коэффициент, учитывающий потери теплоты в окружающую среду от корпуса подогревателя и трубопроводов, транспортирующих нагреваемый поток, греющий пар и конденсат, ед. Для подогревателя с изолированными поверхностями корпуса и трубопроводов принимается от 1,03 до 1,05;

$G_{\text{вх}}^{\text{np}}$ – расход нагреваемого продукта на входе в подогреватель, т/ч. Устанавливается в зависимости от режима его эксплуатации – либо с рециркуляцией, либо без рециркуляции нагреваемого потока:

– для режима без рециркуляции – по формуле

$$G_{\text{вх}}^{\text{np}} = G_{\text{регл}}, \quad (3)$$



где $G^{регл}$ – регламентное количество продукта, поступающего в подогреватель от предыдущей технологической станции для нагревания, т/ч;

– для режима с рециркуляцией (обязательной для подогревателей паток в продуктовом отделении) – по формуле

$$G_{вх}^{пр} = G^{регл} + \Delta G^{рец}, \quad (4)$$

где $\Delta G^{рец}$ – расход продукта в рециркуляционном трубопроводе, т/ч. Устанавливается проектом исходя из эксплуатационной целесообразности, например, при использовании насоса сверх регламентной производительности, или из технологической необходимости;

c – удельная теплоёмкость нагреваемого продукта, кДж/(кг × К);

$t_{вых}^{пр}$ – проектная температура нагреваемого продукта, °С. Устанавливается технологическим регламентом производства;

$t_{вх}^{пр}$ – проектная температура нагреваемого продукта на входе в подогреватель, °С. Устанавливается проектом с учётом возможной рециркуляции нагреваемого продукта. Рассчитывается по формулам:

– при отсутствии рециркуляции:

$$t_{вх}^{пр} = t_{вх}^{регл}, \quad (5)$$

где $t_{вх}^{регл}$ – регламентная температура продукта, поступающего из предшествующей технологической станции для нагревания в подогреватель, °С;

– при наличии рециркуляции:

$$t_{вх}^{пр} = (t_{вх}^{регл} + K_{рец} \times t_{вых}^{пр}) / (1 + K_{рец}), \quad (6)$$

где $K_{рец}$ – коэффициент рециркуляции, ед. Рассчитывается по формуле

$$K_{рец} = \Delta G^{рец} / G^{регл}. \quad (7)$$

Следует отметить, что осуществление рециркуляции нагреваемого потока, увеличивая его скорость, приводит к снижению проектной поверхности теплообмена подогревателя за счёт увеличения коэффициента теплопередачи, несмотря на вызываемое ею снижение температурного напора в подогревателе. Вместе с тем рециркуляция, повышая гидравлическое сопротивление подогревателя, существенно увеличивает затрачиваемую электрическую мощность на прокачку через него нагреваемого продукта. Так, осуществление рециркуляции до уровня $K_{рец} = 2,0$ в трубчатом подогревателе сиропа снижает на 35 % его площадь поверхности теплообмена, однако на 300 % повышает затраты энергии на прокачку сиропа.

$K_{пр}$ – проектное значение коэффициента теплопередачи в подогревателе. Принимается равным мини-

мальному значению, ожидаемому в производственных условиях, Вт / (м² × К). Определяется по апробированным производством адекватным расчётным формулам теплопередачи, находящимся в распоряжении проектной организации.

$\Delta t_o^{пр}$ – проектный располагаемый температурный напор между греющим паром и соковым потоком, ожидаемый в производственных условиях, °С. Определяется в соответствии с теорией теплообмена [9] по формуле

$$\Delta t_o^{пр} = \varepsilon_F \times (\Delta t_B^{пр} - \Delta t_M^{пр}) / \ln (\Delta t_B^{пр} / \Delta t_M^{пр}), \quad (8)$$

где ε_F – поправка на отличие реальной конфигурации течения нагреваемого продукта в подогревателе относительно греющего теплоносителя от чисто противоточного течения, ед. Для подогревателей, обогреваемых паром, составляет 1,0;

$\Delta t_B^{пр}$ – большая разница температур теплоносителей в подогревателе, °С. Определяется из температурного графика подогревателя (рис. 1) по формуле

$$\Delta t_B^{пр} = t_{гр.п}^{пр} - t_{вх}^{пр}, \quad (9)$$

$\Delta t_M^{пр}$ – меньшая разница температур теплоносителей в подогревателе, °С. Определяется из температурного графика подогревателя (см. рис. 1) по формуле

$$\Delta t_M^{пр} = t_{гр.п}^{пр} - t_{вых}^{пр}, \quad (10)$$

где $t_{гр.п}^{пр}$ – проектная температура греющего пара в подогревателе, °С. Принимается равной минимальной эксплуатационной, среднечасовой температуре конденсации (насыщения) пара в греющей камере подогревателя $t_s^{гр.кам}$, °С;

$t_{вх}^{пр}$, $t_{вых}^{пр}$ – проектные температуры соответственно нагреваемого потока на входе и на выходе подогревателя, °С. Устанавливаются проектным регламентом подогревателя.

На рис. 1 приведён общепринятый [9] характер изменения температур конденсирующегося пара и нагреваемого сокового потока вдоль поверхности теплообмена в подогревателе, обогреваемом паром.

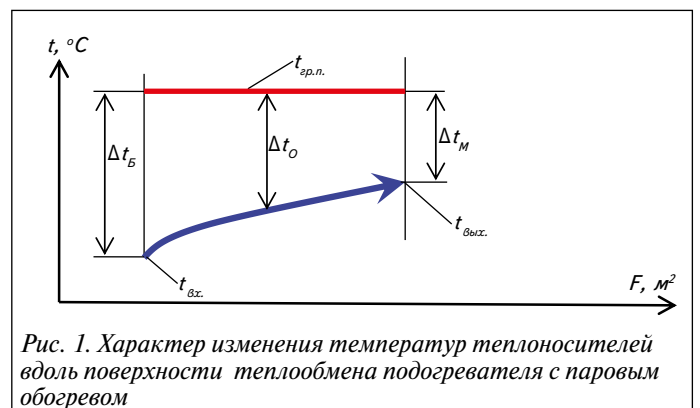


Рис. 1. Характер изменения температур теплоносителей вдоль поверхности теплообмена подогревателя с паровым обогревом



Анализ уравнений (1) и (2) свидетельствует о влиянии на тепловую мощность подогревателя и на его площадь поверхности теплообмена как расходных параметров, так и параметров теплопередачи. Поэтому уже на этапе проектирования в значениях параметров, входящих в структуру формул (1) и (2), должно быть учтено максимальное количество эксплуатационных факторов, которые в течение сезона могут «сработать» на снижение тепловой мощности подогревателя.

При соблюдении указанного условия проектная поверхность теплообмена подогревателя получит увеличенную площадь теплообмена с так называемым внутренним резервом поверхности. Последний станет гарантией сохранения проектной тепловой мощности подогревателя в случае эксплуатационного отклонения параметров теплообмена от проектного уровня.

На величину содержащихся в формулах (1) и (2) параметров в производственных условиях оказывают влияние следующие эксплуатационные факторы:

- периодическое снижение и увеличение температур вторичных паров ВУ (греющих паров подогревателей), вызванное неравномерностью и периодичностью потребления пара вакуум-аппаратами периодического действия;

- накипеобразование на поверхностях теплообмена подогревателей;

- санкционированные отклонения от проектного регламента режимов эксплуатации технологического оборудования;

- нарушения регламента эксплуатации оборудования.

По нашей оценке, подогреватели с паровым обогревом формируют от 60 до 70 % производительности ВУ сахарных заводов. От их способности сохранить на протяжении всего периода эксплуатации проектную тепловую мощность и количество потребляемого пара существенным образом зависит концентрация сиропа из ВУ, и в конечном итоге – уровень энергоёмкости производства.

Акцентируем внимание на двух аспектах энергоменеджмента в работе с системой подогревателей сахарного завода:

- формирование службой энергоменеджмента завода проектных температурных напоров в подогревателях и температур греющего пара, адекватных эксплуатационным условиям с последующей передачей их организации, избранной для проектирования и изготовления оборудования;

- поддержание равенства между эксплуатационными и проектно-расчётными, использованными проектной организацией в расчёте поверхности теплообмена подогревателей, значениями температурных напоров и коэффициентов теплопередачи, в течение всего периода их эксплуатации.

В деле формирования адекватных температурных напоров и температур греющего пара в подогревателях считаем целесообразным выделить два фактора:

- фактор гидравлического сопротивления паропровода, транспортирующего греющий пар от выпарного аппарата к подогревателю;

- фактор неравномерного во времени и переменного по величине потребления пара вакуум-аппаратами продуктового отделения завода.

2. Фактор гидравлического сопротивления паропровода, транспортирующего греющий пар к подогревателю

Греющим паром подогревателей в тепловой схеме сахарного завода является вторичный пар того или иного корпуса ВУ, т. е. водяной пар, находящийся в состоянии насыщения. Как известно из термодинамики паровых потоков [8], температура конденсации (насыщения) водяного пара однозначно определяется давлением, при котором он конденсируется, и наоборот – требуемое давление конденсирующегося пара однозначно определяется его температурой конденсации. Точные соотношения между ними содержатся в таблицах насыщенного водяного пара, опубликованных в [10], или могут быть получены из диаграмм состояния «*h-s*» и «*T-s*» водяного пара.

Соответствие между температурой конденсации (насыщения) водяного пара (t_s , °C), с которой он будет конденсироваться в греющей камере подогревателя, и его абсолютным давлением (p_s , бар) можно установить также формулой

$$p_s = 1,33 \times 10^{-3} \times \exp [18,3 - 3186 / (t_s + 227)], \quad (11)$$

которая определяет термодинамическую взаимосвязь между давлением насыщения водяного пара p_s , бар (оно же его абсолютное давление $p_{тр.п}$, бар) и его температурой конденсации t_s , °C. Рассчитанное именно по этой формуле давление должен иметь греющий пар в греющей камере подогревателя, чтобы сформировать предусмотренную его проектом требуемую температуру греющего пара $t_{тр.п}^{мп}$, °C (она же является температурой насыщения или конденсации t_s , °C). Так, если для подогревателя проектом планируется создание температурного напора $\Delta t_o^{мп}$, предполагающего температуру конденсации пара в его греющей камере 122 °C, то абсолютное давление греющего пара в его греющей камере должно быть 2,1 бар.

Из гидравлики газовых потоков известно [1], что паропровод, транспортирующий греющий пар от выпарного аппарата к подогревателю, обладает определённым гидравлическим сопротивлением $\Delta p_{сопр}$, бар, величину которого можно рассчитать по формуле Дарси-Вейсбаха [1]. Наличие этого фактора, существенно зависящего от внутреннего диаметра



паропровода, приводит к снижению давления пара и температуры его конденсации в греющей камере подогревателя относительно давления и температуры пара на выходе из соответствующего выпарного аппарата.

Необходимо, чтобы внутренний диаметр паропровода, подводящего греющий пар к подогревателю, — $d_{\text{вн}}$, м, обеспечивал допустимый уровень снижения давления пара и, соответственно, гарантировал бы проектно-допустимое снижение температуры его конденсации $\Delta t_s^{\text{доп}}$. Для его расчёта предлагаем использовать факт взаимного соответствия гидравлического параметра $\Delta p_{\text{сопр}}$ — снижения абсолютного давления в паровом потоке и термодинамического параметра Δp_s — снижения давления конденсации потока пара, т. е. использовать равенство

$$\Delta p_s = \Delta p_{\text{сопр}} \quad (12)$$

Снижение давления конденсации водяного пара Δp_s , бар, в зависимости от снижения температуры его конденсации Δt_s , °C предлагаем рассчитать по формуле

$$\Delta p_s = \Delta t_s / (dt/dp)_s, \quad (13)$$

где $(dt/dp)_s$ — градиент температуры конденсации водяного пара по его давлению, °C/бар. Определяется в зависимости от выбора аргумента:

— если известна температура конденсации водяного пара в греющей камере подогревателя t_s , °C, градиент следует рассчитать по формуле

$$(dt/dp)_s = 1,75 \times 10^7 \times t_s^{-2,9}, \quad (14)$$

— если известно абсолютное давление водяного пара в греющей камере подогревателя p_s , бар, градиент надлежит рассчитать по формуле

$$(dt/dp)_s = 28,3 \times p_s^{-0,82}. \quad (15)$$

Графическое изображение указанной зависимости представлено на рис. 2.

Установленная зависимость свидетельствует: чем ниже давление транспортируемого пара,

- тем выше градиент температуры его конденсации, т. е. тем больше снижение температуры конденсации пара на единицу потери его давления;
- тем меньшие гидравлические потери давления пара в паропроводе можно допустить;
- тем больший диаметр паропровода следует использовать.

Минимально допустимый внутренний диаметр паропровода к подогревателю $d_{\text{вн}}^{\text{мин}}$, м, соответствующий принятому проектно-допустимому снижению в нём температуры конденсации греющего пара $\Delta t_s^{\text{доп}}$, °C, предлагаем рассчитывать по формуле

$$d_{\text{вн}}^{\text{доп}} = [6,4 \times 10^{-7} \times \lambda_{\text{труб}} \times (L_{\text{труб}} + L_{\text{экв}}) \times D_{\text{пар}}^2 \times (dt/dp)_s / (\Delta t_s^{\text{доп}} \times \rho'')]^{0,2}, \quad (16)$$

где $6,4 \times 10^{-7}$ — коэффициент, коррелирующий соотношение единиц измерения параметров в формуле, ед.;

$\lambda_{\text{труб}}$ — коэффициент гидравлического трения для внутренней поверхности паропровода, ед. Рекомендованное значение для промышленных паропроводов от 0,02 до 0,03;

$D_{\text{пар}}$ — массовый расход транспортируемого к подогревателю пара, т/ч. Устанавливается расчётом тепловой схемы сахарного завода;

$(dt/dp)_s$ — градиент температуры насыщения (конденсации) водяного пара по давлению, °C/бар. Определяется по формулам (14), (15) или по рис. 3.

$\Delta t_s^{\text{доп}}$ — проектно-допустимое снижение температуры конденсации (насыщения) греющего пара в паропроводе, °C, не выше 0,5 °C.

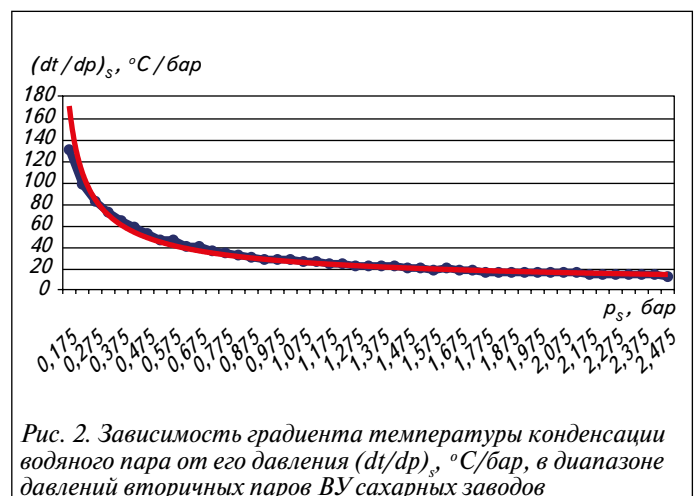
ρ'' — удельная плотность транспортируемого водяного пара, кг/м³. Определяется по таблице параметров водяного пара в состоянии насыщения, по среднему давлению пара в паропроводе;

$L_{\text{труб}}$ — длина паропровода, м. Устанавливается проектом тепловой схемы завода;

$L_{\text{экв}}$ — эквивалентная длина местных гидравлических сопротивлений паропровода, м. Рассчитывается по известным из справочной литературы коэффициентам местных сопротивлений с «привязкой» их к предполагаемому диаметру паропровода по формуле

$$L_{\text{экв}} = \sum \xi_{\text{м.с}} \times d_{\text{вн}}^{\text{мин}} / \lambda_{\text{труб}}, \quad (17)$$

где $\sum \xi_{\text{м.с}}$ — суммарное значение имеющихся в паропроводе коэффициентов местных сопротивлений (задвижек, отводов, регулирующих клапанов, расширений, сужений, и т. п.), ед. Устанавливается по справочным таблицам.



Минимально допустимый внутренний диаметр паропровода, транспортирующего греющий пар к подогревателю, $d_{вн}^{мин}$, м, следует рассчитывать по принятому на этапе проектирования допустимому снижению температуры конденсации пара в транспортирующем паропроводе — $\Delta t_s^{доп}$, °С. А проектная температура греющего пара, используемая для расчёта проектной поверхности теплообмена подогревателя в формуле (2), $t_{гр.п}^{пр}$, должна быть ниже температуры вторичного пара, отбираемого от соответствующего корпуса ВУ — $t_{вт.п}^{ВУ}$, и может определяться по формуле

$$t_{гр.п}^{пр} = t_{вт.п}^{ВУ} - \Delta t_s^{доп}. \quad (18)$$

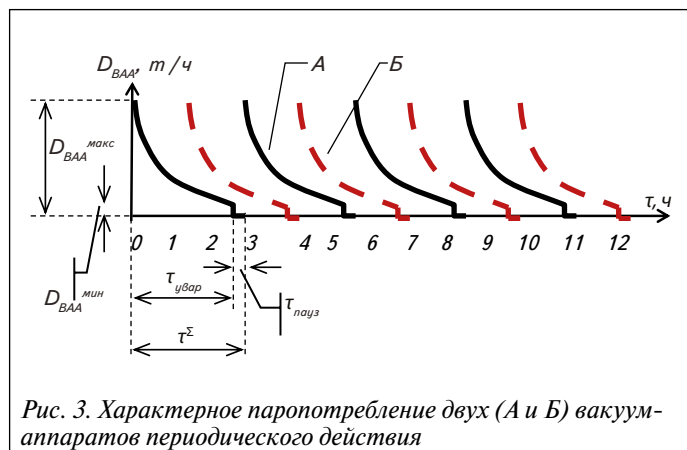
Службе энергоменеджмента завода следует контролировать, используя формулу (17), соответствие диаметров паропроводов к подогревателям условию допустимого снижения температуры конденсации пара и не допускать их уменьшения во избежание снижения тепловой мощности подогревателя и производительности системы паротборов ВУ.

3. Фактор переменного паропотребления вакуум-аппаратов

Формирование заводскими специалистами адекватной проектной температуры греющего пара $t_{гр.п}^{пр}$ для подогревателей сахарного завода следует рассматривать как неотъемлемый этап их энергоменеджмента.

Как отражено в экспериментальном исследовании [5], характер потребления во времени греющего пара единичными вакуум-аппаратами периодического действия $D_{ВАА}$, т/ч, представляет собой функцию гиперболического вида с максимумом $D_{ВАА}^{макс}$ в начальный период и минимумом $D_{ВАА}^{мин}$ на завершающих этапах уваривания (рис. 3).

Потребление пара группой из нескольких вакуум-аппаратов также неравномерно и во времени, и по величине, с явно выраженными максимумами и минимумами паропотребления.



На рис. 4 приведена картина реального (в течение суток) потребления пара группой из 6 вакуум-аппаратов 1-го (2 апп.), 2-го (2 апп.) и 3-го (2 апп.) продуктов периодического действия ТВА-40, оснащённых механическими циркуляторами, на сахарном заводе производственной мощностью 3 тыс. т свёклы в сутки.

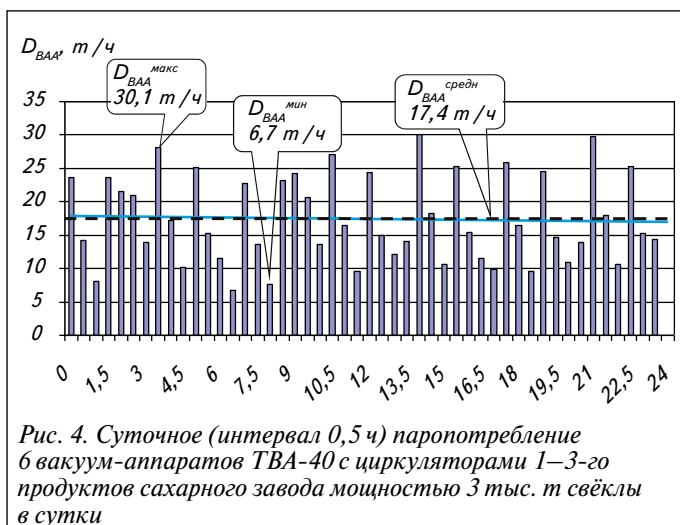
По результатам нашего исследования установлено, что показатели неравномерности паропотребления продуктового отделения — отношение максимума потребления пара к его минимуму $K_{мин}^{макс}$, ед., и отношение максимума потребления пара к его среднему значению $K_{средн}^{макс}$, ед., существенно зависят от числа вакуум-аппаратов 1-го продукта, находящихся в эксплуатации (рис. 5).

Чем больше количество вакуум-аппаратов 1-го продукта $N_{ВАА-1}$, ед., тем равномернее по величине поток вторичного пара, отбираемого из выпарного аппарата, тепловой нагрузкой которого является продуктивное отделение завода.

Следствием чередования большего и меньшего отбора на вакуум-аппараты вторичного пара из того или иного выпарного аппарата (ВА) является его периодическая, большая или меньшая, тепловая нагрузка.

Изменение нагрузки в соответствии с уравнением теплопередачи периодически увеличивает и уменьшает на этом корпусе температурный напор и температуру его вторичного пара, что приводит к периодическому повышению и снижению температуры греющего пара и температурного напора у подогревателей, обогреваемых этим паром. Вследствие этого происходит периодическое снижение и повышение их тепловой мощности, что влечёт за собой соответственно недогрев или перегрев сокового потока.

Существующая на заводе система автоматического поддержания давления отработанного пара в первом корпусе ВУ поддерживает баланс между отбором пара из ВУ и поступлением пара в ВУ из ТЭЦ,



но температуры вторичных паров всех корпусов ВУ периодически увеличиваются и уменьшаются в соответствии с изменением тепловой нагрузки. Периодическое снижение температуры вторичных паров корпусов ВУ ниже среднесуточного уровня в максимумы паропотребления продуктовым отделением может достигать 3–5 °С.

Поскольку все группы подогревателей сокового потока оснащены системой поддержания регламентной температуры нагревания, то:

– периодическое эксплуатационное повышение температуры вторичного пара корпусов ВУ ограничивается соответствующими регулируемыми заслонками, снижающими его давление и температуру конденсации в греющей камере подогревателя;

– периодическое снижение температуры вторичного пара корпусов ВУ, не имеющее средств его температурной компенсации, приводит к периодическому недогреванию сокового потока до регламентной температуры.

В условиях эксплуатационного периодического понижения температуры греющего пара каждый подогреватель для обеспечения своей регламентной тепловой мощности должен иметь запас поверхности теплообмена в соответствии с уравнением теплопередачи, компенсирующий периодическое снижение температурного напора. Приобрести этот запас он может только на этапе проектирования, когда в формулах расчёта его поверхности (2), (8), (10), (11), «закладывается» величина проектного значения температуры греющего пара. Поэтому в качестве проектной температуры греющего пара для определения проектной площади поверхности теплообмена подогревателей сокового потока $t_{гр}^{np}$, по нашему мнению, следует принимать минимальное эксплуатационное значение температуры вторичного пара соответствующего корпуса ВУ. Числовое значение этой температуры должно устанавливаться на этапе проектирования совместным расчётом тепловой

схемы сахарного завода и суточного паропотребления вакуум-аппаратов, имеющихся в распоряжении организаций, которые занимаются проектированием сахарных заводов.

Предлагаемое решение приведёт к некоторому повышению площадей поверхности теплообмена подогревателей против рассчитанных по среднесуточной температуре вторичных паров корпусов ВУ, однако гарантированно обеспечит теплотехнологический регламент производства по температуре нагревания соковых потоков в течение всего эксплуатационного периода.

4. Эксплуатационные решения

Уравнение теплопередачи (2), определяющее тепловую мощность подогревателя, содержит эксплуатационный параметр – коэффициент теплопередачи – K_f , «работающий» в течение периода эксплуатации на снижение его тепловой мощности. Компенсация этого снижения является задачей службы энергоменеджмента завода, для которой можно использовать четыре технических решения, а именно:

1) увеличить поверхность теплообмена подогревателя, включив в эксплуатацию дополнительно на последовательную или параллельную работу подогреватель, находящийся в резерве;

2) временно вывести из эксплуатации для механической (или химической) очистки от накипи эксплуатируемый подогреватель и ввести в эксплуатацию резервный подогреватель;

3) повысить давление конденсирующегося пара в греющей камере подогревателя, сохранив существующую подачу греющего пара, уменьшив степень его дросселирования в регулирующей заслонке на подающем паропроводе. Решение возможно при наличии у подогревателя запаса поверхности теплообмена, сформированного на этапе проектирования;

4) увеличить располагаемый температурный напор в подогревателе на величину Δt_o^\uparrow , °С, повысив температуру греющего пара на величину $\Delta t_{гр.п}^\uparrow$, °С, одним из двух методов:

– сместить отбор греющего пара на подогреватель по принципу «на одну или две ступени выше»;

– повысить давление отработанного пара, подаваемого в первую ступень выпаривания ВУ, вследствие чего произойдёт повышение температур вторичных паров всех корпусов ВУ.

При повышении температурного напора необходимо иметь в виду, что ожидаемый прирост температурного напора Δt_o^\uparrow будет существенно меньше, чем организованный прирост температуры греющего пара $\Delta t_{гр.п}^\uparrow$. К тому же произведённое оперативным персоналом повышение температуры греющего пара приведет к повышению температурного напора в подогревателе, существенно зависящему от его эксплу-

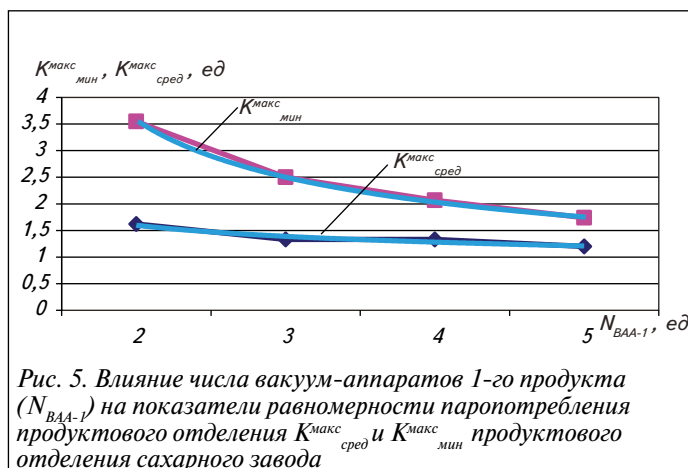


Рис. 5. Влияние числа вакуум-аппаратов 1-го продукта ($N_{ВВА-1}$) на показатели равномерности паропотребления продуктового отделения $K_{макс\ сред}$ и $K_{макс\ мин}$ продуктового отделения сахарного завода



атационного коэффициента теплопередачи. Дело в том, что формула (3) не содержит в своей структуре коэффициента теплопередачи, также участвующего в формировании температурного напора в подогревателе. Это обстоятельство следует учитывать при определении требуемого изменения температурных параметров при эксплуатации подогревателей.

На рис. 6 приведена зависимость $\Delta t_o^\uparrow = f(\Delta t_{гр.п}^\uparrow)$ для подогревателя сокового потока с высокими и низкими коэффициентами теплопередачи.

С целью оперативного повышения тепловой мощности подогревателя, формируя больший прирост температурного напора — Δt_o^\uparrow , для подогревателей с высокими коэффициентами теплопередачи следует использовать греющий пар с более высокой температурой, чем для низкоэффективных подогревателей.

Таким образом, службе энергоменеджмента завода следует иметь в виду, что с целью повышения тепловой мощности подогревателя потребуются создать:

— для эффективных подогревателей с высокими коэффициентами теплопередачи — более высокий прирост температуры греющего пара;

— для низкоэффективных подогревателей с низкими коэффициентами теплопередачи — относительно меньший прирост температуры греющего пара.

Обращаем внимание на тот факт, что структура уравнения теплопередачи, определяющего тепловую мощность любого подогревателя на базе его теплотехнических параметров, известного из работы [9],

$$Q = K_\phi \times \Delta t_o \times F \quad (19)$$

предполагает для сохранения неизменной ($Q = \text{const}$) тепловой мощности подогревателя наличие гиперболической (вида $y = 1/x$) взаимосвязи между аргументами. В частности, между его температурным напором Δt_o и коэффициентом теплопередачи (K_ϕ) — $\Delta t_o = 1/K_\phi$ и температурным напором и площадью поверхности теплообмена (F) — $\Delta t_o = 1/F$.

В качестве математической основы управления теплоснабжением любого подогревателя сахарного завода считаем возможным представить формулу для расчёта его проектной тепловой мощности в виде формулы (19), дополненной коэффициентами ψ_K , $\psi_{\Delta t_o}$, ψ_F , учитывающими эксплуатационное снижение коэффициента теплопередачи в течение сезона эксплуатации подогревателя:

$$Q_{\text{техн}}^{\text{пр}} = \psi_K \times K_\phi^{\text{пр}} \times \psi_{\Delta t_o} \times \Delta t_o^{\text{пр}} \times \psi_F \times F^{\text{пр}}, \quad (20)$$

где $Q_{\text{техн}}^{\text{пр}}$ — проектная тепловая мощность подогревателя, необходимость поддержания которой на неизменном уровне является задачей энергетического менеджмента, кВт;

$K_\phi^{\text{пр}}$ — проектное значение коэффициента теплопередачи подогревателя, установленное на этапе проектирования, кВт/($\text{м}^2 \times \text{К}$);

$F^{\text{пр}}$ — проектное (фактическое) значение площади поверхности теплообмена подогревателя, м^2 ;

ψ_K — коэффициент эксплуатационного снижения фактического коэффициента теплопередачи $K_\phi^{\text{факт}}$, относительно его проектного значения $K_\phi^{\text{пр}}$, ед. Рассчитывается (ежедекадно/ежемесячно) по формуле

$$\psi_K = K_\phi^{\text{факт}} / K_\phi^{\text{пр}}; \quad (21)$$

$\psi_{\Delta t_o}$ — коэффициент эксплуатационного повышения располагаемого температурного напора Δt_o^\uparrow относительно проектного $\Delta t_o^{\text{пр}}$, необходимого для оперативного поддержания тепловой мощности подогревателя на проектно-регламентном уровне, ед. Рассчитывается (ежедекадно/ежемесячно) по формуле

$$\psi_{\Delta t_o} = 1 / \psi_K; \quad (22)$$

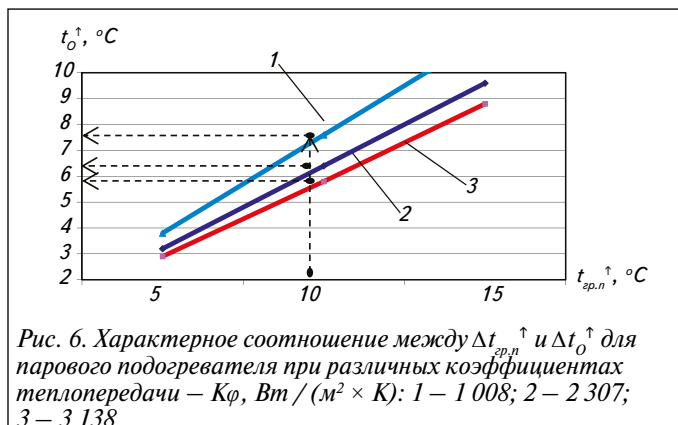
ψ_F — коэффициент повышения площади поверхности теплообмена подогревателя — F^\uparrow , относительно проектно-регламентного $F^{\text{пр}}$, необходимого для оперативного поддержания тепловой мощности подогревателя на проектно-регламентном уровне, ед. Рассчитывается по формуле

$$\psi_F = 1 / \psi_K. \quad (23)$$

Повышенное значение температурного напора в подогревателе, компенсирующее уменьшение коэффициента теплопередачи и повышающее до проектного уровня тепловую мощность подогревателя, определяется (ежедекадно/ежемесячно) по формуле

$$\Delta t_o^\uparrow = \psi_{\Delta t_o} \times \Delta t_o^{\text{пр}}. \quad (24)$$

Следует отметить, что аналогичным влиянием в соответствии с уравнением (22) на компенсацию снижения тепловой мощности подогревателя обладает и



увеличение его поверхности теплообмена до F^{\uparrow} , м², по формуле

$$F = \psi_F \times F^{\text{пр}}. \quad (25)$$

Естественно, что в начале производства, в отсутствие накипеобразования, значения $\psi_K, \psi_F, \psi_{\Delta t_0}$ равны 1,0.

На рис. 7 приведён графический вид взаимосвязи между коэффициентами $\psi_{\Delta t_0}, \psi_F$ и ψ_K подогревателя.

Использование предложенных соотношений помогает оперативно оценить тот факт, что при эксплуатационном снижении коэффициента теплопередачи на 35 % относительно проектного уровня, т. е. при уменьшении ψ_K от 1,0 до 0,65 для сохранения регламентной тепловой мощности подогревателя и регламентного повышения температуры сокового потока оперативному персоналу завода потребуется увеличить температурный напор в подогревателе до уровня Δt_0^{\uparrow} , °С, а именно на 54 % (в 1,54 раза), больше проектного температурного напора Δt_0^{\uparrow} . Расчёт показывает, что располагаемый температурный напор в подогревателе нужно будет увеличить от проектных 9,8 °С до необходимых 15,1 °С путём повышения температуры греющего пара на 5,2 °С – от проектных 103 °С до необходимых 108,3 °С. Это потребует смещения паротбора на подогреватель с проектного 3-го корпуса (103 °С) на 2-й корпус (114 °С) с небольшим его дросселированием для снижения температуры конденсации со 114 до 108,3 °С.

В случае невозможности повысить температуру греющего пара на подогреватель следует увеличить его поверхность теплообмена на те же 54 %.

5. Методология управления тепловой мощностью подогревателя

В целях сохранения регламентной тепловой мощности подогревателя в условиях эксплуатационного снижения коэффициента теплопередачи необходимо оперативно повысить располагаемый температурный

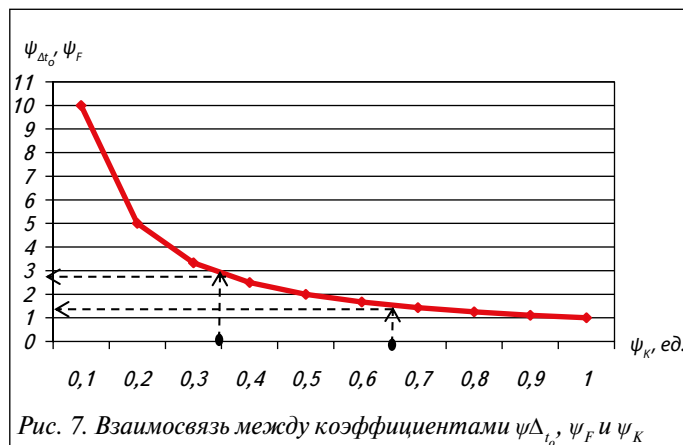


Рис. 7. Взаимосвязь между коэффициентами $\psi_{\Delta t_0}, \psi_F$ и ψ_K

напор в подогревателе, для чего потребуется увеличить температуру греющего пара, повышенное значение которого можно рассчитать по формуле

$$t_{\text{гр.п}}^{\uparrow} = \frac{t_{\text{прод}}^{\text{вых}} \times \exp\left(\frac{\Delta t_{\text{прод}}^{\uparrow}}{\Delta t_0^{\uparrow}}\right) - t_{\text{прод}}^{\text{вх}}}{\exp\left(\frac{\Delta t_{\text{прод}}^{\uparrow}}{\Delta t_0^{\uparrow}}\right) - 1}, \quad (26)$$

где $t_{\text{г.п}}^{\uparrow}$ – повышенная температура пара в греющей камере подогревателя, необходимая для компенсации снижения коэффициента теплопередачи, °С;

$t_{\text{прод}}^{\text{вых}}$ – регламентная температура сокового потока на выходе из подогревателя, °С;

$\Delta t_{\text{прод}}^{\uparrow}$ – фактическое повышение температуры сокового потока в подогревателе, °С;

Δt_0^{\uparrow} – повышенный температурный напор в подогревателе, требуемый для компенсации снижения коэффициента теплопередачи, °С;

$t_{\text{прод}}^{\text{вх}}$ – фактическая температура сокового потока на входе в подогреватель, °С;

или по формуле с использованием числа единиц переноса теплоты – NTU :

$$t_{\text{г.п}}^{\uparrow} = t_{\text{вх}} + \Delta t_{\text{прод}}^{\uparrow} / NTU, \quad (27)$$

где NTU , ед., определяется по формуле

$$NTU = K \times F / (G \times c). \quad (28)$$

В условиях эксплуатации требуемое увеличение температурного напора в подогревателе Δt_0^{\uparrow} , компенсирующее снижение коэффициента теплопередачи, службе энергетического менеджмента завода следует периодически рассчитывать по методике, представленной в таблице.

По каждому подогревателю заполняем рабочую таблицу параметрами, характеризующими динамику их работы.

Получив числовое значение требуемой (повышенной) температуры греющего пара в греющей камере ТОА – $t_{\text{гр.п}}^{\uparrow}$ (в примере – 108 °С), службе энергетического менеджмента завода необходимо предпринять апробированные организационно-технические решения по увеличению температуры конденсации греющего пара, подводимого к ТОА.

К таковым относятся:

- перенос соответствующего отбора вторичного пара для подогревателя на одну-две ступени выше в сторону первого корпуса ВУ;

- повышение температуры (давления) отработанного пара, подаваемого в первую ступень выпаривания ВУ, до получения повышенной температуры конденсации соответствующего вторичного пара.



Эксплуатационные параметры подогревателя

(Название подогревателя)

Наименование эксплуатационного параметра подогревателя	Обозначение	Единица измерения	Источник информации	Контрольный период (сут)			
				1 (от ___ до ___)	2	3	4
Проектные параметры подогревателя							
Проектный расход нагреваемого продукта на входе в подогреватель	$G_{\text{вх}}^{\text{пр}}$	т/ч	Технологический регламент завода	175,0			
Проектная температура продукта на входе в подогреватель	$t_{\text{вх}}^{\text{пр}}$	°С	– // –	87			
Проектная температура продукта на выходе из подогревателя	$t_{\text{вых}}^{\text{пр}}$	°С	– // –	96°			
Удельная теплоёмкость нагреваемого продукта	c	кДж/(кг × К)	Справочник физических свойств продуктов сахарного производства	3,6			
Проектная технологическая тепловая мощность подогревателя	$Q_{\text{техн}}^{\text{пр}}$	кВт	Формула (1) с проектными параметрами	1 797			
Площадь поверхности теплообмена подогревателя	F	м²	Характеристика тепловой схемы	80			
Проектное давление (абс.) пара в греющей камере подогревателя	$p_{\text{гр.кам}}^{\text{пр}}$	бар(а)	Проектный регламент фирмы-производителя подогревателя	1,05			
Проектная температура конденсации греющего пара в греющей камере подогревателя	$t_{\text{гр.п}}^{\text{пр}}$	°С	– // –	103			
Проектный температурный напор в подогревателе	$\Delta t_o^{\text{пр}}$	°С	Формула (8)	9,8°			
Проектный коэффициент теплопередачи в подогревателе	$K_{\text{ф}}^{\text{пр}}$	Вт/(м² × К)	Проектный регламент фирмы-производителя подогревателя	2 307			
Проектная «теплообменная» тепловая мощность подогревателя	$Q_{\text{т.о}}^{\text{пр}}$	кВт	Формула ($Q_{\text{т.о}}^{\text{пр}} = K_{\text{ф}}^{\text{пр}} \times \Delta t_o^{\text{пр}} \times F$)	1 797			
Фактические параметры подогревателя							
Фактическая температура продукта на выходе из подогревателя	$t_{\text{вых}}^{\text{факт}}$	°С	Измерение фактического значения	94°			
Промежуточный вывод	Температура продукта на выходе ниже регламентной. <i>Необходима коррекция температурного напора в подогревателе!</i>						
Фактическая температура на входе в подогреватель	$t_{\text{вх}}^{\text{факт}}$	°С	Измерение фактического значения	87			
Фактический расход продукта на входе в подогреватель	$G_{\text{вх}}^{\text{факт}}$	Т/ч	– // –	175			
Фактическая технологическая тепловая мощность подогревателя	$Q_{\text{техн}}^{\text{факт}}$	кВт	Формула (1) с фактическими параметрами	1 390			
Промежуточный вывод	Фактическая тепловая мощность подогревателя – 1 390 кВт меньше проектной – 1 797 кВт						
Фактическое давление (абс.) греющего пара в греющей камере подогревателя	$p_{\text{гр.кам}}^{\text{факт}}$	бар(а)	Фактическое измерение текущего значения	1,05			
Фактическая температура конденсации греющего пара в подогревателе	$t_{\text{гр.кам}}^{\text{факт}}$	°С	Таблица водяного пара в состоянии насыщения $t_s = f(p_s)$	103			
Фактический температурный напор в подогревателе	$\Delta t_o^{\text{факт}}$	°С	Формула (8)	11°			
Фактический коэффициент теплопередачи в подогревателе	$K_{\text{ф}}^{\text{факт}}$	кДж/(кг × К)	Формула: $K_{\text{ф}}^{\text{факт}} = Q_{\text{техн}}^{\text{факт}} / (\Delta t_o^{\text{факт}} \times F)$	1 557			
Коэффициент эксплуатационного снижения коэффициента теплопередачи в подогревателе	ψ_K	Ед.	Формула (21)	0,675			
Коэффициент эксплуатационного повышения температурного напора в подогревателе	$\psi_{\Delta t_o}$	Ед.	Формула (22)	1,48			
Требуемые (повышенные) параметры подогревателя							
Требуемый (повышенный) температурный напор в подогревателе	$\Delta t_o \uparrow$	°С	Формула (24)	14,5°			
Требуемая (повышенная) температура греющего пара в греющей камере подогревателя	$t_{\text{гр.п}} \uparrow$	°С	Формула (26)	108,5°			
Требуемое (повышенное) давление (абс.) пара в греющей камере подогревателя	$p_{\text{гр.п}} \uparrow$	бар (абс.)	Формула (11) или таблица водяного пара в состоянии насыщения	1,40			

При отсутствии возможностей для таких действий необходимо использовать решения, связанные с применением резервных поверхностей теплообмена подогревателя.

Для сохранения проектного уровня энергетической эффективности производства на протяжении всего сезона эксплуатации изложенная выше деятельность службы энергоменеджмента в отношении каждого подогревателя тепловой схемы завода должна стать правилом.

Выводы

Обоснована ответственность службы энергоменеджмента сахарного завода за формирование адекватных исходных данных для проектирования подогревателей тепловой схемы производства.

Методически обеспечено поддержание соответствия между эксплуатационными параметрами подогревателей и их значениями, заложенными проектирующей организацией в проекте расчёта поверхности теплообмена.

Методически обеспечено формирование адекватных ожидаемым при эксплуатации температурных параметров подогревателей.

Предложен метод определения теплотехнически обоснованного (по допустимой потере температуры конденсации) диаметра паропровода, транспортирующего пар к подогревателям, допустимой потерей температуры греющего пара к подогревателям.

Предложен метод учёта паропотребления вакуум-аппаратов периодического действия при формировании проектных значений температур греющего пара и температурных напоров для подогревателей тепловой схемы сахарных заводов.

Разработана (в виде таблицы) методика оперативного контроля и принятия решений (т. е. энергоменеджмента) для системы подогревателей сахарного завода.

Список литературы

1. *Альтшуль, А.Д.* Гидравлика и аэродинамика (Основы механики жидкости) [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.Д. Альтшуль, П.Г. Киселёв. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1975. — 328 с.
2. *Андрижиевский, А.А.* Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. — 2-е изд., испр. — Минск: Высшая школа, 2005. — 294 с.
3. *Баннх, О.П.* Основные конструкции и тепловой расчёт теплообменников: учеб. пособие / О.П. Баннх. — СПбНИУ ИТМО, 2012. — 42 с.
4. *Барулин, Е.П.* Расчёты теплоиспользующего оборудования: учеб. пособие / Е.П. Барулин, В.Н. Исаев, А.И. Сокольский. — Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т. — Иваново, 2009. — 100 с.
5. *Бойко, В.О.* Експериментальне визначення теплотехнічних показників роботи вакуум-апаратів 1-го продукта періодичної дії з механічними циркуляторами /

В.О. Бойко [та ін.]. — Цукор України. — 2010. — № 2(58). — С. 45–48.

6. *Дытнерский, Ю.И.* Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Ю.И. Дытнерский. — М.: Химия, 1983. — 272 с.

7. *Колесников, В.А.* Теплосиловое хозяйство сахарных заводов / В.А. Колесников, Ю.Г. Нечаев. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 392 с.

8. *Кириллин, В.А.* Техническая термодинамика: учеб. для теплоэнергетических спец. вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычёв, А.Е. Шейндлин. — 4-е изд., перераб. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 416 с.

9. *Михеев, М.А.* Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева. — М.: Энергия, 1977. — 344 с.

10. *Ривкин, С.Л.* Теплофизические свойства воды и водяного пара / С.Л. Ривкин, А.А. Александров. — М.: Энергия, 1980. — 424 с.

Аннотация. В статье обоснована необходимость учёта заводскими специалистами эксплуатационных факторов, определяющих проектные температуры греющего пара и температурные напоры, на этапе проектирования подогревателей с целью формирования адекватной системы исходных данных.

Предложено математическое обеспечение энергоменеджмента системы подогревателей тепловой схемы завода, а именно оперативного поддержания тепловой мощности подогревателей на проектном уровне в течение всего периода их эксплуатации. Приведён метод расчёта диаметра паропровода, транспортирующего греющий пар к подогревателям, допустимой потерей температуры конденсации греющего пара. Предложен метод учёта переменного потребления пара вакуум-аппаратами периодического действия при задании проектных значений температур греющего пара и температурных напоров для подогревателей тепловой схемы сахарных заводов. Разработана методика оперативного контроля и принятия решений (энергоменеджмента) для системы подогревателей сахарного завода.

Ключевые слова: энергетический менеджмент, тепловая схема, сахарный завод, проектные параметры, эксплуатационные параметры, взаимное соответствие.

Summary. The article substantiates the necessity to take into account the operational factors determining the design temperatures of the heating steam and temperature headers at the design stage of the heaters in order to form an adequate system of initial data.

The mathematical support of the energy management of the heater system of the thermal scheme of the plant is proposed, namely, the operational maintenance of the heat capacity of the heaters at the design level during the entire period of their operation.

The method of calculating the steam pipe diameter of a transporting heating steam to the heaters, permissible loss of the condensing temperature of the heating steam, is offered. A method is proposed for accounting the variable consumption of steam by periodical vacuum devices when specifying the design values of the temperatures of the heating steam and the temperature head for the heaters of the sugar plant heat circuit. The method of operational control and decision-making (energy management) for the sugar plant heater system was developed.

Keywords: energy management, thermal scheme, sugar factory, design parameters, operational parameters, mutual correspondence.





«Щёлково Агрохим» и «Lion Seeds» — ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Сахарная свёкла — культура, которая способна дать сельхозпредприятию рекордную прибыль. Но, чтобы добиться этого, необходимо выполнить определённые условия, в том числе использовать в работе качественный посевной материал. Современные гибриды, обладающие высоким потенциалом и устойчивостью к стресс-факторам, — тот «кит», на котором держится рентабельность отрасли.

На рынок выходят лучшие

В России ведущим центром производства семян сахарной свёклы является завод «Бетагран Рамонь». Это дочернее предприятие АО «Щёлково Агрохим» — ведущего производителя средств защиты растений, семян полевых культур и микроудобрений.

Несколько лет назад список его партнёров пополнился европейским производителем семян сахарной свёклы Lion Seeds — компани-

ей, которая вкладывает огромные средства в научную деятельность, но придерживается традиционных взглядов на селекционный процесс. Никаких генно-модифицированных технологий: только получение новых линий и их комбинирование, в итоге приводящее к созданию образцов с высокими показателями урожайности, сахаристости, адаптивности, а также устойчивости к стрессовым факторам. Данная работа требует больших финансовых вложений и колоссальных интеллектуальных ресурсов. Ведь каждый год исследовательский центр Lion Seeds создаёт несколько тысяч новых, совершенно уникальных комбинаций. Но лишь 0,01 % от этого количества становится коммерческими продуктами и выходит на мировой рынок.

Каждый этап селекционной работы подразумевает высокий уровень профессионализма и от-

ветственности сотрудников Lion Seeds. Среди задач, которые они решают, — раздельное выращивание диплоидных, тетраплоидных линий и односемянного опылителя. Для этого исходный селекционный материал выращивают сначала в специальных изоляторах, после чего высевают в поле, чтобы закрепить полученные свойства. Следующий этап — пересадка растений в закрытые современные теплицы и отбор семян.

Эти и другие меры необходимы для поиска той заветной пары линий, которая продемонстрирует наивысшую комбинационную способность. Неудивительно, что сахарная свёкла бренда Lion Seeds является эталонной по ключевым показателям — начиная с устойчивости к неблагоприятным погодным явлениям и заканчивая высокими показателями урожайности и дигестии. Кроме того, гибриды селекции Lion Seeds формируют корнеплоды улучшенной в сравнении со многими конкурентами формы. Благодаря этой особенности они технологичны, и уборка урожая проходит с минимальными потерями.





Плеяда гибридов Lion Seeds

Приведём краткую характеристику гибридов селекции Lion Seeds, семена которых проходят подготовку на заводе «Бетагран Рамонь» и реализуются на территории нашей страны.

Нормальный тип (N)

• **ГРАНАТЕ.** Высевается во всех регионах свеклосеяния; средняя урожайность 450–550 ц/га, сахаристость – свыше 18 %. Предпочтительно выращивать его на связно-супесчаных или легкосуглинистых плодородных почвах. Кроме того, отмечена адаптивность гибрида к кислым почвам. Характеризуется отличной устойчивостью к ризомии.

• **ЗЕМИС.** Урожайность составляет 500–600 ц/га, содержание сахара – 19,5–21 %. Отличается исключительной засухоустойчивостью. Способен формировать высокие урожаи на низких агрофонах даже в условиях нестабильного по режиму увлажнения сезона. Высокоустойчив к ризомии, корневому и корневым гнилям. При планировании площадей для поздних сроков уборки лучше отдавать предпочтение данному гибриду как наиболее урожайному, высокосахаристому, гарантирующему максимальный полевой сбор сахара с 1 га.

• **ПОРТЛАНД.** Урожайность 500–600 ц/га, сахаристость – 18–20 %. Предпочтительно выращивать на нейтральных и слабощелочных почвах. Гибрид хорошо отзывается на применение удобрений. Высокоустойчив к корневому и корневым гнилям.

• **МИТИКА.** Урожайность 600–650 ц/га, сахаристость – 18–19 %. Характеризуется повышенной устойчивостью к ризомии, рамуляриозу, а также корневым гнилям.

• **СИМБОЛ.** Урожайность 500–600 ц/га, сахаристость – 18–20 %. Является перспективным высокопродуктивным гибридом, который ежегодно показывает высо-

кую урожайность и сахаристость во всех регионах свеклосеяния. Отличается устойчивостью к кагатным гнилям.

• **ШАННОН.** Урожайность 450–550 ц/га, сахаристость – 18%. Рекомендуются к посеву в регионах, где возможен дефицит влаги в период вегетации.

Нормально-сахаристый тип (NZ)

• **ЗЕФИР.** Урожайность 450–500 ц/га, содержание сахара 19,5–21 %. Высокоустойчив к церкоспорозу, ризомии, мучнистой росе и рамуляриозу. Корнеплоды максимально быстро набирают вес и сахар к первой декаде августа, поэтому гибрид рекомендован для размещения в производственных посевах с целью организации сверхранних и ранних сроков уборки.

• **КАРИОКА.** Урожайность 600–650 ц/га, сахаристость – 18–20 %. Характеризуется максимальной устойчивостью к ризомии, мучнистой росе и корневым гнилям. Отлично подходит для выращивания в условиях Северного Кавказа.

• **МИШЕЛЬ.** Урожайность 600–650 ц/га, сахаристость – 18–20 %. Отличается высочайшей устойчивостью к ризомии и корневым гнилям.

Нормально-урожайный тип (NE)

• **МУРРЕЙ.** Урожайность 450–550 ц/га, сахаристость – 18–18,5 %. Гибриды этого типа желательно выращивать на 50–60 % площадей посевов сахарной свёклы.

Урожайный тип (E)

• **ХАМБЕР.** Урожайность 450–600 ц/га, сахаристость – 18,5 %. Высокоустойчив к мучнистой

росе и рамуляриозу. Демонстрирует наилучшие показатели при выращивании на почвах лёгкого механического состава, предпочтительнее плодородные. Гибрид хорошо отзывается на применение удобрений. Хорошо извлекается комбайном, потери при уборке минимальные.

Лидеры определяются в опытах

Основная особенность компании «Щёлково Агрохим» заключается в том, что она всегда предлагает своим клиентам лишь проверенную и подтвердившую высокое качество продукцию. И громкое имя Lion Seeds – вовсе не повод делать исключение в данном правиле. Так, все дражированные семена гибридов сахарной свёклы, производимые на заводе «Бетагран Рамонь», проходят испытания на полях ООО «Дубовицкое». Это сельхозпредприятие в Орловской области, которое демонстрирует высокий уровень земледелия. Дело в том, что ООО «Дубовицкое» на протяжении многих лет является опытным хозяйством АО «Щёлково Агрохим» и достойно выполняет функцию научно-производственного «полигона» для различного рода испытаний и исследований. Средства защиты растений, микроудобрения, новые гибриды, а также целые технологии – прежде чем попасть на рынок, всё это тщательно изучается в условиях орловского хозяйства.

О том, какие результаты продемонстрировали некоторые представители семейства Lion Seeds в условиях нынешнего года, нам рассказал начальник научно-





технического отдела орловского представительства «Щёлково Агрохим» Виктор Алексеевич Щедрин. Но для начала он дал характеристику гибридам данного производителя, основываясь на опыте работы с ними.

«Одним из главных условий рентабельности является способность гибридов формировать максимально высокий полевой сбор сахара. Данный показатель складывается из двух факторов: урожайности и сахаристости. Линейка Lion Seeds позволяет получать высокий выход сахара, так как представляет собой современную и «умную» селекцию. Но остановиться я хочу на трёх её продуктах: гибридах нормального типа Кариока и Мишель, а также нормально-сахаристого типа Митика. На наших полях были заложены опыты с участием этих гибридов, а также гибридов сахарной свёклы других производителей. И английская селекция продемонстрировала хорошие результаты», — отметил Виктор Алексеевич.

Наш собеседник обращает внимание аграриев на некоторые особенности гибридов, которые следует учитывать в повседневной работе. Так, гибрид Мишель является отличным выбором в сезоны с большим количеством осадков. Он благодарно отзывается на влагу и даёт в таких условиях высокие урожаи наряду с хорошей сахаристостью. Конечно, при условии эффективной фунгицидной защиты от церкоспороза.

Что касается гибрида Митика, то он, напротив, демонстрирует лучшие показатели в сухие сезоны с активным солнцем. В таком случае он формирует большие урожаи наравне с отменным содержанием сахара в корнеплодах. Однако Митика — весьма пластичный гибрид, и в текущем сезоне, довольно влажном, с недобором тепла, именно он обеспечил максимальный полевой сбор сахара с 1 га.

Впрочем, одного, даже самого выдающегося гибрида недоста-

точно, чтобы получить высокий полевой сбор сахара. Для этого, по словам Виктора Щедрина, необходимо обеспечить посевам максимальную научно обоснованную защиту. В это понятие входят защита растений от вредоносных объектов, включая церкоспороз, использование листового питания, а также применение препарата «Кагатник, ВРК», который напрямую влияет на сахаристость корнеплодов.

А теперь вернёмся к опытам, заложенным в Орловской области. Последние два сезона оказались для региона довольно специфичными: обильные осадки, недостаток солнечного света и большое количество пасмурных дней в период вегетации культуры наложили свой отпечаток на показатели работы. Такие погодные условия хорошо сказались на урожайности корнеплодов, но при этом скорректировали прогнозируемые показатели сахаристости в меньшую сторону. Впрочем, данный факт не помешал получить от гибридов Lion Seeds высочайшую отдачу. Для наглядности приведём цифры по каждому продукту:

— Кариока: полевая всхожесть — 87,5 %, густота стояния — 118 тыс. растений на 1 га, урожайность (в зачётном весе) — 628 ц/га, сахаристость — 19,56 %, полевой сбор сахара с 1 га — свыше 12 тыс. кг;

— Мишель: полевая всхожесть — 75 %, густота стояния — 105 тыс. растений на 1 га, урожайность — 671 ц/га, сахаристость — 20,4 %, полевой сбор сахара с 1 га — 13,6 тыс. кг;

— Митика: полевая всхожесть — 81,5 %, густота стояния — 111 тыс. растений на 1 га, урожайность — 719 ц/га, сахаристость — 19,8 %, полевой сбор сахара с 1 га — 14,2 тыс. кг.

«Современные гибриды способны реализовать максимальный потенциал продуктивности при условии, что густота стояния растений составляет не менее ста тысяч

растений на гектар. Дело в том, что изреженные посевы провоцируют формирование более крупных, но при этом менее сахаристых корнеплодов. Как видите, рассматриваемые гибриды соответствуют данному требованию: густота их стояния уверенно перевалила за отметку в сто тысяч, — отмечает наш собеседник. — Ещё несколько лет назад подобные показатели урожайности и сахаристости были единичными явлениями. Добиваться таких результатов год от года казалось нереальной идеей. Однако два фактора позволили изменить ситуацию. Первый — использование гибридов современной селекции, таких как Lion Seeds. Второе — решения, которые предлагает завод «Бетагран Рамонь». Это действительно уникальное предприятие, и благодаря его возможностям качество и без того отличного исходного семенного материала повышается до максимальной отметки.

Ежегодно в ООО «Дубовицкое» испытываются десятки гибридов сахарной свёклы различных производителей; среди них — продукты, проработанные на «Бетагран Рамонь», а также те, что были произведены на других заводах. Как показывают результаты опытов, семена, полученные на воронежском предприятии, демонстрируют отменные показатели, нисколько не уступая, а зачастую и превосходя продукцию конкурентов», — заключает Виктор Щедрин.

О высокой заинтересованности аграриев в английских гибридах говорят следующие цифры. В прошлом году завод «Бетагран Рамонь» реализовал свыше 141 тыс. посевных единиц семян сахарной свёклы. Из них свыше 51,5 тыс. п. е. — селекции Lion Seeds. И можно быть уверенными в том, что от сезона к сезону данные цифры будут расти. Ведь большие достижения требуют высоких технологий, а гибриды Lion Seeds являются их неотъемлемой частью.

www.betaren.ru

Ваш труд.
Ваш энтузиазм.
Наше уважение.

KWS. Независимы, как и Вы.

Увлекаться своей работой - это и есть независимость.
Страсть к своему делу и взаимоуважение - вот что нас объединяет.

www.kws-rus.com

СОЗДАЁМ
БУДУЩЕЕ
С 1856 ГОДА



Влияние микроудобрений в хелатной форме на технологическое качество и продуктивность сахарной свёклы в условиях ЦЧР

Л.Н. ПУТИЛИНА, канд. с/х. наук (e-mail: lputilina@bk.ru),

П.А. КОСЯКИН, канд. с/х. наук (e-mail: kosyakinp@mail.ru), Н.А. ЛАЗУТИНА

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

Существенное влияние на рост и развитие растений сахарной свёклы, величину и качество урожая корнеплодов наряду с основными удобрениями оказывают и микроудобрения, содержащие микроэлементы. Последние необходимы растениям в очень небольших количествах — их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процентов массы растений. Но каждый из них выполняет строго определённые функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменён другим элементом [1]. Микроэлементы способствуют синтезу в растениях полного спектра ферментов, которые позволяют интенсивнее использовать энергию, воду, макроэлементы; они повышают иммунитет растений, их стойкость к болезням; предотвращают физиологическую депрессию, вызванную природно-климатическими стрессами, действием пестицидов; воздействуют на деятельность разнообразных ферментных процессов (окислительно-восстановительные реакции в растениях) как активаторы или ингибиторы активности; улучшают обмен веществ и тем самым положительно влияют на урожай и качество растительной продукции [2, 3].

При использовании современных технологий возделывания сахарной свёклы особенно большое значение придать внекорневым подкормкам растений полихелатными микроудобрениями. Благодаря хелатной форме они усваива-

ются растениями полностью, так как эта особенность препаратов позволяет удерживать необходимые микроэлементы вплоть до их поглощения. Микроэлементы в хелатной форме способны усиливать иммунитет растений, ускорять процессы метаболизма, повышать урожайность за счёт увеличения ассимиляционной поверхности листьев сахарной свёклы [4].

В связи с этим исследования по оценке влияния внекорневой подкормки микроудобрениями в хелатной форме при разных фонах основной удобрения на продуктивность и качество сахарной свёклы в условиях ЦЧР представляют не только научное, но и практическое значение.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проведены в 2015–2017 гг. в технологическом центре ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» (лаборатория агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте) с последующим определением технологического качества корнеплодов в лаборатории хранения и переработки сырья.

Район исследований расположен на севере Воронежской области в зоне неустойчивого увлажнения лесостепи ЦЧР. Зона характеризуется неравномерным распределением осадков по годам (чередованием засушливых, нормально увлажнённых и влажных лет). Сумма осадков за вегетационный период в 2015 г. составила 347 мм, 2016 г. — 391 мм,

2017 г. — 580 мм, что свидетельствует о достаточной увлажнённости этих лет (засушливым считается год, если сумма осадков за вегетацию составила менее 250 мм).

Почва опытного поля представлена чернозёмом выщелоченным малогумусным среднemosным тяжелосуглинистым.

Агротехника возделывания включала в себя: двукратное лушение стерни озимой пшеницы, внесение минеральных удобрений, отвальную вспашку оборотным плугом, весеннее закрытие влаги, предпосевную обработку почвы культиватором, высеv семян гибрида сахарной свёклы Рамонская односемянная 117 (селекции ВНИИСС) сеялкой ССТ-12Б с нормой высева 8 шт. на 1 м рядка, между-рядную культивацию в два срока.

Опыт закладывали в трёхкратной повторности, площадь опытной и учётной делянок составила соответственно 21,9 и 10,8 м².

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1) контроль (без удобрений);
- 2) $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза (без подкормки);
- 3) $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза + подкормка полихелатом (I внесение) в дозе 1 л/га + подкормка полихелатом (II внесение) в дозе 1 л/га + «Бор-Актив» в дозе 1 л/га (во II внесение);
- 4) $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза + подкормка полихелатом (I внесение) в дозе 2 л/га + подкормка полихелатом (II внесение) в дозе 2 л/га + «Бор-Актив» в дозе 2 л/га (во II внесение);

5) $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза (без подкормки);

6) $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза + подкормка полихелатом (I внесение) в дозе 1 л/га + подкормка полихелатом (II внесение) в дозе 1 л/га + «Бор-Актив» в дозе 1 л/га (во II внесение);

7) $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза + подкормка полихелатом (I внесение) в дозе 2 л/га + подкормка полихелатом (II внесение) в дозе 2 л/га + «Бор-Актив» в дозе 2 л/га (во II внесение).

Размещение вариантов систематическое. В качестве основного минерального удобрения применяли азофоску (16:16:16), которую вносили под сахарную свёклу перед основной обработкой почвы. Под предшествующую культуру (озимую пшеницу) было внесено также 25 т/га навоза, а сахарная свёкла использовала его последствие.

В качестве внекорневой подкормки использовали «Полихелаты-свёкла» — хелатное микроудобрение с комплексом биостимуляторов и иммуномодуляторов производства ООО «НПП «ЗИПо» — ТМ «МинСемЛаб», содержащее в своём составе бор, медь, марганец, магний, железо, цинк, кобальт, азот, янтарную, яблочную, аспарагиновую, шавелевую, винную, лимонную, виноградную и другие кислоты [5]. Исследуемое полихелатное микроудобрение, отличительной особенностью которого является органическая форма, не имеет аналогов, нетоксично, экологически безопасно.

Раствор микроудобрений внесли бытовым пневматическим опрыскивателем. Подкормку проводили дважды с интервалом в две недели рано утром, избегая яркого солнца, дождя и сильного ветра. Первое внесение полихелатов осуществляли в фазу трёх — начала образования четвёртой пары листьев, второе внесение — через 10 дней после первого.

Как известно, сахарная свёкла считается наиболее чувствительной к дефициту бора культурой. В связи с этим во II внесение совместно с полихелатами была проведена дополнительная внекорневая подкормка препаратом «Бор-Актив», имеющим органическую форму (массовая доля бора — 182 г/л препарата), производства ООО «НПП «ЗИПо» — ТМ «МинСемЛаб».

Наблюдения, учёт и анализы в опыте с внекорневым внесением микроудобрений в хелатной форме проводились согласно общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

Первостепенное значение для получения высокого выхода сахара при переработке сахарной свёклы имеет сахаристость. Известно, что микроэлементы оказывают существенное влияние на накопление сахара в свёкле, которое определяется двумя главными факторами — поступлением углеводов из листьев и интенсивностью синтеза сахарозы в корнеплодах. Важным условием для этого процесса является развитие фотосинтетического аппарата растений. При наличии мощного ассимиляционного аппарата в листьях образуются растворимые углеводы, которые, превращаясь в транспортные формы, обеспечивают постоянный приток моносахаридов и сахарозы в корнеплоды.

Результаты исследований показали, что внекорневые подкормки сахарной свёклы полихелатными микроудобрениями в целом положительно сказываются на содержании сахара в корнеплодах. Если применение минеральных удобрений ($N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$) способствовало увеличению сахаристости на 0,70 и 0,30 абс. % по отношению к контролю без удобрений (16,40 %), то внесение однократной дозы полихелатов совместно с препаратом «Бор-Актив» привело

к повышению данного показателя на 1,2 абс. % (на фоне $N_{45}P_{45}K_{45}$) и 0,55 абс. % (на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$). При увеличении дозы полихелатных микроудобрений наблюдалось снижение сахаристости на 0,40–0,45 абс. % относительно вариантов с однократной дозой (см. табл.).

Сахаристость является важным, но отнюдь не единственным критерием качества сахарной свёклы. На полноту извлечения сахарозы из растительного сырья влияют такие несакхары, как калий, α -аминный азот, редуцирующие вещества. Содержание калия в среднем за годы исследований изменялось в зависимости от применяемых удобрений и внекорневой подкормки от 3,25 до 4,37 ммоль/100 г свёклы. В вариантах с $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ (варианты 2 и 5) установлено увеличение содержания калия в корнеплодах соответственно на 19,7 и 34,5 % в сравнении с контролем без удобрений (3,25 ммоль/100 г свёклы). В вариантах с однократной дозой микроудобрений и препарата «Бор-Актив» наблюдалось незначительное снижение (на 3,6–8,9 %) этого показателя относительно вариантов с соответствующими фонами основных удобрений, а повышение дозы полихелатов способствовало увеличению содержания калия в корнеплодах.

Наиболее вредоносным меласообразователем среди азотных соединений является α -аминный азот, играющий отрицательную роль при извлечении сахара. Наименьшее его содержание (2,36 ммоль/100 г свёклы) отмечено в контрольном варианте, в остальных вариантах данный показатель изменялся от 2,39 до 4,14 ммоль/100 г свёклы. Внесение однократной дозы полихелатных удобрений обеспечивало снижение содержания α -аминного азота относительно вариантов с основным удобрением (на фоне $N_{45}P_{45}K_{45}$ — на 13,7 %, на фоне $N_{90}P_{90}K_{90}$ — на 19,3 %).

Технологические показатели корнеплодов сахарной свёклы (2015–2017 гг.)

Вариант	Сахаристость, %	Содержание, ммоль/100 г свёклы		Массовая доля РВ, %	Чистота очищенного сока, %
		калия	α -аминного азота		
1. Контроль (без удобрений)	16,40	3,25	2,36	0,098	91,80
2. $N_{45}P_{45}K_{45}$	17,10	3,89	2,77	0,122	89,80
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$ + полихелаты (1 л/га) + «Бор-Актив» (1 л/га)	17,60	3,75	2,39	0,105	92,00
4. $N_{45}P_{45}K_{45}$ + полихелаты (2 л/га) + «Бор-Актив» (2 л/га)	17,20	4,13	2,63	0,109	91,60
5. $N_{90}P_{90}K_{90}$	16,70	4,37	4,14	0,134	89,40
6. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + полихелаты (1 л/га) + «Бор-Актив» (1 л/га)	16,95	3,98	3,34	0,114	90,70
7. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + полихелаты (2 л/га) + «Бор-Актив» (2 л/га)	16,50	4,20	3,65	0,118	90,20

В свеклосахарном производстве важную роль играют редуцирующие вещества (РВ), которые затрудняют переработку сахарной свёклы: продукты их разложения увеличивают цветность соков и сиропов, повышают содержание солей кальция в очищенном соке, снижают скорость фильтрации сока и скорость отстаивания из него осадка, что в дальнейшем способствует уменьшению выхода сахара и повышению содержания его в мелассе. При определении качественных показателей корнеплодов сахарной свёклы на фонах основного удобрения $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ выявлено наибольшее содержание редуцирующих веществ – соответственно 0,122 и 0,134 %, что на 24,5–36,7 % выше значения контрольного варианта (0,098 %). В вариантах с внекорневой подкормкой полихелатными микроудобрениями отмечено снижение массовой доли РВ.

Чистота очищенного сока является ценным показателем: безвредные несахара уже удалены, и на показатель влияют лишь действительно вредные несахара, причём оценивается общая сумма вредных несахаров (минеральных и органических, азотистых и безазотистых). Чистота очищенного сока снижалась относительно контрольного варианта (91,8 %) при применении только основного удобрения

$N_{45}P_{45}K_{45}$ – на 2,0 абс. % и $N_{90}P_{90}K_{90}$ – на 2,4 абс. %. Внесение микроудобрений в хелатной форме в однократной дозе позволило увеличить значение данного показателя на 2,2 и 1,3 абс. % относительно соответствующих вариантов без подкормки ($N_{45}P_{45}K_{45}$ – 89,8 % и $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 89,40 %). Полихелатные микроудобрения и препарат Бор-Актив в двукратной дозе снижали чистоту очищенного сока в сравнении с дозой 1 л/га (табл. 1).

Несмотря на повышение доли вредных несахаров в корнеплодах сахарной свёклы в удобренных вариантах в сравнении с контролем, в вариантах с внекорневой подкормкой микроудобрениями в хелатной форме отмечено положительное изменение комплексного показателя – прогнозируемого выхода сахара, который характеризуется технологическое качество корнеплодов. Так, в вариантах с применением полихелатных микроудобрений и бора в однократной дозе на основных фонах $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ выявлено увеличение данного показателя соответственно на 1,26 и 0,31 абс. % в сравнении с неудобренным вариантом (13,15 %); на 0,92 и 0,48 абс. % – в сравнении с соответствующими вариантами по основным фонам (варианты 2 и 5). Двукратная доза микроудобрений и препарата «Бор-Актив» способствовала

снижению выхода сахара на 0,65 и 0,49 абс. % в сравнении с соответствующими вариантами с однократной дозой (рис. 1).

Применение минеральных удобрений как отдельно, так и совместно с полихелатами ухудшало извлекаемость сахара из свёклы в сравнении с контролем (80,2 %) на 0,2–2,5 абс. %. Исключение составил вариант с внесением однократной дозы микроудобрений, в котором отмечался наибольший коэффициент извлечения – 81,9 % (см. рис. 1).

Урожайность сахарной свёклы наряду с технологическими качествами характеризует эффективность приёмов агротехники, уровень плодородия почвы, условия произрастания культуры. В проведённом опыте в среднем за годы исследований урожайность сахарной свёклы в контрольном неудобренном варианте была наименьшей и составила 34,2 т/га (рис. 2).

Применение минеральных удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ способствовало повышению урожайности корнеплодов соответственно на 2,3 и 4,6 т/га (6,7 и 13,4 %) относительно неудобренного варианта. При внесении микроудобрений по вегетирующим растениям на фонах основной урожайности отмечено существенное увеличение урожайности корнеплодов культуры. Возможно, это связано с тем, что при попадании на поверхность листьев микроэлементы в хелатной форме проникают в их ткани и включаются в биохимические реакции обмена в растениях, что и приводит к росту урожайности. Так, в вариантах с однократной дозой полихелатов (варианты 3 и 6) урожайность повысилась соответственно на 5,0 и 8,7 т/га (14,6 и 25,4 %) в сравнении с неудобренным вариантом (контроль). Внесение двойной дозы хелатных микроудобрений (варианты 4 и 7) способствовало снижению урожайности на 3,3 и 5,1 % относительно соответствующих

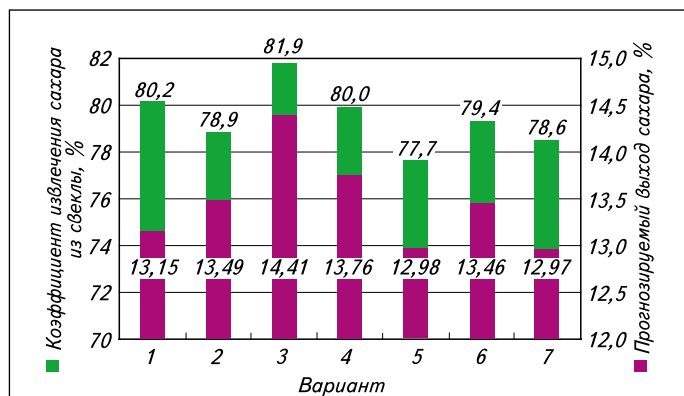


Рис. 1. Прогнозируемый выход сахара и коэффициент его извлечения из свёклы (2015–2017 гг.)

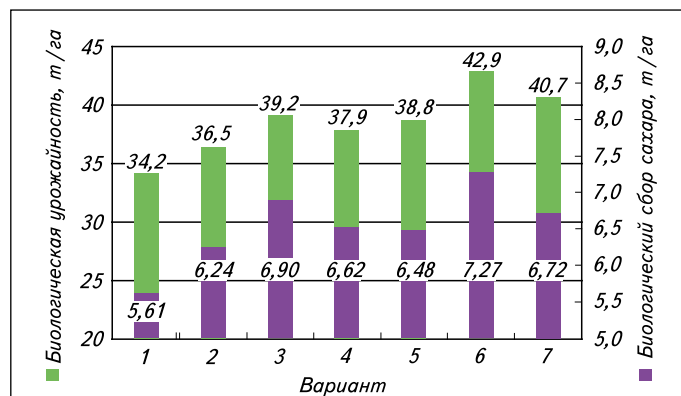


Рис. 2. Продуктивность сахарной свёклы (2015–2017 гг.)

вариантов с однократной дозой. Возможно, это объясняется тем, что внекорневая подкормка полихелатными микроудобрениями даже в случае минимальной передозировки может оказывать негативное действие.

Основным показателем, характеризующим эффективность свекловичного производства, является сбор сахара с 1 га, который напрямую зависит от урожайности и сахаристости корнеплодов. Лучшими по этому показателю исследования выявили варианты с внекорневыми подкормками микроудобрениями в хелатной форме и бором в дозах 1 л/га на фонах основного удобрения $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$, где сбор сахара составил соответственно 6,90 и 7,27 т/га, что на 1,29 и 1,66 т/га (23,0 и 29,6 %) выше, чем в контрольном варианте; на 0,66 и 0,79 т/га (10,6 и 12,2 %) – в сравнении с соответствующими вариантами с применением основных минеральных удобрений без подкормки (см. рис. 2).

При внесении двукратной дозы полихелатов и бора сбор сахара был несколько ниже вариантов с однократной дозой и составил 6,52 и 6,72 т/га соответственно.

Заключение

Таким образом, внесение микроудобрений «Полихелаты-свёкла» и препарата «Бор-Актив» (ООО «НПП «ЗИПО» – ТМ «Мин-

СемЛаб») в дозах 1 л/га в качестве внекорневых подкормок на фонах основной удобрённости $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ в посевах сахарной свёклы обеспечивает относительно неудождённого варианта прибавку урожайности корнеплодов соответственно на 5,0 и 8,7 т/га; увеличение сахаристости на 1,20 и 0,55 абс. %, прогнозируемого выхода сахара – на 1,26 и 0,31 абс. % и биологического сбора сахара – на 1,29 и 1,66 т/га.

Список литературы

1. Лицуков, С.Д. Влияние микроудобрений на урожай и качество сахарной свёклы в условиях юго-западной части ЦЧР [Текст] / С.Д. Лицуков, А.В. Акинчин, Е.А. Трофимова // Вестник Курской государственной сельскохо-

зяйственной академии. – 2014. – № 9. – С. 46–48.

2. Никитин, В.В. Резервы повышения качества свекловичного сырья в условиях неустойчивого увлажнения ЦЧЗ [Текст] / В.В. Никитин, А.В. Акинчин, С.А. Линков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 46–48.

3. Анспок, П.И. Микроудобрения: Справочник [Текст] / П.И. Анспок // Ленинград: Агропромиздат. – 1990. – 272 с.

4. Аскарков, В.Р. Влияние микроудобрений и фунгицидов на продуктивность свекловичных посевов [Текст] / В.А. Аскарков // Сахарная свёкла. – 2016. – № 9. – С. 39–42.

5. Официальный сайт ООО «МинСемЛаб» / [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.minsemmlab.ru>

Аннотация. В работе представлены результаты исследования влияния микроудобрений в хелатной форме производства ООО «НПП «ЗИПО» – ТМ «МинСемЛаб» на технологическое качество и продуктивность сахарной свёклы. Установлено, что агротехнический приём, включающий в себя внекорневую подкормку сахарной свёклы микроудобрениями «Полихелаты-свёкла» и препаратом «Бор-Актив» в дозах 1 л/га на фонах основной удобрённости $N_{45}P_{45}K_{45}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$, обеспечивает прибавку урожайности корнеплодов соответственно на 5,0 и 8,7 т/га; повышение сахаристости на 1,20 и 0,55 абс. %; увеличение прогнозируемого выхода сахара на 1,26 и 0,31 абс. % и биологического сбора сахара на 1,29 и 1,66 т/га относительно неудождённого варианта.

Ключевые слова: сахарная свёкла, внекорневая подкормка, микроудобрения, полихелаты, технологическое качество, сахаристость, урожайность, сбор сахара.

Summary. In the work, the results of studies on the effect of using microfertilizers in chelate form produced by ООО NPP ZIPO – TM MinSemLab on sugar beet technological qualities and productivity are presented. It has been determined that agricultural method including foliar application of the Polychelates-Beet microfertilizers and Bor-Active preparation in doses of 1 l/ha on backgrounds of the main fertilizer $N_{45}P_{45}K_{45}$ and $N_{90}P_{90}K_{90}$ provides, as compared to the unfertilized variant, increase of beet root yield by 5.0 and 8.7 t/ha, sugar content by 1.20 and 0.55 abs. %, the predicted sugar yield by 1.29 and 0.31 abs. %, and biological sugar yield by 1.29 and 1.66 t/ha t/ha, respectively.

Keywords: sugar beet, foliar application, microfertilizers, polychelates, technological quality, sugar content, yield, sugar yield.

Бизнес-анализ вероятности банкротства организаций на основе индикативного подхода

А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р экон. наук, проф. кафедры налогов и налогообложения (e-mail: annapollo@yandex.ru) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет имени императора Петра I»

Р.В. НУЖДИН, канд. экон. наук, доц. кафедры бухгалтерского учёта и бюджетирования (e-mail: rv.voronezh@gmail.com) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Л.Е. СОВИК, д-р экон. наук, доц. кафедры экономики и организации производства (e-mail: sovik505@rambler.ru) Полесский государственный университет

М.Л. НЕЙШТАДТ, канд. экон. наук, доц. кафедры экономики (e-mail: u57164@mail.ru) АНОО «Воронежский экономико-правовой институт»

В настоящее время перерабатывающие организации АПК ведут свою экономическую деятельность в сложных и быстро меняющихся социально-экономических условиях. Тем не менее хозяйствующие субъекты должны выполнять свои обязательства перед стейкхолдерами полностью и в необходимые сроки, поскольку образование просроченной финансовой задолженности чревато санкционными действиями заинтересованных сторон. Ответственность организаций, производящих продукты питания, наиболее значима в силу многих обстоятельств, однако в первую очередь субъектам хозяйствования необходимо обеспечить реализацию возможностей финансирования своей экономической деятельности обоснованно-эффективными способами, поскольку возможны ситуации неплатёжеспособности, неликвидности, приводящие к финансовой неустойчивости и банкротству. Последнее является тем самым нежелательным и опасным состоянием, когда хозяйствующий субъект может прекратить своё существование [2, 4–6, 8, 10–12].

Особое значение приобретают такие ситуации, когда на результаты экономической деятельности организаций, в том числе сахарного производства, оказывают нега-

тивное влияние дестабилизирующие факторы бизнес-среды [1, 3, 7, 9].

Поэтому бизнес-анализ вероятности банкротства организаций проводится поэтапно, и после оценки степени влияния опосредствованных факторов осуществляется изучение изменений в их экономической деятельности в контексте результатов (натуральные, стоимостные) и результативности (производственные, деловой активности, финансовые), используя индикативный подход¹.

Нами разработан необходимый для расчётов методический инструментарий, учитывающий специфические черты сахарного производства и снабжённый соответствующими пояснениями информационно-разъяснительного характера (табл. 1).

Рассмотрим на примере восьми организаций сахарного производства Воронежской области,

¹ Индикативный подход предполагает использование в бизнес-анализе двух приёмов: в первую очередь анализируются и оцениваются темпы изменения основных показателей экономической деятельности организаций за исследуемый период, во вторую очередь – ключевые индикаторы бизнеса.

каким образом характеризовалось экономическое состояние этих субъектов хозяйствования за 2012–2016 гг. Результаты расчётов основных из приведённых в табл. 1 (графа 2) показателей изложены в табл. 2–4 и отображены на рис. 1–4.

Принадлежность восьми сахарных заводов группе компаний «Продимекс» позволяет комплексно осуществлять планирование и реализацию стратегических мероприятий, направленных в том числе на модернизацию производства. За 2012–2016 гг. проектная мощность сахарных заводов по переработке сахарной свёклы увеличилась более чем на 3 100 т/сут. В 2016 г. производственная мощность сахарных заводов региона составила 41,5 тыс. т/сут.

Максимальный уровень использования производственной мощности отмечен в 2012 и 2016 гг., что объясняется значительным объёмом заготовки свекловичного сырья (3 723,54 и 4 790,34 тыс. т соответственно). Следует отметить, что заготовленный объём существенно превышал производственные возможности сахарных заводов, которые были вынуждены функционировать в том числе в I квартале года, следующего за отчётным. Так, в 2012 г.

Таблица 1. Методический инструментарий оценки вероятности банкротства организаций сахарного производства

Этапы	Составляющие		Информационное обеспечение
	Параметры (ПФУ), показатели (П), индикаторы (И)	Методика определения ¹	
1. Оценка результатов	Результатные показатели, в том числе: А: Натуральные (Пн): 1.1. Количество произведённой продукции, т	—	Форма 1-натура
	1.2. Количество переработанного сырья, т	—	Форма 6-АПК
	1.3. Коэффициент использования производственной мощности, ед.	—	Производственный отчёт
	1.4. Выход сахара, %	—	Производственный отчёт
	1.5. Коэффициент извлечения сахара, ед.	—	Производственный отчёт
	1.6. Потери сахара в производстве, %	—	Производственный отчёт
	1.7. Длительность производственного сезона, сут.	—	Производственный отчёт
	Б: Стоимостные (Пс): 1.8. Стоимость продаж, тыс. р.	—	Отчёт о финансовых результатах
	1.9. Совокупные доходы, тыс. р.	Стоимость продаж + проценты к получению + доходы от участия в других организациях + прочие доходы	Отчёт о финансовых результатах
	1.10. Полные издержки, тыс. р.	Себестоимость продаж + управленческие расходы + коммерческие расходы	Отчёт о финансовых результатах
	1.11. Совокупные расходы, тыс. р.	Себестоимость продаж + управленческие расходы + коммерческие расходы + проценты к уплате + прочие расходы	Отчёт о финансовых результатах
	1.12. Прибыль от продаж, тыс. р.	—	Отчёт о финансовых результатах
	1.13. Чистая прибыль, тыс. р.	—	Отчёт о финансовых результатах
	1.14. Стоимость основных средств, тыс. р.	—	Бухгалтерский баланс
	1.15. Стоимость оборотных средств, тыс. р.	—	Бухгалтерский баланс
	1.16. Собственный капитал, тыс. р.	—	Бухгалтерский баланс
	1.17. Заёмный капитал, тыс. р.	—	Бухгалтерский баланс
	1.18. Активы (пассивы), тыс. р.	—	Бухгалтерский баланс
	1.19. Чистые активы, тыс. р.	Стоимость активов – дебетовое сальдо по счёту 75 «Расчёты с учредителями» – стоимость долгосрочных обязательств – стоимость краткосрочных обязательств + стоимость доходов будущих периодов (государственная помощь и безвозмездно полученное имущество)	Бухгалтерский баланс; Регистры бухгалтерского учёта
	1.20. Налоговое бремя, тыс. р.	Сумма начисленных (уплаченных) налогов и сборов	Форма 6-АПК
	1.21. Добавленная стоимость, тыс. р.	Стоимость продаж – стоимость материальных расходов	Отчёт о финансовых результатах; отчётная калькуляция
	1.22. Экономическая добавленная стоимость (EVA)	NOPAT – (собственный капитал + долгосрочные обязательства) × среднегодовую ставку по депозитам / 100, NOPAT – прибыль от основной (операционной) деятельности после налогообложения	Отчёт о финансовых результатах; Бухгалтерский баланс; Среднегодовая ставка по депозитам в РФ
1.23. Расходы на оплату труда, тыс. р.	—	1-Предприятие	
1.24. Материальные расходы, тыс. р.	—	1-Предприятие	
1.25. Амортизация, тыс. р.	—	1-Предприятие	
В: Трудовые (Пт): 1.26. Численность работников, чел.	—	Форма 1-Т	
2. Оценка результативности	Результативные показатели, в том числе А: Производственные (Пп): 2.1. Затраты на 1 р. стоимости продаж, р/р.	(Себестоимость продаж + управленческие расходы + коммерческие расходы) / Стоимость продаж	Отчёт о финансовых результатах
	2.2. Капиталоотдача, р/р.	Стоимость продаж / Среднегодовая стоимость основных средств	Отчёт о финансовых результатах; Бухгалтерский баланс
	Производительность труда: 2.3. По стоимости продаж, тыс. р/чел.	Стоимость продаж / Численность работников	Отчёт о финансовых результатах; Форма 1-Т

¹ Если информация берётся из соответствующего источника без расчётных действий, то графа 3 не заполняется.

Этапы	Составляющие		Информационное обеспечение
	Параметры (ПФУ), показатели (П), индикаторы (И)	Методика определения	
2. Оценка результативности	2.4. По количеству произведённой продукции, тыс. т/чел.	Количество выработанной продукции / Численность работников	Форма 1-натура; Форма 1-Т
	2.5. Доля добавленной стоимости в стоимости продаж, %	(Стоимость продаж – материальные расходы) / Стоимость продаж	Отчёт о финансовых результатах; Отчётная калькуляция
	2.6. Материалоёмкость продукции, ед.	Материальные расходы / Стоимость продаж	Отчёт о финансовых результатах; Отчётная калькуляция
	2.7. Рентабельность продаж, %	Прибыль от продаж / стоимость продаж	Отчёт о финансовых результатах
	2.8. Рентабельность продукции, %	Прибыль от продаж / себестоимость продаж + управленческие расходы + коммерческие расходы	Отчёт о финансовых результатах
	2.9. Рентабельность активов, %	Чистая прибыль / среднегодовая стоимость активов	Отчёт о финансовых результатах; Бухгалтерский баланс
	2.10. Нормативная рентабельность проданной продукции, %	–	Приложение 4 к приказу от 30.05.2007 № ММ-3-06/333@
	2.11. Нормативная рентабельность активов, %	–	Приложение 4 к приказу от 30.05.2007 № ММ-3-06/333@
	Б: Деловой активности (Па):	Стоимость продаж / Среднегодовая стоимость активов (пассивов)	Бухгалтерский баланс; Отчёт о финансовых результатах
	2.12. Оборачиваемость активов, обороты		
	2.13. Оборачиваемость оборотных средств, обороты	Стоимость продаж / Среднегодовая стоимость оборотных средств	Бухгалтерский баланс; Отчёт о финансовых результатах
	2.14. Оборачиваемость кредиторской задолженности, обороты	Стоимость продаж / Среднегодовая стоимость кредиторской задолженности	Бухгалтерский баланс; Отчёт о финансовых результатах
	2.15. Срок погашения кредиторской задолженности, дни	Среднегодовая стоимость кредиторской задолженности × 365 / Стоимость продаж	Бухгалтерский баланс; Отчёт о финансовых результатах
	2.16. Оборачиваемость дебиторской задолженности, обороты	Стоимость продаж / Среднегодовая стоимость дебиторской задолженности	Бухгалтерский баланс; Отчёт о финансовых результатах
	2.17. Срок погашения дебиторской задолженности, дни	Среднегодовая стоимость собственного капитала × 365 / Стоимость продаж	Бухгалтерский баланс; Отчёт о финансовых результатах
	В: Финансовые (Пф):	(Собственный капитал – внеоборотные активы) / Оборотные активы	Бухгалтерский баланс
	2.18. Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования, ед.		
	2.19. Коэффициент капитализации, ед.	Заемный капитал / собственный капитал	Бухгалтерский баланс
	2.20. Коэффициент манёвренности, ед.	(Запасы + дебиторская задолженность) / (Оборотные активы – Краткосрочные кредиты и займы – кредиторская задолженность)	Бухгалтерский баланс
	2.21. Коэффициент финансовой независимости, ед.	Собственный капитал / Стоимость активов	Бухгалтерский баланс
	2.22. Коэффициент финансовой устойчивости, ед.	(Собственный капитал + долгосрочные обязательства) / активы (пассивы)	Бухгалтерский баланс
	2.23. Коэффициент абсолютной ликвидности, ед.	(Денежные средства + краткосрочные финансовые вложения) / кредиторская задолженность	Бухгалтерский баланс
	2.24. Коэффициент текущей ликвидности, ед.	Оборотные активы / кредиторская задолженность	Бухгалтерский баланс
	2.25. Структура налогового бремени, %	Доля налога/сбора в налоговом бремени	Форма 6-АПК
	2.26. Налоговая нагрузка, %	(Налоговое бремя – налог на доходы физических лиц – налог на добавленную стоимость) / стоимость продаж	Отчёт о финансовых результатах; Форма 6-АПК
	2.27. Налоговая напряжённость, %	(Налоговое бремя – налог на добавленную стоимость) / совокупные доходы	Отчёт о финансовых результатах; Форма 6-АПК
	2.28. Нормативная налоговая нагрузка, %	–	Приложение 3 к приказу от 30.05.2007 № ММ-3-06-333@
	2.29. Соотношение уплаченных и исчисленных налогов, ед.	Налоговое бремя по уплаченным налогам и сборам/ налоговое бремя по исчисленным налогам и сборам	Форма 6-АПК
	2.30. Налоговая обременённость добавленной стоимости, %	(Налоговое бремя – налог на доходы физических лиц – налог на добавленную стоимость) / добавленная стоимость	Отчёт о финансовых результатах; Форма 6-АПК

длительность производственного сезона в шести из восьми исследуемых организаций превысила 120 сут., аналогичная ситуация наблюдалась и в 2016 г. Следствием неоптимальной длительности производственного сезона в большинстве случаев является ухудшение качественных показателей использования свекловичного сырья – высокие потери сахарной свёклы при хранении и сахара в производстве, низкий уровень выхода сахара и коэффициента завода.

В ходе анализа и оценки влияния факторов внешней бизнес-среды была выявлена тенденция ежегодного увеличения качественного уровня свекловичного сырья начиная с 2012 г., когда были отмечены минимальные значения дигестии сахарной свёклы. Высокий уровень качественных характеристик свекловичного сырья и интенсивное использование производственных мощностей позволило обеспечить в 2014–2015 гг. максимальные значения:

– выхода сахара – в среднем по группе организаций 16,35 %, что в 1,3 раза выше дигестии сахарной свёклы в 2012–2013 гг.;

– коэффициента извлечения сахара из свёклы – в среднем по группе организаций 0,88 ед., что в 1,2 раза выше, чем в 2012–2013 гг.

За исследуемый период стоимость продаж в организациях увеличивалась более быстрыми темпами, чем полные издержки, что характеризовалось почти двукратным превышением стоимостного прироста. Несмотря на то, что темпы прироста стоимости продаж превышали темпы прироста количества произведённой продукции из-за роста цен реализации на основную (сахар) и побочную (жом, меласса) продукцию, это превышение можно считать условно экстенсивным исходя из следующих соотношений:

1) темпы прироста количества произведённой продукции были

больше, чем темпы прироста количества переработанного сырья, что следует признать следствием явного проявления позитивных факторов интенсификации – улучшения качества перерабатываемого сырья;

2) темпы роста прибыли от продаж оказались весьма существенными (в 2,6 раза) не столько из-за их доли в стоимости продаж (пятая часть), сколько из-за более сильного влияния фактора «доходы», чем фактора «расходы» на их стоимостную массу, что является следствием успешной политики маркетинга холдинга «Продимекс» и политики управленческого учёта, принятой управляющей заводами компанией ООО «Продимекс-Сахар»;

3) темпы прироста добавленной стоимости значительно превышали темпы прироста стоимости продаж – в два раза; причиной такого результата в большей степени явился преобладающий синергетический эффект роста прибыли от продаж;

4) темпы роста экономической добавленной стоимости (EVA) (в 5,6 раза) оказались самыми существенными, что является прямым следствием оправдавших

себя стратегических решений собственников;

5) ежегодный рост стоимости основных средств из-за инвестирования средств в обновление технической базы, а также модернизацию активной их части.

Однако некоторые экономические результаты следует признать не отвечающими требованиям прогрессивности предпринимательских отношений: темпы роста чистой прибыли существенно превышали темпы роста прибыли от продаж – в 1,2 раза, а масса чистой прибыли в 2016 г. превысила массу прибыли от продаж.

Тем не менее в качестве положительных фактов следует отметить следующие изменения относительных показателей:

1) стабильно сокращающийся уровень затрат на 1 р. стоимости продаж – на 70 %;

2) весьма значительный рост капиталотдачи – в 2,2 раза;

3) рост производительности труда как в стоимостном, так и в натуральном выражении (соответственно в 1,2 и 1,1 раза);

4) наиболее существенное увеличение рентабельности продаж и продукции (соответственно в 2,5 и 2,2 раза);

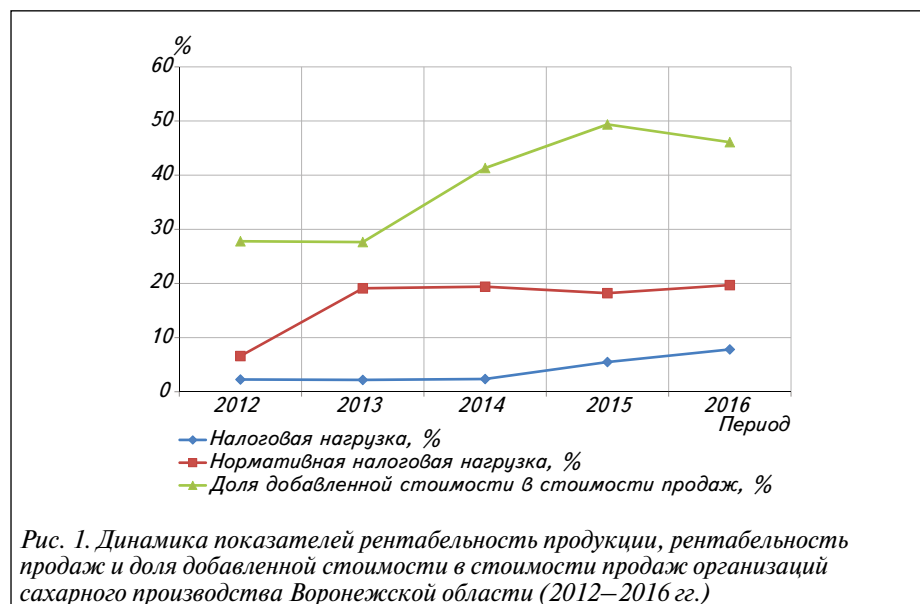


Рис. 1. Динамика показателей рентабельность продукции, рентабельность продаж и доля добавленной стоимости в стоимости продаж организаций сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

Таблица 2. Сводные основные абсолютные и относительные показатели результатов и результативности экономической деятельности организаций сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

Показатель	Годы					Темп изменения в среднем за 5 лет, %
	2012	2013	2014	2015	2016	
Стоимость продаж, тыс. р.	12 132 953	11 069 280	12 401 817	19 213 045	22 735 912	119,13
Полные издержки, тыс. р.	11 645 922	10 701 369	10 246 553	12 986 582	16 304 151	109,98
Прибыль от продаж, тыс. р.	487 031	367 911	2 155 264	6 226 463	6 431 761	263,38
Чистая прибыль, тыс. р.	171 369	160 945	577 625	3 799 617	6 577 961	320,92
Добавленная стоимость, тыс. р.	3 372 307	3 059 890	5 124 225	9 485 686	10 410 888	138,26
Стоимость основных средств, тыс. р.	3 324 098	3 395 485	3 839 572	4 250 674	4 347 211	107,06
Экономическая добавленная стоимость (EVA), тыс. р.	164 784	93 206	1 713 180	4 601 343	3 784 099	561,35
Количество переработанного сырья, тыс. т	3 723,54	3 134,80	3 035,40	3 398,30	4 790,34	108,47
Количество произведённой продукции, т	479 860	419 101	495 000	567 274	704 281	111,04
Коэффициент использования производственной мощности, ед.	0,99	0,93	0,89	0,89	0,97	99,66
Выход сахара, %	12,81	12,75	16,27	16,4	14,7	104,39
Коэффициент извлечения завода, ед.	0,81	0,81	0,88	0,88	0,87	101,88
Потери сахара в производстве, %	0,67	0,35	0,52	0,51	0,53	100,70
Длительность производственного сезона, сут.	121	89	91	100	129	103,67
Затраты на 1 р. стоимости продаж, р/р.	0,96	0,97	0,83	0,68	0,72	93,6
Капиталоотдача, р/р.	3,65	3,26	3,23	4,52	5,23	222,01
Производительность труда	–	–	–	–	–	–
по стоимости продаж, тыс. р/чел.	3 959,84	3 863,62	4 298,72	6 484,32	8 016,89	119,82
по количеству произведённой продукции, т/чел.	156,61	146,28	171,58	191,45	248,33	112,99
по добавленной стоимости, тыс. р/чел.	1 100,62	1 068,02	1 776,16	3 201,38	3 670,97	139,54
Доля добавленной стоимости в стоимости продаж, %	27,79	27,64	41,31	49,37	46,09	115,45
Рентабельность продукции, %	4,18	3,43	21,03	47,94	39,46	251,36
Рентабельность продаж, %	4,01	3,32	17,37	32,41	28,47	220,10

5) значительный рост доли добавленной стоимости в стоимости продаж — за последние три года увеличение составило 1,65 раза.

Специфическими особенностями сахарного производства, обусловленными его сезонным характером, являются неравномерность и временная несопоставимость материальных и соответствующих финансовых потоков: первые имеют наибольшую интенсивность в IV квартале отчётного года, вто-

рые в большей степени связаны с реализацией основной массы произведённой продукции в I квартале года, следующего за отчётным. Кроме того, на уровень деловой активности влияет наличие на конец отчётного года:

- существенных остатков запасов (в виде готовой продукции и переработанной сахарной свёклы (в 2016 г. — 6,345 млрд р.);

- значительной массы кредиторской задолженности, непогашен-

ной в связи с отсрочкой платежей по условиям договоров (2016 г. — 2,542 млрд р.);

- значительной массы дебиторской задолженности за отгруженную продукцию, в том числе в соответствии с условиями договорных отношений (2016 г. — 4,370 млрд р.).

Таким образом, определённый экономический интерес представляет анализ не уровня, а именно динамики показателей деловой

Таблица 3. Сводные основные показатели деловой активности, платёжеспособности и финансовой устойчивости организаций сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

Показатель	Годы					Темп изменения в среднем за 5 лет, %
	2012	2013	2014	2015	2016	
Оборачиваемость оборотных средств, обороты	1,02	0,97	1,05	1,26	1,23	105,24
Оборачиваемость кредиторской задолженности, обороты	3,29	6,10	5,06	5,60	6,28	122,79
Оборачиваемость кредиторской задолженности, дни	111,23	59,77	72,17	65,14	58,06	88,45
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования, ед.	–0,15	–0,06	–0,04	0,01	0,24	–
Коэффициент капитализации, ед.	12,88	6,48	5,07	5,30	1,54	58,27
Коэффициент финансовой устойчивости, ед.	0,26	0,28	0,34	0,29	0,51	78,06
Коэффициент текущей ликвидности, ед.	2,35	5,38	7,95	10,59	5,93	127,60
Коэффициент манёвренности, ед.	–18,44	5,42	8,01	7,30	2,65	–
Коэффициент абсолютной ликвидности, ед.	1,23	1,61	0,41	0,35	0,09	60,24

активности. Ускорение оборачиваемости оборотных средств и кредиторской задолженности, несмотря на их существенный рост в 2014–2016 гг., свидетельствует о преобладающем влиянии роста стоимости продаж, что, несомненно, является положительным фактором развития организаций сахарного производства Воронежской области.

Коэффициенты, характеризующие процессы финансового обеспечения экономической деятельности, хотя и демонстрировали положительные изменения (кроме коэффициента манёвренности), однако в своём большинстве не соответствовали нормативным значениям:

- значение коэффициента обеспеченности собственными источниками финансирования было отрицательным в 2012–2014 гг.;

- коэффициенты финансовой устойчивости и капитализации только в 2016 г. достигли нормативного уровня;

Таблица 4. Сводные показатели налоговой нагрузки и рентабельности экономической деятельности организаций сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

Показатель	Годы					Темп изменения, % (в среднем за 5 лет)
	2012	2013	2014	2015	2016	
Налоговая нагрузка, %	2,26	2,19	2,35	5,49	7,82	145,06
Нормативная налоговая нагрузка, %	6,60	19,10	19,40	18,20	19,70	148,25
Отклонение фактической налоговой нагрузки от нормативной налоговой нагрузки, %	–4,34	–16,91	–17,05	–12,71	–11,88	164,72
Рентабельность проданной продукции нормативная, %	11,10	10,10	10,20	10,70	9,60	96,64
Рентабельность проданной продукции фактическая, %	1,47	1,50	5,64	29,26	40,34	283,67
Отклонение фактической рентабельности проданной продукции от нормативной рентабельности проданной продукции, %	–9,63	–8,60	–4,56	18,56	30,74	–
Рентабельность активов нормативная, %	6,80	6,10	5,10	7,0	8,4	107,64
Рентабельность активов фактическая, %	1,62	1,86	5,31	21,15	28,32	233,11
Отклонение фактической рентабельности активов от нормативной рентабельности активов, %	–5,18	–4,24	0,21	14,15	19,92	–

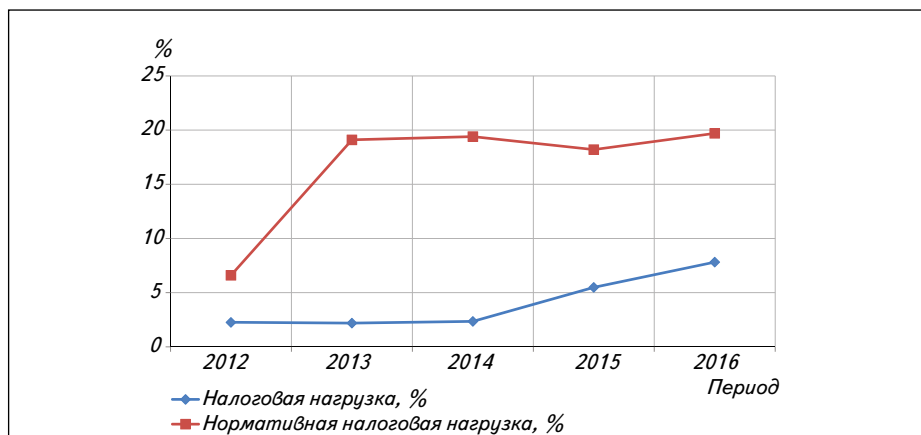


Рис. 2. Динамика нормативной и фактической рентабельности активов организаций сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

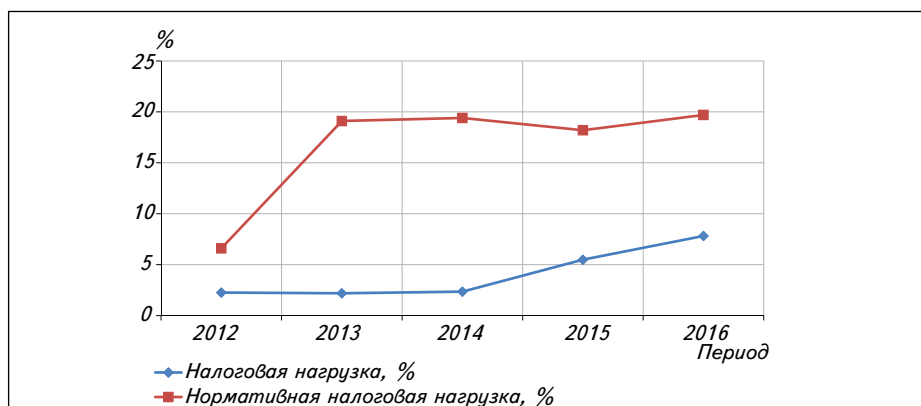


Рис. 3. Динамика значений нормативной и фактической рентабельности проданной продукции организаций 01–08 сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

– коэффициент манёвренности снижался только начиная с 2014 г., что соответствует нормативу.

Как положительные можно было бы отметить факты соответствия коэффициентов ликвидности (как текущей, так и абсолютной)¹ нормативным значениям, однако такой традиционный подход к оценке ликвидности необходимо признать недостаточно корректным для сахарных заводов. В сахарном производстве, являющимся сезонным, финансовые потоки неравномерны, поскольку произ-

водственный сезон может не заканчиваться в календарном году и запасы готовой продукции на

конец года очень велики. Иначе говоря, соответствие фактических значений нормативным может не свидетельствовать о достаточной ликвидности.

Оценивая темпы изменения налоговой нагрузки в организациях, следует отметить значительный рост этих показателей за последние два года, что вызвано увеличением налогооблагаемой массы (особенно по налогу на прибыль) и, соответственно, налогового бремени. В то же время отклонение фактической налоговой нагрузки от нормативной было отрицательным и разрыв имел тенденцию к росту. С другой стороны, величину нормативной налоговой нагрузки правомерно назвать недостаточно обоснованной, поскольку этот показатель агрегирован по всем видам обрабатывающих производств, условия ведения и результаты экономической деятельности которых весьма различаются.

За последние два года наблюдалось резкое увеличение рентабельности² как проданной продукции, так и активов, что явилось следствием не только роста цен продаж, но и интенсификации производства, поэтому отклонения фактических значений

² Расчёты выполнены по методике Министерства финансов РФ.

¹ Нормативное значение коэффициента текущей ликвидности; $K_{т.л.} \geq 1$; коэффициента абсолютной ликвидности $K_{а.л.} \geq 0,1$.

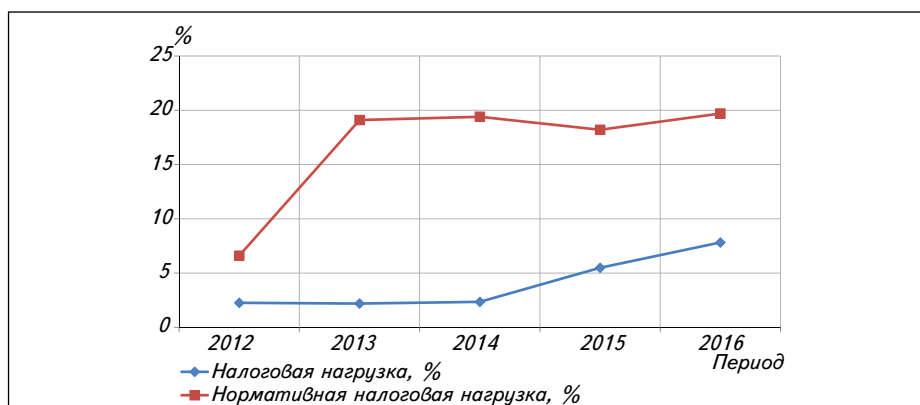


Рис. 4. Динамика значений нормативной и фактической налоговой нагрузки организаций сахарного производства Воронежской области (2012–2016 гг.)

рентабельности от нормативных было весьма позитивным.

Выявленные положительные результаты и факты высокой результативности на основе оценки многих из рассмотренных выше показателей, а также благоприятные тенденции их изменений свидетельствуют об отсутствии явных кризисных явлений в экономической деятельности организаций сахарного производства Воронежской области и признаков банкротства.

В немалой степени такому состоянию способствовали следующие стратегические решения, принятые как собственниками — аккумуляцией процессов менеджмента в управляющей компании (особенно юридического и контрольного профиля), так и управляющей сахарными заводами Воронежской области компаний:

1) постепенный отказ от использования импортного тростникового сахара-сырца, переработка которого на некоторых заводах была низкорентабельной;

2) переход с массовой переработки давальческого свекловичного сырья на закупку сахарной свёклы у ее производителей, в том числе на основе развития собственных сырьевых баз;

3) реновация и модернизация технической базы.

Тем не менее делать окончательные выводы об отсутствии угрозы банкротства только по результатам анализа и оценки основных показателей экономической деятельности не совсем обоснованно. Большую достоверность они приобретут, если будут опираться, помимо прочего, на исследования уровня и вектора ключевых индикаторов, характеризующих отклонения показателей от плановых, стандартных, нормативных, прогрессивных значений, а также значений предшествующих периодов экономической деятельности.

Окончание следует

Список литературы

1. *Баснукаев, М.Ш.* Финансовый анализ и финансовая устойчивость предприятия // Мир экономики и права. — 2013. — № 11 — 12. — С. 9—15.
2. *Безбородова, Т.И.* Законодательное регулирование диагностики финансового состояния неплатёжеспособной организации в институте банкротства / Т.И. Безбородова // Управленческий учёт. — 2013. — № 10. — С. 38—40.
3. *Демичева, К.А.* Исследование факторов, оказывающих влияние на платёжеспособность предприятия / К.А. Демичева // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. — 2013. — № 1. — С. 77—81.
4. *Журавлёва, В.П.* Исследование проблем обеспечения платёжеспособности российских предприятий / В.П. Журавлёва // ECONOMICS. — 2016. — № 3 (12). — С. 44—47.
5. *Карзаева, Н.Н.* Инструменты повышения платёжеспособности хозяйствующих субъектов / Н.Н. Карзаева, Е.А. Карзаева // Учёт. Анализ. Аудит. — 2016. — № 4. — С. 33—41.
6. *Львова, Н.А.* Финансовый анализ неплатёжеспособных предприятий: роль бухгалтерской и налоговой отчётности / Н.А. Львова, Н.В. Покровская // Международ-

ный бухгалтерский учёт. — 2015. — № 14 (356). — С. 30—40.

7. *Нуждин, Р.В.* Факторы и условия управления развитием свеклосахарного производства / Р.В. Нуждин, П.А. Лопатина // Сахар. — 2016. — № 11. — С. 43—57.

8. *Плотникова, Ю.Н.* Платёжеспособность российских предприятий в условиях нестабильности экономики / Ю.Н. Плотникова, С.А. Маркина // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. — 2016. — № 2 (12). — С. 191—194.

9. *Полозова, А.Н.* Бизнес-анализ вероятности банкротства организаций: методическое обоснование / А.Н. Полозова, Р.В. Нуждин, М.Л. Нейштадт // Сахар. — 2018. — № 1 — С. 52—55.

10. *Попова, С.С.* Применение принципов финансового менеджмента в диагностике недобросовестных действий при банкротстве / С.С. Попова // Финансовый менеджмент. — 2015. — № 3. — С. 15—22.

11. *Сивкова, А.Е.* Методическое обеспечение и инструментарий диагностики вероятности банкротства в компании / А.Е. Сивкова // Финансовый менеджмент. — 2016. — № 3. — С. 31—38.

12. *Чернова, М.В.* Аудит и анализ при банкротстве: теория и практика / М.В. Чернова. — М.: Инфра-М, 2014. — 208 с.

Аннотация. Описаны возможности использования индикативного подхода в ходе бизнес-анализа вероятности банкротства организаций. Сформирован методический инструментарий аналитических процедур. На примере организаций сахарного производства изложены результаты анализа и оценки основных показателей их экономической деятельности с точки зрения признаков банкротства. Выявлено преимущество позитивных сторон бизнеса и отсутствие кризисных явлений.

Ключевые слова: бизнес-анализ, экономическая деятельность, банкротство, сахарное производство, индикативный подход.

Summary. The possibilities of using the indicative approach in the course of business analysis of the probability of bankruptcy of organizations are described; the methodological tools for analytical procedures are developed; the results of the analysis and an estimation of the basic indicators of economic activity of organizations of sugar production for the purpose of revealing signs of bankruptcy are stated; the advantage of positive business sides and the absence of crisis phenomena are revealed.

Keywords: business analysis, economic activity, bankruptcy, sugar production, indicative approach.

Товарный знак и его преимущества для правообладателя

А.Б. БОДИН, председатель правления «Союзроссахара»

А.К. БОНДАРЕВ, руководитель отдела «Союзроссахара»

Начнём с того, что в конце 2017 г. Союзроссахар обратился в Федеральную службу по интеллектуальной собственности (Роспатент) с заявкой на продление срока действия исключительного права на товарный знак (знак обслуживания), который был зарегистрирован Роспатентом в 2008 г. с окончанием срока его действия в 2018 г. Нами было получено свидетельство Роспатента о продлении срока действия товарного знака в течение последующих 10 лет с момента окончания предыдущего срока действия, т. е. срок действия товарного знака продлён до 24 сентября 2028 г.

Что такое товарный знак (знак обслуживания) и какие преимущества он предоставляет его правообладателю?

В соответствии с разделом VII Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ), посвящённом правам на результаты интеллектуальной деятельности и средствам индивидуализации, к охраняемым результатам интеллектуальной деятельности и средствам индивидуализации наряду с другими отнесены товарные знаки и знаки обслуживания.

На товарный знак, т. е. на обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, признаётся исключительное право, которое удостоверяется свидетельством на товарный знак и знак обслуживания. Правила ГК РФ о товарных знаках соответственно применяются к знакам обслуживания, а именно к обозначениям, служащим для индивидуализации выполняемых

юридическими лицами либо индивидуальными предпринимателями работ или оказываемых ими услуг.

Правообладатель — лицо, на имя которого зарегистрирован товарный знак, вправе использовать его по своему усмотрению любым не противоречащим закону способом. В этом-то как раз и заключается исключительное право на товарный знак. Для наглядности приведём содержащийся в законе (статья 1484 ГК РФ) примерный перечень способов осуществления исключительного права на товарный знак для индивидуализации товаров, работ и услуг, в отношении которых товарный знак зарегистрирован. Товарный знак, в частности, размещается:

- на товарах, в том числе на этикетках, упаковках товаров, которые производятся, предлагаются к продаже, продаются, демонстрируются на выставках и ярмарках или иным образом вводятся в гражданский оборот на территории Российской Федерации;
- при выполнении работ, оказании услуг;
- на документации, связанной с введением товаров в гражданский оборот;
- в предложениях о продаже товаров, выполнении работ, об оказании услуг, а также в объявлениях, на вывесках и в рекламе;
- в сети «Интернет», в том числе в доменном имени и при других способах адресации.

Никто не вправе использовать без разрешения правообладателя сходные с его товарным знаком обозначения в отношении товаров, для индивидуализации ко-

торых товарный знак зарегистрирован, или однородных товаров, если в результате такого использования возникнет вероятность смешения.

Вопрос о том, имеют ли право юридические лица, являющиеся членами некоммерческих организаций, использовать товарный знак этих организаций и указывать, к примеру, на своих бланках и документах принадлежность к этим некоммерческим организациям, следует решать с учётом положений устава той или иной такой организации. При этом необходимо руководствоваться действующей на этот счёт нормой законодательства об исчерпаниии исключительного права на товарный знак, в соответствии с которой не является нарушением исключительного права на товарный знак использование этого товарного знака другими лицами в отношении товаров, которые были введены в гражданский оборот на территории Российской Федерации непосредственно правообладателем либо с его согласия. Эта правовая норма действует в отношении всех лиц вне зависимости от того, являются они некоммерческими или коммерческими организациями.

Отчуждение исключительного права на товарный знак осуществляется по договору. По такому договору одна сторона (правообладатель) передаёт или обязуется передать в полном объёме принадлежащее ей исключительное право на соответствующий товарный знак в отношении всех товаров или в отношении части товаров, для индивидуализации которых он

зарегистрирован, другой стороне – приобретателю исключительного права.

Разновидностью таких договоров является лицензионный договор о предоставлении права использования товарного знака. По лицензионному договору одна сторона, являющаяся обладателем исключительного права на товарный знак (лицензиар), предоставляет или обязуется предоставить другой стороне (лицензиату) право использования товарного знака в определенных договором пределах с указанием или без указания территории, на которой допускается использование, применительно к определенной сфере предпринимательской деятельности. Лицензиат обязан обеспечить соответствие качества производимых или реализуемых им товаров, на которых он помещает лицензионный товарный знак, требованиям к качеству, устанавливаемым лицензиаром. Лицензиар вправе осуществлять контроль за соблюдением этого условия. При этом по требованиям, предъявляемым к лицензиату как изготовителю товаров, лицензиат и лицензиар согласно закону несут солидарную ответственность.

Закон предусматривает форму и государственную регистрацию договоров о распоряжении исключительным правом на товарный знак.

Договор об отчуждении исключительного права на товарный знак, лицензионный договор, а также другие договоры, посредством которых осуществляется распоряжение исключительным правом на товарный знак (так сказано в статье 1490 ГК РФ), должны быть заключены в письменной форме и подлежат государственной регистрации в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

Важнейшими нормами законодательства являются положения о защите права на товарный знак

(статья 1515 ГК РФ). Товары, этикетки, упаковки товаров, на которых незаконно размещены товарный знак или сходное с ним до степени смешения обозначение, являются контрафактными. Правообладатель вправе требовать изъятия из оборота и уничтожения за счёт нарушителя контрафактных товаров, этикеток, упаковок товаров, на которых размещены незаконно используемый товарный знак или сходное с ним до степени смешения обозначение. Правообладатель вправе требовать по своему выбору от нарушителя вместо возмещения убытков выплаты компенсации:

1) в размере от десяти тысяч до пяти миллионов рублей, определяемом по усмотрению суда исходя из характера нарушения;

2) в двукратном размере стоимости товаров, на которых незаконно размещён товарный знак, или в двукратном размере стоимости права использования товарного знака, определяемой исходя из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимается за правомерное использование товарного знака.

ГК РФ (статья 1253) предусмотрена также ответственность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за нарушение исключительных прав. Если юридическое лицо неоднократно или грубо нарушает исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, суд может в соответствии с пунктом 2 статьи 61 ГК РФ принять решение о ликвидации такого юридического лица по требованию прокурора. Если такие нарушения совершает гражданин, его деятельность в качестве индивидуального предпринимателя может быть прекращена по решению или приговору суда в установленном законом порядке.

Кроме гражданско-правовой ответственности за незаконное использование средств индиви-

дуализации товаров, работ, услуг, включая товарный знак, предусмотрена административная ответственность (статья 14.10 Кодекса Российской Федерации об административных нарушениях) и уголовная ответственность (ст. 180 Уголовного кодекса Российской Федерации (УК РФ)). В частности, в числе мер уголовного наказания, перечисленных в статье 180 УК РФ, при отягчающих обстоятельствах к виновным лицам предусмотрено применение лишения свободы до шести лет со штрафом в размере до пятисот тысяч рублей.

В заключение скажем, что зарегистрированными федеральной службой по интеллектуальной собственности товарными знаками располагают в настоящее время многие организации и индивидуальные предприниматели, действующие в Российской Федерации, в том числе в свеклосахарной отрасли. Наличие товарного знака у той или иной организации либо у индивидуального предпринимателя характеризует с положительной стороны правообладателя с точки зрения использования им предусмотренной законодательством охраны исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Руководители организаций, с которыми нам удалось побеседовать на эту тему, занимают однозначную позицию в этом вопросе: товарный знак способствует повышению престижа правообладателя, его товаров, выполняемых работ и оказываемых услуг и, как следствие, служит созданию лучших условий для устойчивого развития. Незначительные затраты, связанные с получением свидетельства на товарный знак, утверждают они, несопоставимы с теми значительными преимуществами, которые получает правообладатель товарного знака. Затраты в конце концов оправдываются сторицей.

RSM 2375

НАДЕЖНЫЙ И ДОСТУПНЫЙ

Серия шарнирно-сочлененных тракторов

Производительные, простые в обслуживании
и экономичные машины



ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ
8 800 250 60 04

Звонок бесплатный на территории России

www.rostselmash.com

ROSTSELMASH
Professional Agrotechnics



ГРЕБЕНКОВСКИЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

СТАНДАРТНЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ
ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА СКЛАДЕ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

ВАКУУМ-АППАРАТЫ

С МЕХАНИЧЕСКИМИ ЦИРКУЛЯТОРАМИ МАРКИ ТВА

Предназначены для варки утфелей I, II и III продуктов из сиропов и оттеков сахарного производства, а также маточного утфеля.

Высокое и равномерное процентное содержание кристалла в утфеле благодаря применению механических циркуляторов.

Возможность использования пара более низкого потенциала ($-0,1 \pm 0,35$ кгс/см²), уваривание сиропа с СВ > 70%.

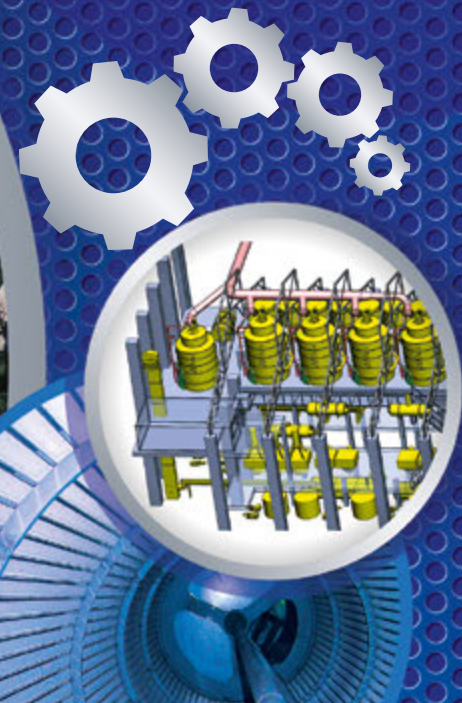
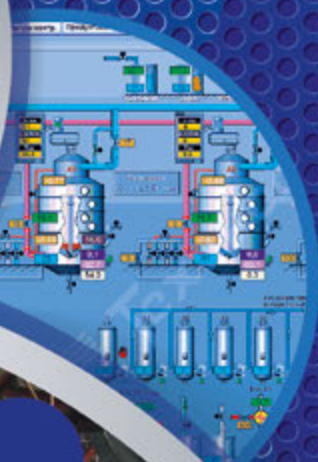
Сокращения времени варки ~ на 30% по сравнению с аппаратами без перемешивающего устройства.

Оптимизация общего энергопотребления завода благодаря большей удельной поверхности нагрева.

Отсутствие каких-либо ограничений по габаритам при транспортировке автомобильным или морским транспортом благодаря принципу блочной конструкции.

Возможен вариант изготовления с нержавеющей трубкой.

Система автоматического управления вакуум-аппаратами гарантирует стабильность и эффективность технологического процесса в целом.



«ТЕХИНСЕРВИС»

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ, НАЛАДКУ
И АВТОМАТИЗАЦИЮ ВСЕХ ТИПОРАЗМЕРОВ
ВАКУУМ-АППАРАТОВ С МЕХАНИЧЕСКИМИ
ЦИРКУЛЯТОРАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ
ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА



Техинсервис[™]

www.techinservice.com.ua

УКРАИНА

04114, г. Киев, переулок Макеевский, 1
тел./факс: (+38 044) 468-93-11, 464-17-13
e-mail: net@techinservice.com.ua

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

г. Москва, ул. Марксистская, 1
тел.: (+7 495) 937-7980, факс: 937-79-81
e-mail: info@techinservice.ru

Пластинчатые теплообменники «Ридан» для сахарной промышленности



- **высокая тепловая эффективность**, позволяющая работать при малых температурных перепадах (2- 4 °С) и использовать низкопотенциальный пар
- **экономия** условного топлива
- **увеличение эффективности и прибыли** сахаропроизводителей

Значительный опыт «Ридан» по реализации проектов в **сахарной промышленности** гарантирует **оптимальное решение** Ваших задач.